BỘ Y TẾ	CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM Độc lập - Tự do - Hạnh phúc
Số: /QĐ-BYT	*Hà Nội, ngày tháng năm 2025*

QUYẾT ĐỊNH
Về việc ban hành tài liệu chuyên môn "Hướng dẫn quy trình kỹ thuật về Y học hạt nhân"

BỘ TRƯỞNG BỘ Y TẾ

Căn cứ Luật Khám bệnh, chữa bệnh năm 2023;

Căn cứ Nghị định số 42/2025/NĐ-CP ngày 27 tháng 02 năm 2025 của Chính phủ quy định chức năng, nhiệm vụ, quyền hạn và cơ cấu tổ chức của Bộ Y tế;

Căn cứ Thông tư số 23/2024/TT-BYT ngày 18 tháng 10 năm 2024 của Bộ trưởng Bộ Y tế ban hành danh mục kỹ thuật trong khám bệnh, chữa bệnh;

Căn cứ Biên bản họp ngày 18 tháng 05 năm 2025 của Hội đồng chuyên môn nghiệm thu quy trình kỹ thuật về Y học hạt nhân, Hóa trị, Xạ trị và Công văn số 4196/BM-KHTH ngày 03 tháng 7 năm 2025 của Bệnh viện Bạch Mai gửi dự thảo quy trình kỹ thuật về Y học hạt nhân đã được Chủ tịch Hội đồng chuyên môn nghiệm thu duyệt dự thảo;

Theo đề nghị của Cục trưởng Cục Quản lý Khám, chữa bệnh.

QUYẾT ĐỊNH:

Điều 1. Ban hành kèm theo Quyết định này Tài liệu chuyên môn "Hướng dẫn quy trình kỹ thuật về Y học hạt nhân" gồm 142 quy trình kỹ thuật.

Điều 2. Tài liệu chuyên môn "Hướng dẫn quy trình kỹ thuật về Y học hạt nhân" được áp dụng tại các cơ sở khám bệnh, chữa bệnh.

Điều 3. Quyết định này có hiệu lực kể từ ngày ký, ban hành và thay thế Quyết định số 705/QĐ-BYT ngày 28 tháng 02 năm 2014 của Bộ trưởng Bộ Y tế về việc ban hành tài liệu "Hướng dẫn quy trình kỹ thuật khám bệnh, chữa bệnh chuyên ngành Y học hạt nhân".

Điều 4. Các ông, bà: Chánh Văn phòng Bộ, Cục trưởng Cục Quản lý Khám, chữa bệnh, Cục trưởng, Vụ trưởng các Cục, Vụ thuộc Bộ Y tế; Giám đốc các bệnh viện trực thuộc Bộ Y tế; Giám đốc Sở Y tế các tỉnh, thành phố trực thuộc trung ương; Thủ trưởng Y tế các ngành và các cơ quan, đơn vị liên quan chịu trách nhiệm thi hành Quyết định này./.

Nơi nhận:
- Như Điều 4;
- Bộ trưởng (để báo cáo);
- Các Thứ trưởng;
- BHXHVN - Bộ Tài chính;
- Cổng thông tin điện tử Bộ Y tế;
- Website Cục QLKCB;
- Lưu: VT, KCB.

KT. BỘ TRƯỞNG
THỨ TRƯỞNG

Trần Văn Thuấn

HƯỚNG DẪN QUY TRÌNH KỸ THUẬT VỀ Y HỌC HẠT NHÂN

(Ban hành kèm theo Quyết định số /QĐ-BYT ngày tháng năm 2025 của Bộ trưởng Bộ Y tế)

Hà Nội, 2025

Chỉ đạo biên soạn, thẩm định	
GS.TS. Trần Văn Thuấn	Thứ trưởng Bộ Y tế
TS. Hà Anh Đức	Cục trưởng Cục Quản lý Khám, chữa bệnh (QLKCB)
Chủ biên	
PGS.TS. Bùi Diệu	Chủ tịch Hội Ung thư Việt Nam
TS.Vương Ánh Dương	Phó Cục trưởng Cục QLKCB
PGS. TS. Phạm Cẩm Phương	Giám đốc Trung tâm Y học hạt nhân và Ung bướu, Bệnh viện Bạch Mai
Tham gia biên soạn, thẩm định	
GS. Phan Sỹ An	Nguyên Phó Chủ tịch hội Điện quang và Y học hạt nhân
TS. Nguyễn Trọng Khoa	Phó Cục trưởng Cục QLKCB
GS.TS. Mai Trọng Khoa	Nguyên Phó Giám đốc Bệnh viện Bạch Mai, Giám đốc Trung tâm Y học hạt nhân và Ung bướu Bệnh viện Bạch Mai
PGS.TS. Lê Ngọc Hà	Nguyên chủ nhiệm khoa Y học hạt nhân, Bệnh viện Trung Ương quân đội 108
PGS.TS Trần Đình Hà	Nguyên Phụ trách Trung tâm Y học hạt nhân và Ung bướu, Bệnh viện Bạch Mai
ThS. Lê Quang Hiển	Trung tâm Y học hạt nhân và Ung Bướu Bệnh viện Bạch Mai, Bộ môn y học hạt nhân Trường Đại học Y Hà Nội
TS. Nguyễn Xuân Cảnh	Trưởng khoa Y học hạt nhân, Bệnh viện Chợ Rẫy
TS. Mai Hồng Sơn	Trưởng khoa Y học hạt nhân, Bệnh viện Trung ương Quân đội 108
BSCKII. Chu Văn Tuynh	Nguyên Trưởng khoa Y học hạt nhân, Bệnh viện Ung bướu Hà Nội
TS. Dương Đức Bình	Khoa Y học hạt nhân, Bệnh viện K
BSCKII. Thiều Thị Hằng	Trung tâm Y học hạt nhân và Ung Bướu Bệnh viện Bạch Mai, Bộ môn y học hạt nhân Trường Đại học Y Hà Nội
TS. Phạm Văn Thái	Phó Giám đốc Trung tâm Y học hạt nhân và Ung bướu, Bệnh viện Bạch Mai; Bộ môn Y học hạt nhân Trường Đại học Y Hà Nội
ThS. Nguyễn Xuân Thanh	Trung tâm Y học hạt nhân và Ung bướu, Bệnh viện Bạch Mai
ThS. Lương Đình Bính	Trung tâm Y học hạt nhân và Ung bướu, Bệnh viện Bạch Mai
ThS. Hoàng Công Tùng	Trung tâm Y học hạt nhân và Ung bướu, Bệnh viện Bạch Mai
ThS.BSCKII Võ Khắc Nam	Trưởng khoa Y học hạt nhân, Bệnh viện Ung bướu Thành phố Hồ Chí Minh
CN. Nguyễn Ngọc Dương	Khoa Y học hạt nhân, Bệnh viện Trung ương quân đội 108

BSCKI. Lê Quốc Khánh	Khoa Y học hạt nhân, Bệnh viện Trung Ương quân đội 108
ThS. Trần Văn Nhuận	Khoa Y học hạt nhân, Bệnh viện Trung ương Quân đội 108
DS. Hán Tuấn Ngọc	Khoa Y học hạt nhân, Bệnh viện Trung ương Quân đội 108
ThS. Nguyễn Thị Phương	Khoa Y học hạt nhân, Bệnh viện Trung ương Quân đội 108
BSCKII. Trần Văn Tri	Trưởng khoa Y học hạt nhân, Bệnh viện Đa khoa Trung ương Huế
TS. Nguyễn Kim Lưu	Nguyên chủ nhiệm khoa Y học hạt nhân, Bệnh viện Quân Y 103
ThS. Nguyễn Duy Anh	Bệnh viện đa khoa Phương Đông
TS. Bùi Tiến Công	Bệnh viện Hữu nghị Việt Đức
TS. Nguyễn Quang Hùng	Nguyên phó Giám đốc Trung tâm Y học hạt nhân và Ung bướu, Bệnh viện Bạch Mai
TS. Bùi Quang Biểu	Phó Viện trưởng Viện Ung thư, Bệnh viện Trung ương Quân đội 108
PGS.TS Phạm Nguyên Tường	Phó Giám đốc Trung tâm Ung bướu, Bệnh viện Đa khoa Trung ương Huế
TS. Đỗ Anh Tú	Phó Giám đốc chuyên môn Bệnh viện K
Thư ký	
ThS. Lê Quang Hiển	Trung tâm Y học hạt nhân và Ung bướu, Bệnh viện Bạch Mai
CN. Nguyễn Thị Mai Lan	Trung tâm Y học hạt nhân và Ung bướu, Bệnh viện Bạch Mai
ThS. Trương Lê Vân Ngọc	Trưởng phòng Nghiệp vụ - Bảo vệ sức khoẻ cán bộ, Cục QLKCB
BS. Nguyễn Thị Dung	Chuyên viên Phòng Nghiệp vụ - Bảo vệ sức khoẻ cán bộ, Cục QLKCB, Bộ Y tế
TS. Dương Đức Bình	Khoa Y học hạt nhân, Bệnh viện K
ThS. Vũ Lệ Thương	Trung tâm Y học hạt nhân và Ung bướu, Bệnh viện Bạch Mai
DS. Đỗ Thị Ngát	Chuyên viên phòng Nghiệp vụ - Bảo vệ sức khoẻ cán bộ, Cục QLKCB, Bộ Y tế

LỜI NÓI ĐẦU

Hướng dẫn quy trình kỹ thuật khám bệnh, chữa bệnh chuyên ngành Y học hạt nhân đã được Bộ trưởng Bộ Y tế đã ký, ban hành tại Quyết định số 705/QĐ-BYT ngày 28 tháng 02 năm 2014. Hướng dẫn quy trình kỹ thuật này làm căn cứ để các cơ sở khám bệnh, chữa bệnh, người hành nghề khám bệnh, chữa bệnh và nhân viên y tế triển khai áp dụng và thực hiện các kỹ thuật khám bệnh, chữa bệnh về Y học hạt nhân.

Nhằm mục đích cập nhật, bổ sung tiến bộ khoa học kỹ thuật trong khám bệnh, chữa bệnh và tiếp tục chuẩn hóa quy trình thực hiện kỹ thuật khám bệnh, chữa bệnh về Y học hạt nhân, Bộ Y tế đã giao một số bệnh viện làm đầu mối xây dựng Hướng dẫn Quy trình kỹ thuật về Y học hạt nhân, gồm Bệnh viện Bạch Mai, Bệnh viện Trung ương Quân đội 108, Bệnh viện K và Bệnh viện Chợ Rẫy, trong đó Bệnh viện Bạch Mai (Trung tâm Y học hạt nhân và Ung bướu) được giao làm đầu mối tổng hợp chung Hướng dẫn Quy trình kỹ thuật về Y học hạt nhân. Các bệnh viện được giao đã huy động và phân công các giáo sư, phó giáo sư, tiến sĩ, bác sĩ chuyên khoa Y học hạt nhân để biên soạn Hướng dẫn quy trình kỹ thuật; tổ chức họp hội đồng khoa học trong bệnh viện để nghiệm thu; thực hiện biên tập, hoàn thiện theo ý kiến của Hội đồng chuyên môn nghiệm thu do Bộ Y tế thành lập và chịu trách nhiệm về chuyên môn kỹ thuật quy định trong Hướng dẫn quy trình kỹ thuật. Hướng dẫn quy trình kỹ thuật được các thành viên biên soạn rà soát hướng dẫn hiện có, tham khảo các tài liệu trong nước, nước ngoài để cập nhật.

Bộ Y tế đã thành lập Hội đồng chuyên môn nghiệm thu Hướng dẫn quy trình kỹ thuật về Y học hạt nhân với sự tham gia của đại diện một số vụ, cục chức năng của Bộ Y tế, các thành viên chuyên môn là các giáo sư, phó giáo sư, tiến sĩ, bác sĩ chuyên khoa hàng đầu về Y học hạt nhân. Các thành viên chuyên môn đã làm việc với tinh thần trách nhiệm, đóng góp về thời gian, trí tuệ, kinh nghiệm để góp ý, nghiệm thu Hướng dẫn quy trình kỹ thuật. **Hướng dẫn quy trình kỹ thuật về Y học hạt nhân** được xây dựng cho các kỹ thuật có trong Phụ lục số 02 đồng thời có tên (trùng hoặc tên khác nhưng bản chất kỹ thuật và quy trình kỹ thuật thực hiện giống nhau) trong Phụ lục số 01 (của Thông tư số 23/2024/TT-BYT ngày 18 tháng 10 năm 2024 của Bộ trưởng Bộ Y tế ban hành danh mục kỹ thuật trong khám bệnh, chữa bệnh) và đã được Hội đồng chuyên môn nghiệm thu và được Bộ Y tế ban hành với **tổng số 142 quy trình kỹ thuật**, thay thế "Hướng dẫn quy trình kỹ thuật khám bệnh, chữa bệnh chuyên ngành Y học hạt nhân" đã được ban hành tại Quyết định số 705/QĐ-BYT ngày 28 tháng 02 năm 2014 của Bộ trưởng Bộ Y tế.

Bộ Y tế xin trân trọng cảm ơn sự đóng góp tích cực và hiệu quả của các chuyên gia về y học hạt nhân, đặc biệt là tập thể lãnh đạo và nhóm thư ký biên soạn và nghiệm thu của Trung tâm Y học hạt nhân và Ung bướu - Bệnh viện Bạch Mai.

Trong quá trình biên tập khó tránh được những sai sót, chúng tôi rất mong nhận được sự đóng góp ý kiến từ quý độc giả đồng nghiệp để Tài liệu chuyên môn ngày một hoàn thiện hơn. Mọi ý kiến góp ý xin gửi về Cục Quản lý Khám, chữa bệnh- Bộ Y Tế, 138A Giảng Võ, Ba Đình, Hà Nội.

Xin trân trọng cảm ơn!

GS.TS. Trần Văn Thuấn

THỨ TRƯỞNG BỘ Y TẾ

NGUYÊN TẮC ÁP DỤNG HƯỚNG DẪN QUY TRÌNH KỸ THUẬT

1. Hướng dẫn quy trình kỹ thuật được xây dựng và ban hành theo từng chương, chuyên ngành; bao gồm các quy định về chỉ định, chống chỉ định, thận trọng, chuẩn bị thực hiện kỹ thuật, đến các bước thực hiện theo trình tự từ khi bắt đầu đến khi kết thúc thực hiện kỹ thuật.
2. Tài liệu chuyên môn Hướng dẫn quy trình kỹ thuật về Y học hạt nhân được xây dựng và ban hành cho các kỹ thuật có trong Phụ lục số 02 Thông tư số 23/2024/TT-BYT đồng thời có tên (trùng hoặc tên khác nhưng bản chất kỹ thuật và quy trình kỹ thuật thực hiện giống nhau) trong Phụ lục số 01 Thông tư số 23/2024/TT-BYT. Quy trình kỹ thuật của kỹ thuật có tên trong cột số 3 được áp dụng đối với các kỹ thuật có tên trong cột số 5 của Phụ lục về Danh mục kỹ thuật ban hành kèm theo Quyết định này.
3. Quy định về thời gian thực hiện kỹ thuật, nhân lực (chức danh chuyên môn nghề nghiệp, số lượng nhân lực), thuốc, thiết bị y tế… trong Hướng dẫn quy trình kỹ thuật do Bộ Y tế ban hành dựa trên tính phổ biến, thường quy thực hiện tại cơ sở khám bệnh, chữa bệnh. Trong thực tế triển khai, căn cứ diễn biến lâm sàng, tình trạng người bệnh, điều kiện thực tế của cơ sở khám bệnh, chữa bệnh, việc triển khai kỹ thuật có thể cần huy động thêm nhân lực chuyên môn, bổ sung thuốc, thiết bị y tế..., tăng thời gian thực hiện kỹ thuật…
4. Chỉ sử dụng các thuốc, thiết bị y tế… được cấp phép theo quy định hiện hành.
5. Trong quá trình triển khai áp dụng Hướng dẫn quy trình kỹ thuật, nếu thấy các bất cập hoặc nhu cầu cần sửa đổi, bổ sung, các cơ sở khám bệnh, chữa bệnh chủ động cập nhật và ban hành Hướng dẫn quy trình kỹ thuật, đồng thời báo cáo, đề xuất Bộ Y tế (Cục QLKCB) về việc cập nhật để ban hành áp dụng trong cả nước.

MỤC LỤC

LỜI NÓI ĐẦU
NGUYÊN TẮC ÁP DỤNG HƯỚNG DẪN QUY TRÌNH KỸ THUẬT
MỤC LỤC
PHỤ LỤC DANH MỤC KỸ THUẬT
DANH MỤC CÁC CHỮ VIẾT TẮT
1. TIÊM TĨNH MẠCH HOẶC TRUYỀN TĨNH MẠCH THỤ THỂ PEPTID PHÓNG XẠ ĐIỀU TRỊ U THẦN KINH NỘI TIẾT 1
2. UỐNG I-131 ĐIỀU TRỊ BỆNH 8
3. UỐNG P-32 ĐIỀU TRỊ BỆNH 12
4. TIÊM TĨNH MẠCH ĐỒNG VỊ PHÓNG XẠ P-32 ĐIỀU TRỊ BỆNH 16
5. XẠ TRỊ ÁP SÁT BẰNG TẤM ÁP PHÓNG XẠ 20
6. XẠ TRỊ ÁP SÁT BẰNG STENT PHÓNG XẠ 24
7. UỐNG THUỐC PHÓNG XẠ ĐIỀU TRỊ GIẢM ĐAU DO UNG THƯ DI CĂN XƯƠNG 28
8. TIÊM TĨNH MẠCH HOẶC TRUYỀN TĨNH MẠCH THUỐC PHÓNG XẠ ĐIỀU TRỊ GIẢM ĐAU DO UNG THƯ DI CĂN XƯƠNG 32
9. TIÊM KEO PHÓNG XẠ ĐIỀU TRỊ TRÀN DỊCH MÀNG BỤNG, MÀNG PHỔI DO UNG THƯ 37
10. TRUYỀN TĨNH MẠCH I-131-MIBG ĐIỀU TRỊ UNG THƯ 41
11. TIÊM TĨNH MẠCH HOẶC TRUYỀN TĨNH MẠCH KHÁNG THỂ ĐƠN DÒNG GẮN ĐỒNG VỊ PHÓNG XẠ ĐIỀU TRỊ UNG THƯ 46
12. XẠ TRỊ TRONG CHỌN LỌC ĐIỀU TRỊ UNG THƯ 50
13. TIÊM THUỐC PHÓNG XẠ QUA DA ĐIỀU TRỊ UNG THƯ GAN 57
14. ĐO ĐỘ TẬP TRUNG I-131 TẠI TUYẾN GIÁP 61
15. PET/CT CHẨN ĐOÁN BỆNH NHIỄM TRÙNG 65
16. PET/CT CHẨN ĐOÁN BỆNH HỆ THẦN KINH 70
17. PET/CT CHẨN ĐOÁN VÀ ĐÁNH GIÁ SA SÚT TRÍ TUỆ 75
18. PET/CT CHẨN ĐOÁN VÀ ĐÁNH GIÁ ĐỘNG KINH 81
19. PET/CT CHẨN ĐOÁN KHỐI U 85
20. PET/CT ĐÁNH GIÁ TƯỚI MÁU CƠ TIM 90
21. PET/CT ĐÁNH GIÁ SỰ SỐNG CÒN CƠ TIM 95
22. PET/CT MÔ PHỎNG XẠ TRỊ 100
23. SPECT CHẨN ĐOÁN Ổ NHIỄM TRÙNG VỚI BẠCH CẦU ĐÁNH DẤU ĐỒNG VỊ PHÓNG XẠ 105
24. SPECT CHẨN ĐOÁN KHỐI U BẰNG KĨ THUẬT MIỄN DỊCH PHÓNG XẠ 110
25. SPECT CHẨN ĐOÁN KHỐI U 114
26. SPECT CHẨN ĐOÁN U NGUYÊN BÀO THẦN KINH 118

27. SPECT ĐÁNH GIÁ CHỨC NĂNG TIM 123
28. SPECT CHẨN ĐOÁN NHỒI MÁU CƠ TIM 127
29. SPECT CHẨN ĐOÁN NHIỄM AMYLOID CƠ TIM 131
30. SPECT ĐÁNH GIÁ LUỒNG THÔNG MẠCH MÁU (SHUNT) GAN - PHỔI 135
31. SPECT GAN SAU ĐIỀU TRỊ BẰNG HẠT VI CẦU PHÓNG XẠ Y-90 (^{90}Y) 139
32. SPECT HẠCH GÁC 143
33. SPECT TƯỚI MÁU NÃO 148
34. SPECT NÃO 153
35. SPECT TƯỚI MÁU CƠ TIM GẮNG SỨC 158
36. SPECT TƯỚI MÁU CƠ TIM KHÔNG GẮNG SỨC 162
37. SPECT TUYẾN CẬN GIÁP VỚI ĐỒNG VỊ PHÓNG XẠ KÉP 166
38. SPECT TUYẾN THƯỢNG THẬN 170
39. SPECT XƯƠNG, KHỚP 174
40. SPECT/CT CHẨN ĐOÁN Ổ NHIỄM TRÙNG VỚI BẠCH CẦU ĐÁNH DẤU ĐỒNG VỊ PHÓNG XẠ 178
41. SPECT/CT ĐÁNH GIÁ CHỨC NĂNG TIM 183
42. SPECT/CT CHẨN ĐOÁN NHỒI MÁU CƠ TIM 187
43. SPECT/CT CHẨN ĐOÁN NHIỄM AMYLOID CƠ TIM 191
44. SPECT/CT CHẨN ĐOÁN KHỐI U 195
45. SPECT/CT CHẨN ĐOÁN U NGUYÊN BÀO THẦN 199
46. SPECT/CT GAN 204
47. SPECT/CT HẠCH GÁC 208
48. SPECT/CT MÔ PHỎNG XẠ TRỊ 213
49. SPECT/CT TƯỚI MÁU NÃO 217
50. SPECT/CT NÃO 222
51. SPECT/CT CHẨN ĐOÁN KHỐI U BẰNG KĨ THUẬT MIỄN DỊCH PHÓNG XẠ 227
52. SPECT/CT THẬN 231
53. SPECT/CT THỤ THỂ PEPTID 235
54. SPECT/CT TƯỚI MÁU CƠ TIM GẮNG SỨC 239
55. SPECT/CT TUYẾN CẬN GIÁP VỚI ĐỒNG VỊ PHÓNG XẠ KÉP 243
56. SPECT/CT TUYẾN THƯỢNG THẬN 247
57. SPECT/CT TUYẾN TIỀN LIỆT 251
58. THẬN ĐỒ ĐỒNG VỊ VỚI I-131- HIPPURAN 255
59. XẠ HÌNH CHẨN ĐOÁN Ổ NHIỄM TRÙNG VỚI BẠCH CẦU ĐÁNH DẤU ĐỒNG VỊ PHÓNG XẠ 259
60. XẠ HÌNH BẠCH MẠCH 264
61. XẠ HÌNH TRÀO NGƯỢC THỰC QUẢN 269

62. XẠ HÌNH THỰC QUẢN, DẠ DÀY 273
63. XẠ HÌNH ĐÁNH GIÁ THỜI GIAN RỖNG DẠ DÀY 277
64. XẠ HÌNH CHẨN ĐOÁN KHỐI U 282
65. XẠ HÌNH CHẨN ĐOÁN KHỐI U BẰNG KỸ THUẬT MIỄN DỊCH PHÓNG XẠ 286
66. XẠ HÌNH CHẨN ĐOÁN TÚI THỪA MECKEL VỚI Tc-99m-Pertechnetate 290
67. XẠ HÌNH CHẨN ĐOÁN KHỐI U NGUYÊN BÀO THẦN KINH 294
68. XẠ HÌNH CHẨN ĐOÁN XUẤT HUYẾT TIÊU HÓA VỚI HỒNG CẦU ĐÁNH DẤU Tc-99m 299
69. XẠ HÌNH GAN – MẬT 303
70. XẠ HÌNH ĐÁNH GIÁ CHỨC NĂNG TIM 307
71. XẠ HÌNH CHẨN ĐOÁN NHỒI MÁU CƠ TIM 311
72. XẠ HÌNH CHẨN ĐOÁN NHIỄM AMYLOID CƠ TIM 315
73. XẠ HÌNH CHỨC NĂNG THẬN 319
74. XẠ HÌNH ĐÁNH GIÁ LUỒNG THÔNG MẠCH MÁU (SHUNT) GAN - PHỔI VỚI Tc-99m-MAA 324
75. XẠ HÌNH GAN SAU ĐIỀU TRỊ BẰNG HẠT VI CẦU PHÓNG XẠ Y-90 (^{90}Y) 328
76. XẠ HÌNH GAN 332
77. XẠ HÌNH HẠCH GÁC 336
78. XẠ HÌNH LÁCH 340
79. XẠ HÌNH LƯU THÔNG DỊCH NÃO TỦY 344
80. XẠ HÌNH NÃO 349
81. XẠ HÌNH THÔNG KHÍ PHỔI 353
82. XẠ HÌNH TINH HOÀN 357
83. XẠ HÌNH TĨNH MẠCH 361
84. XẠ HÌNH TOÀN THÂN SAU NHẬN LIỀU ĐIỀU TRỊ GIẢM ĐAU UNG THƯ DI CĂN XƯƠNG 365
85. XẠ HÌNH TOÀN THÂN SAU NHÂN LIỀU ĐIỀU TRỊ MIỄN DỊCH PHÓNG XẠ 368
86. XẠ HÌNH TOÀN THÂN VỚI I-131 372
87. XẠ HÌNH TƯỚI MÁU CƠ TIM GẮNG SỨC 376
88. XẠ HÌNH TƯỚI MÁU CƠ TIM KHÔNG GẮNG SỨC 381
89. XẠ HÌNH TƯỚI MÁU PHỔI 385
90. XẠ HÌNH TỤY 389
91. XẠ HÌNH XƯƠNG 393
92. XẠ HÌNH TUYẾN CẬN GIÁP VỚI ĐỒNG VỊ PHÓNG XẠ KÉP 397
93. XẠ HÌNH TUYẾN CẬN GIÁP 402

94. XẠ HÌNH TUYẾN GIÁP....406
95. XẠ HÌNH TUYẾN GIÁP VÀ ĐO ĐỘ TẬP TRUNG TUYẾN GIÁP....411
96. XẠ HÌNH TUYẾN LỆ....417
97. XẠ HÌNH TUYẾN NƯỚC BỌT....420
98. XẠ HÌNH TUYẾN THƯỢNG THẬN....425
99. XẠ HÌNH TUYẾN VÚ....429
100. XẠ HÌNH U NÃO....433
101. XẠ HÌNH U MÁU TRONG GAN....437
102. XẠ HÌNH XƯƠNG 3 PHA....441
103. XÁC ĐỊNH ĐỜI SỐNG HỒNG CẦU VÀ NƠI PHÂN HỦY HỒNG CẦU VỚI THUỐC PHÓNG XẠ....445
104. XÁC ĐỊNH THỂ TÍCH HỒNG CẦU VỚI THUỐC PHÓNG XẠ....448
105. SPECT/CT TƯỚI MÁU CƠ TIM KHÔNG GẮNG SỨC....451
106. SPECT THỤ THỂ PEPTID....455
107. PET/CT SAU ĐIỀU TRỊ BẰNG HẠT VI CẦU PHÓNG XẠ....459
108. SPECT TUYẾN TIỀN LIỆT....463
109. CẤY HẠT PHÓNG XẠ ĐIỀU TRỊ UNG THƯ....467
110. PET/CT XƯƠNG....471
111. TIÊM THUỐC PHÓNG XẠ ĐIỀU TRỊ BỆNH LÝ BAO HOẠT DỊCH....476
112. SPECT THẬN....481
113. SPECT GAN....485
114. PET/MRI CHẨN ĐOÁN BỆNH NHIỄM TRÙNG....489
115. PET/MRI CHẨN ĐOÁN BỆNH HỆ TIM MẠCH....493
116. PET/MRI CHẨN ĐOÁN BỆNH HỆ THẦN KINH....500
117. PET/MRI THỤ THỂ OESTROGEN....505
118. PET/MRI CHẨN ĐOÁN KHỐI U....509
119. PET/CT THỤ THỂ PEPTID....514
120. PET/CT THỤ THỂ OESTROGEN....518
121. PET CHẨN ĐOÁN BỆNH NHIỄM TRÙNG....522
122. PET CHẨN ĐOÁN BỆNH HỆ TIM MẠCH....526
123. PET CHẨN ĐOÁN BỆNH HỆ THẦN KINH....532
125. PET CHẨN ĐOÁN KHỐI U....541
126. XẠ HÌNH TUYẾN TIỀN LIỆT....546
127. XẠ HÌNH TRÀO NGƯỢC BÀNG QUANG NIỆU QUẢN....550
128. XẠ HÌNH THẬN....554
129. NGHIỆM PHÁP PHÁT HIỆN HEICOBACTER PYLORI (HP) VỚI ĐỒNG VỊ PHÓNG XẠ....559

130. TIÊM TĨNH MẠCH HOẶC TRUYỀN TĨNH MẠCH THUỐC PHÓNG XẠ ĐIỀU TRỊ UNG THƯ TIỀN LIỆT TUYẾN 563
131. PET/MRI THỤ THỂ PEPTID 567
132. SPECT TUYẾN CẬN GIÁP 571
133. SPECT/CT TUYẾN CẬN GIÁP 575
134. PET/MRI MÔ PHỎNG (KHÔNG TIÊM THUỐC ĐỐI QUANG TỪ) 579
135. PET/CT MÔ PHỎNG (CÓ TIÊM THUỐC CẢN QUANG) 583
136. PET/CT MÔ PHỎNG (KHÔNG TIÊM THUỐC CẢN QUANG) 587
137. PET/MRI MÔ PHỎNG (CÓ TIÊM THUỐC ĐỐI QUANG TỪ) 591
138. SPECT/CT MÔ PHỎNG (CÓ TIÊM THUỐC CẢN QUANG) 595
139. CHỤP SPECT/CT MÔ PHỎNG (KHÔNG TIÊM THUỐC CẢN QUANG) 599
140. SPECT/CT XƯƠNG, KHỚP 603
141. XẠ HÌNH THỤ THỂ PEPTID 607
142. TIÊM TĨNH MẠCH HOẶC TRUYỀN TĨNH MẠCH PROTEIN GẮN PHÓNG XẠ ĐIỀU TRỊ UNG THƯ 611

PHỤ LỤC

DANH MỤC KỸ THUẬT

STT trong QTKT (cột 1)	STT kỹ thuật trong Chương (cột 2)	Tên kỹ thuật được quy định tại Phụ lục 2 Thông tư số 23/2023/TT-BYT (cột 3)	Mã liên kết (cột 4)	Tên kỹ thuật đã được quy định tại Phụ lục 1 Thông tư số 23/2023/TT-BYT (cột 5)
1	41	Tiêm tĩnh mạch hoặc truyền tĩnh mạch thụ thể Peptid phóng xạ điều trị u thần kinh nội tiết	19.383	Điều trị bằng thụ thể Peptid phóng xạ ^{111}In-DOTATOC
2	42	Uống I-131 điều trị bệnh	19.341	Điều trị basedow bằng ^{131}I
3	43	Uống P-32 điều trị bệnh	19.363	Điều trị bệnh đa hồng cầu nguyên phát bằng ^{32}P
4	44	Tiêm tĩnh mạch P-32 điều trị bệnh	3.1237; 19.364	Điều trị bệnh Leucose kinh bằng ^{32}P
5	45	Xạ trị áp sát bằng tấm áp phóng xạ	19.361	Điều trị eczema bằng tấm áp ^{32}P
6	159	Xạ trị áp sát bằng stent phóng xạ	19.412	Xạ trị áp sát bằng stent phóng xạ
7	46	Uống thuốc phóng xạ điều trị giảm đau do ung thư di căn xương	19.366	Điều trị giảm đau do ung thư di căn xương bằng ^{153}Sm
8	20	Tiêm tĩnh mạch hoặc truyền tĩnh mạch thuốc phóng xạ điều trị giảm đau do ung thư di căn xương	19.365	Điều trị giảm đau do ung thư di căn xương bằng thuốc phóng xạ
9	47	Tiêm keo phóng xạ điều trị tràn dịch màng bụng, màng phổi do ung thư	19.346	Điều trị tràn dịch màng bụng do ung thư bằng keo ^{90}Y
10	48	Truyền tĩnh mạch I-131-MIBG điều trị ung thư	3.1241; 19.374	Điều trị u nguyên bào thần kinh bằng ^{131}I-MIBG
11	49	Tiêm tĩnh mạch hoặc truyền tĩnh mạch kháng thể đơn dòng gắn đồng vị phóng xạ điều trị ung thư	19.379	Điều trị ung thư bằng kháng thể đơn dòng gắn phóng xạ
12	160	Xạ trị trong chọn lọc điều trị ung thư	19.402	Điều trị ung thư bằng hạt vi cầu phóng xạ
13	50	Tiêm thuốc phóng xạ qua da điều trị ung thư gan	19.350	Điều trị ung thư gan bằng keo silicon - ^{32}P
14	51	Đo độ tập trung I-131 tại tuyến giáp	19.114	Độ tập trung ^{131}I tuyến giáp
15	52	PET/CT chẩn đoán bệnh viêm và nhiễm trùng	19.220	PET chẩn đoán bệnh nhiễm trùng

STT trong QTKT (cột 1)	STT kỹ thuật trong Chương (cột 2)	Tên kỹ thuật được quy định tại Phụ lục 2 Thông tư số 23/2023/TT-BYT (cột 3)	Mã liên kết (cột 4)	Tên kỹ thuật đã được quy định tại Phụ lục 1 Thông tư số 23/2023/TT-BYT (cột 5)
16	53	PET/CT chẩn đoán bệnh hệ thần kinh	19.241	PET/CT chẩn đoán bệnh Alzheimer với ^{18}FDG
17	54	PET/CT chẩn đoán và đánh giá sa sút trí tuệ	19.241	PET/CT chẩn đoán bệnh Alzheimer với ^{18}FDG
18	55	PET/CT chẩn đoán và đánh giá động kinh	19.241	PET/CT chẩn đoán bệnh Alzheimer với ^{18}FDG
19	133	PET/CT chẩn đoán khối u	19.224	PET/CT chẩn đoán khối u với ^{18}FDG
20	56	PET/CT đánh giá tưới máu cơ tim	19.268	PET/CT chẩn đoán bệnh thiếu máu cơ tim với ^{18}FDG
21	57	PET/CT đánh giá sự sống còn cơ tim	19.268	PET/CT chẩn đoán bệnh thiếu máu cơ tim với ^{18}FDG
22	1	PET/CT mô phỏng xạ trị	19.278	PET/CT mô phỏng xạ trị
23	58	SPECT chẩn đoán ổ nhiễm trùng với bạch cầu đánh dấu đồng vị phóng xạ	19.59	SPECT bạch cầu đánh dấu ^{99m}Tc - HMPAO
24	264	SPECT chẩn đoán khối u bằng kỹ thuật miễn dịch phóng xạ	19.405	SPECT chẩn đoán khối u bằng kỹ thuật miễn dịch phóng xạ
25	59	SPECT chẩn đoán khối u	19.47	SPECT chẩn đoán khối u với ^{111}In - Pentetreotide
26	134	SPECT chẩn đoán u nguyên bào thần kinh	19.51	SPECT chẩn đoán u nguyên bào thần kinh với ^{123}I - MIBG
27	60	SPECT đánh giá chức năng tim	19.25	SPECT chức năng tim pha sớm
28	61	SPECT chẩn đoán nhồi máu cơ tim	19.25	SPECT chức năng tim pha sớm
29	62	SPECT chẩn đoán nhiễm Amyloid cơ tim	19.25	SPECT chức năng tim pha sớm
30	265	SPECT đánh giá luồng thông mạch máu (shunt) gan - phổi	19.417	SPECT đánh giá luồng thông mạch máu (shunt) gan phổi
31	266	SPECT gan sau điều trị bằng hạt vi cầu phóng xạ Y-90 (^{90}Y)	19.414	SPECT gan bằng bức xạ hãm ở người bệnh ung thư gan, ung thư đường mật trong gan, ung thư di căn gan sau điều trị bằng hạt vi cầu phóng xạ ^{90}Y
32	63	SPECT hạch gác	19.58	SPECT hạch Lympho

STT trong QTKT (cột 1)	STT kỹ thuật trong Chương (cột 2)	Tên kỹ thuật được quy định tại Phụ lục 2 Thông tư số 23/2023/TT-BYT (cột 3)	Mã liên kết (cột 4)	Tên kỹ thuật đã được quy định tại Phụ lục 1 Thông tư số 23/2023/TT-BYT (cột 5)
33	64	SPECT tưới máu não	19.5	SPECT não với ^{111}In - octreotide
34	65	SPECT não	19.5	SPECT não với ^{111}In - octreotide
35	161	SPECT tưới máu cơ tim gắng sức	19.8	SPECT tưới máu cơ tim gắng sức với ^{201}Tl
36	135	SPECT tưới máu cơ tim không gắng sức	3.1097; 19.24	SPECT tưới máu cơ tim không gắng sức với ^{201}Tl
37	2	SPECT tuyến cận giáp với đồng vị phóng xạ kép	3.1111; 19.6	SPECT tuyến cận giáp với đồng vị phóng xạ kép
38	136	SPECT tuyến thượng thận	19.37	SPECT tuyến thượng thận với ^{123}I-MIBG
39	66	SPECT xương, khớp	19.42	SPECT xương, khớp
40	67	SPECT/CT chẩn đoán ổ nhiễm trùng với bạch cầu đánh dấu đồng vị phóng xạ	19.101	SPECT/CT bạch cầu đánh dấu ^{111}In
41	68	SPECT/CT đánh giá chức năng tim	19.74	SPECT/CT chức năng tim pha sớm
42	69	SPECT/CT chẩn đoán nhồi máu cơ tim	19.74	SPECT/CT chức năng tim pha sớm
43	70	SPECT/CT chẩn đoán nhiễm Amyloid cơ tim	19.74	SPECT/CT chức năng tim pha sớm
44	267	SPECT/CT chẩn đoán khối u	19.406	SPECT/CT chẩn đoán khối u bằng kỹ thuật miễn dịch phóng xạ
45	137	SPECT/CT chẩn đoán u nguyên bào thần kinh	19.92	SPECT/CT chẩn đoán u nguyên bào thần kinh với ^{123}I-MIBG
46	71	SPECT/CT gan	19.77	SPECT/CT gan
47	72	SPECT/CT hạch gác	19.99	SPECT/CT hạch lympho
48	138	SPECT/CT mô phỏng xạ trị	19.103	SPECT/CT mô phỏng xạ trị 3D
49	73	SPECT/CT tưới máu não	19.65	SPECT/CT não với ^{99m}Tc - DTPA
50	74	SPECT/CT não	19.65	SPECT/CT não với ^{99m}Tc - DTPA

STT trong QTKT (cột 1)	STT kỹ thuật trong Chương (cột 2)	Tên kỹ thuật được quy định tại Phụ lục 2 Thông tư số 23/2023/TT-BYT (cột 3)	Mã liên kết (cột 4)	Tên kỹ thuật đã được quy định tại Phụ lục 1 Thông tư số 23/2023/TT-BYT (cột 5)
51	75	SPECT/CT chẩn đoán khối u bằng kỹ thuật miễn dịch phóng xạ	19.93	SPECT/CT phóng xạ miễn dịch
52	76	SPECT/CT thận	19.78	SPECT/CT thận
53	77	SPECT/CT thụ thể Peptid	19.96	SPECT/CT thụ thể Peptid phóng xạ với ^{111}In-DOTATOC
54	139	SPECT/CT tưới máu cơ tim gắng sức	19.72	SPECT/CT tưới máu cơ tim gắng sức với ^{201}Tl
55	3	SPECT/CT tuyến cận giáp với đồng vị phóng xạ kép	19.67	SPECT/CT tuyến cận giáp với đồng vị phóng xạ kép
56	140	SPECT/CT tuyến thượng thận	19.81	SPECT/CT tuyến thượng thận với ^{123}I - MIBG
57	78	SPECT/CT tuyến tiền liệt	19.79	SPECT/CT tuyến tiền liệt
58	141	Thận đồ đồng vị với I-131 - Hippuran	19.160	Thận đồ đồng vị với ^{131}I-Hippuran
59	79	Xạ hình chẩn đoán ổ nhiễm trùng với bạch cầu đánh dấu đồng vị phóng xạ	19.189	Xạ hình bạch cầu đánh dấu ^{99m}Tc -HMPAO
60	80	Xạ hình bạch mạch	19.187	Xạ hình bạch mạch với ^{99m}Tc -HMPAO hoặc ^{99m}Tc-Sulfur Colloid
61	81	Xạ hình trào ngược thực quản	19.148	Xạ hình chẩn đoán chức năng co bóp dạ dày với ^{99m}Tc - Sulfur Colloid
62	82	Xạ hình thực quản, dạ dày	19.148	Xạ hình chẩn đoán chức năng co bóp dạ dày với ^{99m}Tc - Sulfur Colloid
63	83	Xạ hình đánh giá thời gian rỗng dạ dày	19.148	Xạ hình chẩn đoán chức năng co bóp dạ dày với ^{99m}Tc - Sulfur Colloid
64	84	Xạ hình chẩn đoán khối u	19.180	Xạ hình chẩn đoán khối u với ^{111}In - Pentetreotide
65	162	Xạ hình chẩn đoán khối u bằng kỹ thuật miễn dịch phóng xạ	19.404	Xạ hình chẩn đoán khối u bằng kỹ thuật miễn dịch phóng xạ
66	142	Xạ hình chẩn đoán túi thừa Meckel với Tc-99m - Pertechnetate	19.150	Xạ hình chẩn đoán túi thừa Meckel với ^{99m}Tc Pertechnetate

STT trong QTKT (cột 1)	STT kỹ thuật trong Chương (cột 2)	Tên kỹ thuật được quy định tại Phụ lục 2 Thông tư số 23/2023/TT-BYT (cột 3)	Mã liên kết (cột 4)	Tên kỹ thuật đã được quy định tại Phụ lục 1 Thông tư số 23/2023/TT-BYT (cột 5)
67	143	Xạ hình chẩn đoán u nguyên bào thần kinh	19.182	Xạ hình chẩn đoán u nguyên bào thần kinh với ^{123}I-MIBG
68	4	Xạ hình chẩn đoán xuất huyết đường tiêu hoá với hồng cầu đánh dấu Tc-99m	19.149	Xạ hình chẩn đoán xuất huyết đường tiêu hóa với hồng cầu đánh dấu ^{99m}Tc
69	85	Xạ hình gan-mật	19.159	Xạ hình chức năng gan - mật sau ghép gan với ^{99m}Tc - IDA
70	86	Xạ hình đánh giá chức năng tim	19.138	Xạ hình chức năng tâm thất với ^{99m}Tc - Pertechnetate
71	87	Xạ hình chẩn đoán nhồi máu cơ tim	19.138	Xạ hình chức năng tâm thất với ^{99m}Tc - Pertechnetate
72	88	Xạ hình chẩn đoán nhiễm Amyloid cơ tim	19.138	Xạ hình chức năng tâm thất với ^{99m}Tc - Pertechnetate
73	144	Xạ hình chức năng thận	19.166	Xạ hình chức năng thận với ^{99m}Tc - MAG3
74	268	Xạ hình đánh giá luồng thông mạch máu (shunt) gan phổi với Tc-99m - MAA	19.416	Xạ hình đánh giá luồng thông mạch máu (shunt) gan phổi
75	269	Xạ hình gan sau điều trị bằng hạt vi cầu phóng xạ Y-90 (^{90}Y)	19.413	Xạ hình gan bằng bức xạ hãm ở người bệnh ung thư gan, ung thư đường mật trong gan, ung thư di căn gan sau điều trị bằng hạt vi cầu phóng xạ ^{90}Y
76	89	Xạ hình gan	19.155	Xạ hình gan với ^{99m}Tc Sulfur Colloid
77	90	Xạ hình hạch gác	19.188	Xạ hình hạch lympho
78	91	Xạ hình lách	19.154	Xạ hình lách với ^{99m}Tc Sulfur Colloid
79	145	Xạ hình lưu thông dịch não tủy	19.112	Xạ hình lưu thông dịch não tủy với ^{111}In - DTPA
80	92	Xạ hình não	19.108	Xạ hình não với ^{99m}Tc - DTPA
81	93	Xạ hình thông khí phổi	3.1166; 19.144	Xạ hình thông khí phổi
82	94	Xạ hình tinh hoàn	19.173	Xạ hình tinh hoàn với ^{99m}Tc Pertechnetate
83	146	Xạ hình tĩnh mạch	19.184	Xạ hình tĩnh mạch với ^{99m}Tc - DTPA

STT trong QTKT (cột 1)	STT kỹ thuật trong Chương (cột 2)	Tên kỹ thuật được quy định tại Phụ lục 2 Thông tư số 23/2023/TT-BYT (cột 3)	Mã liên kết (cột 4)	Tên kỹ thuật đã được quy định tại Phụ lục 1 Thông tư số 23/2023/TT-BYT (cột 5)
84	5	Xạ hình toàn thân sau nhận liều điều trị giảm đau di căn ung thư xương	19.116	Xạ hình toàn thân sau nhận liều điều trị giảm đau di căn ung thư xương
85	6	Xạ hình toàn thân sau nhận liều điều trị miễn dịch phóng xạ	19.117	Xạ hình toàn thân sau nhận liều điều trị miễn dịch phóng xạ
86	147	Xạ hình toàn thân với I-131	19.115	Xạ hình toàn thân với ^{131}I
87	148	Xạ hình tưới máu cơ tim gắng sức	19.132	Xạ hình tưới máu cơ tim gắng sức với ^{201}Tl
88	149	Xạ hình tưới máu cơ tim không gắng sức	19.134	Xạ hình tưới máu cơ tim không gắng sức với ^{201}Tl
89	95	Xạ hình tưới máu phổi	19.143	Xạ hình tưới máu phổi với ^{99m}Tc - macroaggregated
90	270	Xạ hình tụy	19.420	Xạ hình tụy
91	96	Xạ hình xương	19.176	Xạ hình tủy xương với ^{99m}Tc - Sulfur Colloid hoặc BMHP
92	7	Xạ hình tuyến cận giáp với đồng vị phóng xạ kép	19.125	Xạ hình tuyến cận giáp với đồng vị phóng xạ kép
93	97	Xạ hình tuyến cận giáp	19.124	Xạ hình tuyến cận giáp với ^{99m}Tc- MIBI
94	98	Xạ hình tuyến giáp	19.120	Xạ hình tuyến giáp sau phẫu thuật với ^{131}I
95	150	Xạ hình tuyến giáp và đo độ tập trung tuyến giáp	19.122	Xạ hình tuyến giáp và đo độ tập trung tuyến giáp với ^{99m}Tc Pertechnetate
96	99	Xạ hình tuyến lệ	19.127	Xạ hình tuyến lệ với ^{99m}Tc Pertechnetate
97	100	Xạ hình tuyến nước bọt	19.128	Xạ hình tuyến nước bọt với ^{99m}Tc Pertechnetate
98	151	Xạ hình tuyến thượng thận	19.170	Xạ hình tuyến thượng thận với ^{123}I-MIBG
99	101	Xạ hình tuyến vú	19.141	Xạ hình tuyến vú
100	102	Xạ hình u não	19.110	Xạ hình u màng não với ^{99m}Tc - chelate
101	103	Xạ hình u máu trong gan	19.158	Xạ hình u máu trong gan với hồng cầu đánh dấu ^{99m}Tc
102	8	Xạ hình xương 3 pha	3.1150; 19.175	Xạ hình xương 3 pha

STT trong QTKT (cột 1)	STT kỹ thuật trong Chương (cột 2)	Tên kỹ thuật được quy định tại Phụ lục 2 Thông tư số 23/2023/TT-BYT (cột 3)	Mã liên kết (cột 4)	Tên kỹ thuật đã được quy định tại Phụ lục 1 Thông tư số 23/2023/TT-BYT (cột 5)
103	152	Xác định đời sống hồng cầu và nơi phân huỷ hồng cầu với thuốc phóng xạ	19.186	Xác định đời sống hồng cầu và nơi phân huỷ hồng cầu với hồng cầu đánh dấu ^{51}Cr
104	104	Xác định thể tích hồng cầu với thuốc phóng xạ	19.185	Xác định thể tích hồng cầu với hồng cầu đánh dấu ^{51}Cr
105	153	SPECT/CT tưới máu cơ tim không gắng sức	19.73	SPECT/CT tưới máu cơ tim không gắng sức với ^{201}Tl
106	105	SPECT thụ thể Peptid	19.57	SPECT thụ thể Peptid phóng xạ với ^{177}Lu - DOTATATE
107	271	PET/CT gan sau điều trị bằng hạt vi cầu phóng xạ	19.415	PET/CT bằng bức xạ hãm ở người bệnh ung thư gan, ung thư đường mật trong gan, ung thư di căn gan sau điều trị bằng hạt vi cầu phóng xạ ^{90}Y
108	106	SPECT tuyến tiền liệt	19.41	SPECT tuyến tiền liệt với ^{111}In - CYT-356
109	272	Cấy hạt phóng xạ điều trị ung thư	19.410	Xạ trị áp sát bằng hạt phóng xạ
110	273	PET/CT xương	19.407	PET/CT chẩn đoán bằng NaF
111	107	Tiêm thuốc phóng xạ điều trị bệnh lý bao hoạt dịch	19.359	Điều trị viêm bao hoạt dịch bằng keo ^{90}Y
112	108	SPECT thận	19.35	SPECT thận
113	109	SPECT gan	19.34	SPECT gan
114	110	PET/MRI chẩn đoán bệnh nhiễm trùng	19.308	PET/MRI trong bệnh viêm nhiễm với ^{18}FDG
115	111	PET/MRI chẩn đoán bệnh hệ tim mạch	19.306	PET/MRI tưới máu cơ tim với ^{82}Rb - Rb+
116	112	PET/MRI chẩn đoán bệnh hệ thần kinh	19.299	PET/MRI chẩn đoán bệnh tim mạch
117	113	PET/MRI thụ thể oestrogen	19.288	PET/MRI nơi tiếp nhận oestrogen với ^{18}F-16α - fluoro-17-estradiol
118	114	PET/MRI chẩn đoán khối u	19.282	PET/MRI chẩn đoán khối u
119	115	PET/CT thụ thể Peptid	19.277	PET/CT thụ thể Peptid phóng xạ với ^{68}Y -DOTA-Lanreotide

STT trong QTKT (cột 1)	STT kỹ thuật trong Chương (cột 2)	Tên kỹ thuật được quy định tại Phụ lục 2 Thông tư số 23/2023/TT-BYT (cột 3)	Mã liên kết (cột 4)	Tên kỹ thuật đã được quy định tại Phụ lục 1 Thông tư số 23/2023/TT-BYT (cột 5)
120	116	PET/CT thụ thể oestrogen	19.248	PET/CT nơi tiếp nhận oestrogen với ^{18}F-16α - fluoro-17-estradiol
121	117	PET chẩn đoán bệnh nhiễm trùng	19.221	PET trong bệnh viêm nhiễm với ^{18}FDG
122	118	PET chẩn đoán bệnh hệ tim mạch	19.219	PET tưới máu cơ tim với ^{82}Rb - Rb+
123	119	PET chẩn đoán bệnh hệ thần kinh	19.211	PET chẩn đoán bệnh Azheimer với [^{11}C] PIB
124	120	PET thụ thể oestrogen	19.201	PET nơi tiếp nhận oestrogen với ^{18}F-16α -fluoro-17-estradiol
125	121	PET chẩn đoán khối u	19.195	PET chẩn đoán khối u
126	122	Xạ hình tuyến tiền liệt	19.172	Xạ hình tuyến tiền liệt
127	154	Xạ hình trào ngược bàng quang niệu quản	19.168	Xạ hình trào ngược bàng quang niệu quản với ^{99m}Tc Pertechnetate
128	123	Xạ hình thận	19.162	Xạ hình thận với ^{99m}Tc-DMSA
129	124	Nghiệm pháp phát hiện H.P (Helicobacter Pylori) với đồng vị phóng xạ	19.151	Nghiệm pháp chẩn đoán *H.Pylori* với ^{14}C-Urea
130	23	Tiêm tĩnh mạch hoặc truyền tĩnh mạch thuốc phóng xạ điều trị ung thư tuyến tiền liệt	19.388	Điều trị bằng thụ thể Peptid phóng xạ ^{177}Lu-DOTATOC
131	24	PET/MRI thụ thể Peptid	19.282	PET/MRI chẩn đoán khối u
132	163	SPECT tuyến cận giáp	19.6	SPECT tuyến cận giáp với đồng vị phóng xạ kép
133	25	SPECT/CT tuyến cận giáp	19.67	SPECT/CT tuyến cận giáp với đồng vị phóng xạ kép
134	26	Chụp PET/MRI mô phỏng (không tiêm thuốc đối quang từ)	19.282	PET/MRI chẩn đoán khối u
135	125	Chụp PET/CT mô phỏng (có tiêm thuốc cản quang)	19.278	PET/CT mô phỏng xạ trị
136	126	Chụp PET/CT mô phỏng (không tiêm thuốc cản quang)	19.278	PET/CT mô phỏng xạ trị

STT trong QTKT (cột 1)	STT kỹ thuật trong Chương (cột 2)	Tên kỹ thuật được quy định tại Phụ lục 2 Thông tư số 23/2023/TT-BYT (cột 3)	Mã liên kết (cột 4)	Tên kỹ thuật đã được quy định tại Phụ lục 1 Thông tư số 23/2023/TT-BYT (cột 5)
137	27	Chụp PET/MRI mô phỏng (có tiêm thuốc đối quang từ	19.282	PET/MRI chẩn đoán khối u
138	28	Chụp SPECT/CT mô phỏng (có tiêm thuốc cản quang)	19.103	SPECT/CT mô phỏng xạ trị 3D
139	274	Chụp SPECT/CT mô phỏng (không tiêm thuốc cản quang)	19.062	SPECT/CT
140	275	SPECT/CT xương, khớp	19.083	SPECT/CT xương, khớp
141	164	Xạ hình thụ thể Peptid	19.105	Xạ hình phóng xạ miễn dịch
142	39	Tiêm tĩnh mạch hoặc truyền tĩnh mạch protein gắn phóng xạ điều trị ung thư	19.378	Điều trị bằng kỹ thuật miễn dịch phóng xạ

DANH MỤC CÁC CHỮ VIẾT TẮT

Chữ viết tắt	Tiếng Anh
^{103}Pd (Pd-103)	Palladium-103
^{111}In (In-111)	Indium-111
^{11}C (C-11)	Carbon-11
^{123}I (I-123)	Iodine-123
^{125}I (I-125)	Iodine-125
^{131}I (I-131)	Iodine-131
^{14}C (C-14)	Carbon-14
^{177}Lu (Lu-177)	Lutetium-177
^{18}F (F-18)	Fluorine-18
^{201}Tl (Tl-201)	Thallium-201
^{32}P (P-32)	Phosphorus-32
^{67}Ga (Ga-67)	Gallium-67
^{68}Ga (Ga-68)	Gallium-68
^{90}Y (Y-90)	Yttrium-90
^{99m}Tc (Tc-99m)	Technetium-99m
CT	Computed Tomography
DEXA	Dual Energy X ray
DTPA	Diethylene triamine pentaacetic acid
ĐVPX	Đồng vị phóng xạ
ECD	Ethyl Cysteinate Dimer
FDG	Fluoro-2-deoxy-D-glucose
HIDA	Hepatobiliary Iminodiacetic Acid
HMPAO	Hexamethyl propylenamine oxime
HP	Helicobacter Pylori
IMP	Amine N-isopropyl P-Iodoamphetamine
MAA	Macro Aggregated Albumin
MIBG	Meta Iodobenzylguanidine
MIBI	Methoxy Isobutyl Isonitrile
MRI	Magnetic Resonance Imaging
PET	Positron Emission Tomography

Chữ viết tắt	Tiếng Anh
PET/CT	Positron Emission Tomography/ Computed Tomography
PET/MRI	Positron Emission Tomography/ Magnetic Resonance Imaging
PSMA	Prostate Specific Membrane Antigen
RIS	Radio Immuno Scintigraphy
RIT	Radio Immuno Therapy
SIRT	Selective Internal Radio Therapy
SPECT	Single Photon Emission Computed Tomography
SPECT/CT	Single Photon Emission Computed Tomography/Computed Tomography
TPX	Thuốc phóng xạ

1. TIÊM TĨNH MẠCH HOẶC TRUYỀN TĨNH MẠCH THỤ THỂ PEPTID PHÓNG XẠ ĐIỀU TRỊ U THẦN KINH NỘI TIẾT

1. ĐẠI CƯƠNG

Trong khối u thần kinh nội tiết, các hormon thường chi phối hoạt động của các tế bào khối u. Trên bề mặt màng tế bào của khối u thần kinh nội tiết thường bộc lộ cao các thụ thể somatostatin, đặc biệt là thụ thể somatostatin kiểu phụ 2 (somatostatin receptor subtype 2 - sstr2). Các peptid đặc hiệu gắn đồng vị phóng xạ phát tia β hoặc α là thuốc phóng xạ dùng trong kỹ thuật điều trị này. Do đó đồng vị phóng xạ gắn với somatostatin hoặc các chất tương tự somatostatin như octreotide và lanreotide sẽ tập trung cao tại khối u thần kinh nội tiết và tiêu diệt tế bào u. Sau khi tiêm vào tĩnh mạch thuốc phóng xạ nhanh chóng tập trung vào khối u, phần còn lại trong máu tuần hoàn được đào thải rất nhanh qua thận, gan, do đó tạo ra sự hấp thu cao so với mô lành xung quanh giữa khối u và các tổ chức xung quanh. Đây chính là nguyên lý của kỹ thuật điều trị phóng xạ receptor peptid (Peptide Receptor Radionuclide Therapy: PRRT)

2. CHỈ ĐỊNH

- Người bệnh được chẩn đoán xác định u thần kinh nội tiết bằng mô bệnh học.
- Khối u thần kinh nội tiết tăng biểu hiện receptor somatostatin trên xạ hình hoặc PET/CT, hoặc hóa mô miễn dịch.
- Các tiêu chí lâm sàng và cận lâm sàng cần được đánh giá trước khi chỉ định điều trị bao gồm:
  + Chỉ số toàn trạng Karnofsky > 60 hoặc ECOG < 2.
  + Khối u có độ biệt hóa tốt, tốt nhất là Grade 1 –2.
  + Tỷ lệ tăng sinh khối u, tốt nhất là với chỉ số Ki-67 / phân bào ≤ 20%.
  + Tốc độ phát triển của khối u, được xác định bằng CT hoặc MRI.
  + Chức năng thận: Giá trị mức lọc cầu thận GFR ≥ 70% giá trị bình thường (đã điều chỉnh theo tuổi trung bình).
  + Tình trạng huyết học:
    • Khi điều trị bằng ^{177}Lu-DOTATATE: Số lượng bạch cầu ≥ 3 G/L, số lượng tiểu cầu ≥ 90 G/L, HGB ≥ 90g/L
    • Khi điều trị bằng ^{90}Y-DOTATOC: số lượng bạch cầu ≥ 3 G/L, số lượng tiểu cầu ≥ 90 G/L, số lượng hồng cầu ≥ 3 T/L…

3. CHỐNG CHỈ ĐỊNH

- Tình trạng giảm sinh tế bào máu của tủy
- Người bệnh dị ứng với các thành phần của thuốc phóng xạ.
- Phụ nữ có thai hoặc đang cho con bú.
- Người bệnh đang mắc các bệnh lý nội khoa nặng hoặc cấp tính.
- Người bệnh rối loạn tâm thần nặng không thể kiểm soát được.

- Suy thận, creatinin > 1,7 lần giới hạn bình thường, mức lọc cầu thận (GFR) <60% giá trị bình thường.
- Có thủ thuật can thiệp gần đây hoặc các thủ thuật khác.

4. THẬN TRỌNG

- Đã dùng hóa trị gây độc tủy xương trước đó hoặc xạ trị với trường chiếu rộng ảnh hưởng đến tủy xương (xương chậu, cột sống): trong trường hợp nghi ngờ có tổn thương tủy xương, cân nhắc sinh thiết tủy xương.
- Suy gan.
- Tắc nghẽn đường bài xuất nước tiểu (do sỏi, sẹo xơ...): cần xử trí trước khi điều trị phóng xạ receptor peptid.

5. CHUẨN BỊ

5.1. Người thực hiện

- Bác sỹ y học hạt nhân.
- Điều dưỡng.
- Kỹ thuật viên.
- Kỹ sư vật lý.
- Cán bộ an toàn bức xạ.
- Dược sĩ/ cán bộ được đào tạo về hóa dược phóng xạ.

5.2. Thuốc

- Thuốc phóng xạ: Có nhiều thuốc phóng xạ được sử dụng: ví dụ ^{177}Lu-DOTATOC hoặc ^{177}Lu-DOTATATE hoặc ^{177}Lu-DOTA-LANREOTIDE hoặc ^{177}Lu-DOTATATE-PLGA-PEG NPs hoặc ^{90}Y-DOTATOC hoặc ^{90}Y-DOTATATE hoặc ^{213}Bi-213-DOTATOC ...
  + ^{177}Lu: $T_{1/2}$ = 16120 phút (6,73 ngày), phát tia beta với năng lượng cực đại là 0,498 MeV và trung bình là 0,133 MeV, quãng chạy trong mô mềm tương ứng là 1,7 mm và 0,23 mm, đồng thời phát tia gamma với năng lượng 113 keV (6%) và 208 keV (11%).
  + ^{90}Y: $T_{1/2}$ = 64 giờ (2,7 ngày). Năng lượng bêta cực đại 2,29 MeV, quãng chạy trong mô 5,3 mm (90% năng lượng hấp thụ trong hình cầu bán kính 5,3 mm).
  + ^{213}Bi: $T_{1/2}$ = 45,6 phút, Eα = 8,4 MeV, Eγ = 440 keV, quãng chạy hạt α là 40–80 μm
  + Somatostatin là một oligopeptid gồm 14 hoặc 28 axit amin. Somatostatin vừa có tác dụng nội tiết là chống bài tiết, vừa có tác dụng ngoại tiết là ức chế tăng trưởng tế bào khối u. Ở người, đối với các receptor cho somatostatin đã xác định được 5 kiểu phụ SSTR (somatostatin receptor), mỗi SSTR là một phân tử xuyên màng nặng xấp xỉ 80 kDa, trong đó SSTR2 là loại phổ biến nhất ở khối u thần kinh nội tiết.
  + DOTATOC là peptid dẫn xuất tương tự như somatostatin, có ái lực cao với sstr2.

+ DOTATATE là peptid dẫn xuất tương tự như somatostatin, có ái lực với sstr2 cao gấp 6-9 lần so với DOTATOC.
+ Các thuốc phóng xạ có thể được cập nhật, bổ sung, thay đổi theo các hướng dẫn chẩn đoán, điều trị trong nước và nước ngoài.

- Thuốc khác:
  + Thuốc chống nôn: (ví dụ: thuốc đối kháng thụ thể serotonin 5-HT3 như ondansetron..., tiêm tĩnh mạch).
  + Thuốc chống dị ứng: (ví dụ: diphenhydramin 10mg..., tiêm tĩnh mạch)
  + Corticosteroid (ví dụ: dexamethasone 4mg..., tiêm tĩnh mạch).
  + L-lysine và/hoặc l-arginine
  + Natri clorid 0,9%-1000ml
  + Natri clorid 0,9%-500ml
  + Natri clorid 0,9%-250ml
  + Thuốc lợi tiểu: (furosemide, ...)

5.3. Thiết bị y tế

- Bảo hộ an toàn bức xạ: Áo chì, kính chì, yếm chì, bọc bơm tiêm bằng chì, tungsten, acrylic hoặc nylon, liều kế cá nhân, hộp chì vận chuyển bơm tiêm phóng xạ, túi đựng rác thải phóng xạ...
- Các vật tư dùng chung khác: bơm kim tiêm, bông, cồn, găng tay, khẩu trang...
- Máy ghi đo:
  + Hệ thống PET/CT hoặc máy SPECT hoặc SPECT/CT.
  + Máy chuẩn liều bức xạ, máy đo rà bức xạ.
- Trang thiết bị bảo hộ an toàn bức xạ:
  + Bàn đá hoặc bàn tải trọng lớn (để đặt máy chuẩn liều, kính chì che chắn chữ L và gạch chì)
  + Tủ hút âm và an toàn phóng xạ
  + Tấm chì L-shield
  + Tủ có khóa lưu giữ nguồn phóng xạ
  + Hệ thống biển báo, biển cảnh báo, hướng dẫn thông tin và nội quy, quy định...
  + Tấm chì di động che chắn phóng xạ
  + Thùng đựng rác thải phóng xạ.
  + Bể lưu giữ chất thải phóng xạ lỏng
  + Bể lưu giữ chất thải phóng xạ rắn

5.4. Người bệnh

- Giải thích cho người bệnh quy trình điều trị và cho ký cam kết thực hiện thủ thuật.

- Ngừng các thuốc/chất tương tự somatostatin: Các chất tương tự somatostatin dưới dạng tác dụng ngắn cần ngừng ít nhất 24 giờ, còn các chế phẩm tác dụng dài cần ngừng 4 tuần trước khi điều trị bằng phóng xạ receptor peptid.

5.5. Hồ sơ bệnh án

- Có đầy đủ thông tin của người bệnh và các xét nghiệm cơ bản.
- Người bệnh hoặc người nhà người bệnh ký giấy cam kết chấp nhận thực hiện thủ thuật.

5.6. Thời gian thực hiện kỹ thuật: 120 phút .

5.7. Địa điểm thực hiện kỹ thuật: Phòng thực hiện kỹ thuật của bộ phận Y học hạt nhân.

5.8. Kiểm tra hồ sơ và người bệnh

- Đánh giá tính chính xác của người bệnh và các xét nghiệm: đúng người bệnh, đúng chẩn đoán, đúng chỉ định.

6. TIẾN HÀNH QUY TRÌNH KỸ THUẬT

6.1. Bước 1: Khám lâm sàng, đo các chỉ số sinh tồn người bệnh

6.2. Bước 2: Sử dụng thuốc cho người bệnh:

a) Tiêm thuốc ngăn ngừa tác dụng cấp tính của thuốc phóng xạ peptid và acid amin:

- Thuốc chống nôn: Thuốc đối kháng thụ thể serotonin 5-HT3 (ví dụ: ondansetron 8mg...), tiêm tĩnh mạch.
- Thuốc chống dị ứng: (ví dụ: diphenhydramin hydroclorid 10 mg...), tiêm tĩnh mạch.
- Corticosteroid (ví dụ: dexamethasone 4mg...), tiêm tĩnh mạch.

b) Bảo vệ thận:

- Truyền lysine và/hoặc arginine: nên được bắt đầu 30-60 phút trước khi điều trị phóng xạ receptor peptid và duy trì trong 4 -10 giờ sau đó.
- Trong điều trị bằng phóng xạ receptor peptid, thận là cơ quan có thể bị tổn thương do quá trình tái hấp thu và lưu giữ thuốc phóng xạ ở ống thận. Để giảm nguy cơ độc tính cho thận có thể dùng l-lysine và/hoặc l-arginine để ức chế cạnh tranh tái hấp thu thuốc phóng xạ ở ống thận.

Chú ý: tránh truyền dung dịch acid amin đậm đặc vì có thể gây ra sự mất cân bằng điện giải, dẫn đến nhiễm toan chuyển hóa nặng và rối loạn nhịp tim. Do vậy, dung dịch acid amin cần được pha loãng một cách thích hợp (độ pha loãng thích hợp là 25g axit amin trong 1000ml NaCl 0,9%).

c) Tiêm tĩnh mạch hoặc truyền thuốc phóng xạ

- Thuốc phóng xạ nên được pha loãng trong thể tích 10-100ml NaCl 0,9%.
- Tiêm tĩnh mạch hoặc truyền thuốc phóng xạ trong thời gian 10-30 phút.
- Liều lượng thuốc phóng xạ:
  + Đối với những người bệnh không bị tổn thương thận và tủy xương trước điều trị:
    - Phác đồ ^{177}Lu-DOTATATE /^{177}Lu-DOTATOC

Liều: 5,55–7,4 GBq (150–200 mCi)/ chu kỳ, trong 3–5 chu kỳ, khoảng thời gian giữa các chu kỳ: 10–12 tuần.

- Phác đồ ^{90}Y-DOTATATE /^{90}Y-DOTATOC:

  Liều: 3,7 GBq (100 mCi) / m2 da/ chu kỳ, trong 2 chu kỳ, khoảng cách giữa các chu kỳ là 10-12 tuần.

  hoặc liều: 2,78–4,44 GBq (75–120 mCi); trong 2–4 chu kỳ, khoảng thời gian giữa các chu kỳ: 10–12 tuần.

- Phác đồ điều trị kết hợp: ^{177}Lu /^{90}Y peptid: đang được tích cực nghiên cứu và có thể đem lại lợi ích trong điều trị.
- Sau khi được tiêm/ truyền thuốc phóng xạ người bệnh nằm theo dõi tại buồng điều trị có che chắn bảo vệ an toàn phóng xạ.

+ Đối với người bệnh bị tổn thương thận, tủy xương: Ở người bệnh bị tổn thương thận, tủy xương trước điều trị cần giảm liều tùy từng người bệnh, dựa trên lâm sàng, chỉ số sinh hóa và các nghiên cứu về liều lượng. Ngoài ra cần bổ sung những biện pháp sau khi điều trị phóng xạ receptor peptid:

+ Với người bệnh suy giảm chức năng thận:

  - Hội chẩn chuyên khoa thận - tiết niệu.
  - Uống nhiều nước (ví dụ 2–3 lít lượng chất lỏng vào, nếu thích hợp về mặt lâm sàng) trước điều trị phóng xạ receptor peptid.
  - Xem xét dùng thuốc lợi tiểu (ví dụ như furosemide...).
  - Ưu tiên dùng đồng vị phóng xạ ^{177}Lu.

+ Với người bệnh có chỉ số huyết học giảm:

  - Hội chẩn chuyên khoa huyết học.
  - Truyền máu nếu cần trước khi điều trị phóng xạ receptor peptid.
  - Dùng các thuốc kích thích bạch cầu hạt (filgrastim) hoặc kích thích dòng hồng cầu (erythropoietin hoặc các dẫn xuất của nó) không sớm hơn 10 ngày sau khi điều trị phóng xạ receptor peptid.

d) Những lưu ý đặc biệt đối với điều trị phóng xạ receptor peptid ở trẻ em:

- ^{177}Lu-DOTATATE không được khuyến cáo trong điều trị u thần kinh nội tiết ở trẻ em.
- Có thể dùng ^{90}Y-DOTATOC ở trẻ em với liều 1,5–1,85 GBq /m2/chu kỳ, tối đa 3 chu kỳ.

6.3. Bước 3: Ghi hình sau điều trị

a) Với ^{177}Lu-DOTATATE

- Thời điểm ghi hình SPECT hoặc SPECT/CT: ngày 1, 4, 7 sau điều trị.
- Ghi hình toàn thân bằng máy gamma camera hai đầu hoặc SPECT, với ống chuẩn trực năng lượng trung bình, lỗ song song, năng lượng cực đại gamma là 208 keV, độ rộng cửa sổ là 15%, ghi hình trong 30 phút.

- Vẽ các khu vực quan tâm (ROI) trong thận và khối u, so sánh với các lần điều trị tiếp theo.

b) Với ^{90}Y-DOTATOC:

- Ghi hình toàn thân bằng PET/CT, SPECT hoặc SPECT/CT sau 24 giờ điều trị ^{90}Y-DOTATOC để đánh giá sự phân bố của thuốc phóng xạ trong cơ thể.

6.4. Kết thúc quy trình

- Đánh giá tình trạng người bệnh sau thực hiện kỹ thuật.
- Hoàn thiện ghi chép hồ sơ bệnh án, lưu hồ sơ.
- Bàn giao người bệnh cho bộ phận tiếp theo.
- Xử trí các dụng cụ, vật tư nhiễm phóng xạ theo quy định xử trí chất thải phóng xạ rắn.

7. THEO DÕI VÀ XỬ TRÍ TAI BIẾN

7.1. Tai biến trong khi thực hiện kỹ thuật

Trong khi thực hiện thủ thuật có thể gặp phản ứng dị ứng, sốc phản vệ. Xử trí theo phác đồ của Bộ Y tế.

7.2. Tai biến sau khi thực hiện kỹ thuật

Các triệu chứng tức thì như buồn nôn, nôn, tiêu chảy và khó tiêu có thể xảy ra trong hoặc ngay sau khi truyền acid amin. Các triệu chứng này thường tự hết sau khi ngừng truyền. Ngoài ra, có thể xuất hiện phản ứng dị ứng như phát ban, ngứa hoặc phản vệ sau truyền acid amin.

Xử trí:

- Với các triệu chứng nhẹ (buồn nôn, nôn, tiêu chảy, khó tiêu):
  + Tạm ngừng truyền acid amin.
  + Theo dõi các triệu chứng trong vòng 15–30 phút.
  + Có thể sử dụng thuốc chống nôn như:
    - Ondansetron 4–8 mg tiêm tĩnh mạch chậm hoặc uống.
    - Metoclopramide 10 mg tiêm bắp hoặc tiêm tĩnh mạch chậm.
  + Khi triệu chứng cải thiện, có thể truyền lại với tốc độ chậm hơn.
- Với các phản ứng dị ứng, sốc phản vệ: xử trí theo phác đồ của Bộ Y tế.

7.3. Biến chứng muộn

- Độc tính chủ yếu là huyết học (muộn): thiếu máu, giảm tiểu cầu và giảm bạch cầu, thường là thoáng qua và hồi phục. Ngoài ra có thể gặp suy giảm chức năng thận (dưới 1%).
- Xử trí: dùng các thuốc kích thích tạo hồng cầu, bạch cầu; corticoid. Trường hợp cần thiết truyền máu bổ sung.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bộ Y tế. Hướng dẫn quy trình kỹ thuật khám bệnh, chữa bệnh chuyên ngành Y học hạt nhân. Hà Nội: Bộ Y tế; 2014.
2. Bộ Y tế. Thông tư số 51/2017/TT-BYT ngày 29/12/2017 về việc hướng dẫn phòng, chẩn đoán và xử trí phản vệ. Hà Nội: Bộ Y tế; 2017.
3. Mai Trọng Khoa. Y học hạt nhân (sách dùng cho sau đại học). Hà Nội: Nhà xuất bản Y học; 2012.
4. Mettler FA Jr, Guiberteau MJ. Essentials of Nuclear Medicine and Molecular Imaging. 7th ed. Philadelphia: Elsevier; 2021.
5. Bennett PA. Diagnostic Imaging: nuclear Medicine. 3rd ed. Philadelphia: Elsevier; 2020.
6. Bodei L, Mueller-Brand J, Baum RP, et al. Erratum to: The joint IAEA, EANM, and SNMMI practical guidance on peptide receptor radionuclide therapy (PRRNT) in neuroendocrine tumours. Eur J Nucl Med Mol Imaging. 2014;41:584.

2. UỐNG I-131 ĐIỀU TRỊ BỆNH

1. ĐẠI CƯƠNG

Đặc điểm chung của tế bào nang giáp bình thường sử dụng i-ốt để tổng hợp hormon tuyến giáp. Trong một số bệnh tuyến giáp (như ung thư tuyến giáp, Basedow, bướu giáp đơn nhân hoặc đa nhân độc và bướu giáp đơn thuần), tế bào bệnh lý vẫn còn hấp thu i-ốt. Ứng dụng đặc điểm này, i-ốt phóng xạ ^{131}I (I-131) phát tia phóng xạ beta và tia gamma đã được sử dụng trong điều trị và chẩn đoán một số bệnh lý tuyến giáp.

2. CHỈ ĐỊNH

Chỉ định điều trị I-131 cho một số bệnh lý tuyến giáp như sau:

- Ung thư tuyến giáp dạng biệt hóa sau phẫu thuật.
- Basedow (bệnh Grave).
- Bướu giáp đơn nhân hoặc đa nhân độc.
- Bướu giáp đơn thuần…

3. CHỐNG CHỈ ĐỊNH

- Quá mẫn với i-ốt.
- Phụ nữ có thai.
- Phụ nữ đang cho con bú (nếu cần điều trị phải cai sữa).
- Giảm nặng các dòng tế bào máu.

4. THẬN TRỌNG

- Suy thận.
- Viêm loét dạ dày tá tràng.

5. CHUẨN BỊ

5.1. Người thực hiện

- Bác sỹ y học hạt nhân.
- Điều dưỡng.
- Kỹ thuật viên.
- Kỹ sư vật lý.
- Cán bộ an toàn bức xạ.
- Dược sĩ/ cán bộ được đào tạo về hóa dược phóng xạ.

5.2. Thuốc, hóa chất

- Thuốc phóng xạ: I-131 dạng dung dịch hoặc viên nang
- Liều lượng: tùy theo chỉ định
- Đường dùng: uống.
- Các thuốc phóng xạ có thể được cập nhật, bổ sung, thay đổi theo các hướng dẫn chẩn đoán, điều trị trong nước và nước ngoài.

5.3. Thiết bị y tế

- Lọ chứa thuốc I-131
- Forceps
- Nhãn giấy
- Găng tay, khẩu trang, mũ
- Túi nilon phân loại rác phóng xạ
- Hộp chì chứa lọ thuốc I-131
- Kính chì che chắn chữ L
- Gạch chì
- Áo chì, yếm chì, kính chì, liều kế cá nhân
- Hộp cấp cứu, hộp chống sốc
- Máy ghi đo:
  + Máy đo liều hoạt độ phóng xạ.
  + Máy đo rà bức xạ.
- Trang thiết bị bảo hộ an toàn bức xạ:
  + Hệ thống camera giám sát người bệnh sau dùng thuốc phóng xạ.
  + Tủ hút âm và an toàn phóng xạ
  + Tủ có khóa lưu giữ nguồn phóng xạ
  + Hộp chì chứa kim tiêm thuốc phóng xạ
  + Tấm chì L-shield
  + Tấm chì di động che chắn phóng xạ
  + Gạch chì
  + Thùng đựng rác thải phóng xạ
  + Bể lưu giữ chất thải phóng xạ lỏng
  + Bể lưu giữ chất thải phóng xạ rắn

5.4. Người bệnh

- Giải thích cho người bệnh quy trình điều trị, tác dụng không mong muốn và các quy định bảo đảm an toàn bức xạ.
- Hướng dẫn: Không sử dụng thức ăn, uống chứa i-ốt trong 2 tuần trước điều trị. Ngừng các loại thuốc: T3: 2 tuần; T4: 3-4 tuần; lugol: 2-3 tuần; thuốc cản quang tan trong nước: 6-8 tuần; thuốc cản quang tan trong dầu: 3-6 tháng; amiodaron: 3-6 tháng và thuốc kháng giáp tổng hợp 2-5 ngày. Trường hợp dự định dùng thuốc rhTSH tái tổ hợp để tăng nồng độ TSH trong máu thì không cần ngưng thuốc T4.

5.5. Hồ sơ bệnh án

- Có đầy đủ thông tin của người bệnh và các xét nghiệm cơ bản.

- Người bệnh hoặc người nhà người bệnh ký giấy cam kết chấp nhận thực hiện thủ thuật.

5.6. Thời gian thực hiện kỹ thuật: 30 phút.

5.7. Địa điểm thực hiện kỹ thuật: Phòng thực hiện kỹ thuật của bộ phận Y học hạt nhân.

5.8. Kiểm tra hồ sơ và người bệnh

- Đánh giá tính chính xác của người bệnh và các xét nghiệm: đúng người bệnh, đúng chẩn đoán, đúng vị trí cần thực hiện kỹ thuật.

6. TIẾN HÀNH QUY TRÌNH KỸ THUẬT

6.1. Bước 1: Khám lâm sàng người bệnh.

6.2. Bước 2: Ngăn ngừa nôn ói sau khi uống thuốc phóng xạ I-131

Thuốc chống nôn đường uống: ondansetron hoặc metoclopramide

- Ondansetron: Người lớn: 8 mg, trẻ em: 0,15 mg/kg (tối đa 8 mg). Uống vào thời điểm 60 phút trước khi uống I-131 và vào thời điểm 8 sau khi uống I-131.
- Metoclopramide: Người lớn: 10 mg, trẻ em: 0,15 mg/kg (tối đa 10 mg). Uống vào thời điểm 60 phút trước khi uống I-131 và vào thời điểm 8 sau khi uống I-131.

6.3. Bước 3: Sử dụng thuốc cho người bệnh

Uống thuốc phóng xạ I-131 với liều lượng do Bác sỹ y học hạt nhân xác định tùy theo loại bệnh, tình trạng bệnh.

6.4. Kết thúc quy trình

- Đánh giá tình trạng người bệnh sau thực hiện kỹ thuật.
- Hoàn thiện ghi chép hồ sơ bệnh án, lưu hồ sơ.
- Bàn giao người bệnh cho bộ phận tiếp theo.

7. THEO DÕI VÀ XỬ TRÍ TAI BIẾN

- Theo dõi người bệnh trong quá trình thực hiện kỹ thuật.
- Trong khi thực hiện thủ thuật có thể gặp phản vệ. Xử trí phản vệ theo phác đồ của Bộ Y tế.
- Tác dụng phụ có thể xảy ra như buồn nôn, nôn mửa, tiêu chảy, khó tiêu, viêm tuyến nước bọt, viêm mô giáp còn lại vùng nền tuyến giáp và khàn giọng.
- Biến chứng muộn: khô miệng, giảm tiết nước bọt, giảm bạch cầu, thường là thoáng qua và hồi phục. Hiếm gặp các trường hợp bệnh bạch cầu, ung thư bàng quang, xơ phổi.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bộ Y tế. Hướng dẫn quy trình kỹ thuật khám bệnh, chữa bệnh chuyên ngành Y học hạt nhân. Hà Nội: Bộ Y tế; 2014.
2. Bộ Y tế. Hướng dẫn chẩn đoán và điều trị một số bệnh ung bướu. Hà Nội: Bộ Y tế; 2020.
3. Bộ Y tế. Thông tư số 51/2017/TT-BYT ngày 29/12/2017 về việc hướng dẫn phòng, chẩn đoán và xử trí phản vệ. Hà Nội: Bộ Y tế; 2017.

4. Mai Trọng Khoa. Y học hạt nhân (sách dùng cho sau đại học). Hà Nội: Nhà xuất bản Y học; 2012.
5. Nguyễn Danh Thanh, Nguyễn Kim Lưu, Lê Ngọc Hà. Y học hạt nhân chẩn đoán và điều trị. Hà Nội: Nhà xuất bản Quân đội; 2015.
6. Avram AM, Giovanella L, Greenspan B, et al. SNMMI Procedure Standard/EANM Practice Guideline for Nuclear Medicine Evaluation and Therapy of Differentiated Thyroid Cancer: Abbreviated Version. J Nucl Med. 2022 Jun;63(6):15N-35N.
7. Campennì A, Avram AM, Verburg FA, et al. The EANM guideline on radioiodine therapy of benign thyroid disease. Eur J Nucl Med Mol Imaging. 2023 Sep;50(11):3324-3348.

3. UỐNG P-32 ĐIỀU TRỊ BỆNH

1. ĐẠI CƯƠNG

Phospho là thành phần cần thiết cho tổng hợp các acid nhân nên sau khi uống P-32 thâm nhập nhiều vào nhân tế bào bệnh, ức chế phân bào, sự nhạy cảm phóng xạ của tế bào bệnh nhiều hơn tế bào máu bình thường. Xếp theo thứ tự nhạy cảm phóng xạ: lympho bào trong bệnh bạch cầu > bạch cầu hạt trong bệnh bạch cầu > hồng cầu trong bệnh đa hồng cầu > lympho bào bình thường > hồng cầu bình thường.

Ngoài ra, dựa vào đặc tính chuyển hoá đặc hiệu của tổ chức xương đối với phospho nên có thể dùng P-32 để điều trị các tổn thương ở xương và khớp. Thuốc phóng xạ P-32 sau khi uống vào máu sẽ tập trung vào tổn thương di căn xương theo cơ chế chuyển hoá. Bức xạ β tác dụng tại chỗ, phát huy hiệu quả điều trị.

2. CHỈ ĐỊNH

- Đa hồng cầu nguyên phát
- Bệnh bạch cầu mạn tính dòng lympho
- Người bệnh có chẩn đoán xác định là ung thư di căn xương và thỏa mãn các tiêu chí sau:
  - + Xạ hình xương có các tổn thương xương tăng hấp thu phóng xạ tương ứng với vùng bị đau. Nếu không có xạ hình xương thì có thể áp dụng các kỹ thuật chẩn đoán hình ảnh để xác định tổn thương xương do di căn ung thư như Xquang, CT, MRI.
  - + Người bệnh đau nhiều, đã dùng thuốc giảm đau mà không đỡ.
  - + Công thức máu: bạch cầu ≥3,5G/l, bạch cầu đa nhân trung tính ≥1,5G/l. Tiểu cầu ≥100G/l, huyết sắc tố ≥ 90g/l.
  - + Chức năng thận bình thường…

3. CHỐNG CHỈ ĐỊNH

- Phụ nữ có thai hoặc đang cho con bú.

4. THẬN TRỌNG

- Người bệnh có tiền sử dị ứng.

5. CHUẨN BỊ

5.1. Người thực hiện

- Bác sỹ y học hạt nhân.
- Điều dưỡng.
- Kỹ thuật viên.
- Kỹ sư vật lý.
- Cán bộ an toàn bức xạ.
- Dược sĩ/ cán bộ được đào tạo về hóa dược phóng xạ.

5.2. Thuốc, hóa chất

- Thuốc phóng xạ dạng dung dịch: P-32, đường uống.
- Các thuốc phóng xạ có thể được cập nhật, bổ sung, thay đổi theo các hướng dẫn chẩn đoán, điều trị trong nước và nước ngoài.
- Thuốc khác:
  + Thuốc chống nôn: Thuốc đối kháng thụ thể serotonin 5-HT_3 (ví dụ: ondansetron 8mg..., tiêm tĩnh mạch).
  + Thuốc chống dị ứng: (ví dụ: diphenhydramin 10mg..., tiêm tĩnh mạch).
  + Corticosteroid (ví dụ: dexamethasone 4mg..., tiêm tĩnh mạch)

5.3. Thiết bị y tế

- Bảo hộ an toàn bức xạ: Áo chì, kính chì, yếm chì, bọc bơm tiêm bằng chì, tungsten, acrylic hoặc nylon, liều kế cá nhân, hộp chì vận chuyển bơm tiêm phóng xạ, túi đựng rác thải phóng xạ...
- Các vật tư dùng chung khác: Cốc thủy tinh hoặc cốc nhựa tráng paraphin loại 50-100ml, bơm kim tiêm, bông, cồn, găng tay, khẩu trang...
- Máy ghi đo: Máy chuẩn liều bức xạ, máy đo rà bức xạ.
- Trang thiết bị bảo hộ an toàn bức xạ:
  + Bàn đá hoặc bàn tải trọng lớn (để đặt máy chuẩn liều, kính chì che chắn chữ L và gạch chì)
  + Tủ hút âm và an toàn phóng xạ
  + Tấm chì L-shield
  + Tủ có khóa lưu giữ nguồn phóng xạ
  + Hệ thống biển báo, biển cảnh báo, hướng dẫn thông tin và nội quy, quy định...
  + Tấm chì di động che chắn phóng xạ
  + Thùng đựng rác thải phóng xạ.
  + Bể lưu giữ chất thải phóng xạ lỏng
  + Bể lưu giữ chất thải phóng xạ rắn

5.4. Người bệnh

- Bác sỹ thăm khám người bệnh, giải thích cho người bệnh hoặc người nhà (nếu người bệnh là trẻ nhỏ) về tình hình bệnh tật, quy trình điều trị, tác dụng không mong muốn có thể xảy ra, viết cam kết điều trị.
- Hoàn thiện các thủ tục hồ sơ, bệnh án, xét nghiệm thường quy trước khi bắt đầu điều trị

5.5. Hồ sơ bệnh án

- Có đầy đủ thông tin của người bệnh và các xét nghiệm cơ bản.
- Người bệnh hoặc người nhà người bệnh ký giấy cam kết chấp nhận thực hiện thủ thuật.

5.6. Thời gian thực hiện kỹ thuật: 30 phút.

5.7. Địa điểm thực hiện kỹ thuật: Phòng thực hiện kỹ thuật của bộ phận Y học hạt nhân.

5.8. Kiểm tra hồ sơ và người bệnh

- Đánh giá tính chính xác của người bệnh và các xét nghiệm: đúng người bệnh, đúng chẩn đoán, đúng chỉ định.

6. TIẾN HÀNH QUY TRÌNH KỸ THUẬT

6.1. Bước 1: Bác sỹ thăm khám người bệnh

Giải thích cho người bệnh hoặc người nhà người bệnh về tình hình bệnh tật, cách thức điều trị, tác dụng không mong muốn có thể xảy ra, yêu cầu người bệnh hoặc người nhà viết cam kết điều trị bằng thuốc phóng xạ.

- Người bệnh được giải thích rõ về quy trình để người bệnh hợp tác với thầy thuốc trong quá trình điều trị.
- Trước điều trị người bệnh ăn chế độ ít sắt và calci vì nó có thể tạo thành muối phosphat không hòa tan làm giảm hấp thu P-32.

6.2. Bước 2: Cho người bệnh uống thuốc phóng xạ

a) Ngăn ngừa nôn ói sau khi uống thuốc phóng xạ

Thuốc chống nôn đường uống: như ondansetron hoặc metoclopramide

- Ondansetron, người lớn: 8 mg, trẻ em: 0,15 mg/kg (tối đa 8 mg). Uống vào thời điểm 60 phút trước khi uống thuốc phóng xạ và vào thời điểm 8 sau khi uống.
- Metoclopramide, người lớn: 10 mg, trẻ em: 0,15 mg/kg (tối đa 10 mg). Uống vào thời điểm 60 phút trước khi uống thuốc phóng xạ và vào thời điểm 8 sau khi uống.

b) Uống thuốc phóng xạ

- Liều uống P-32:
  + Trong điều trị đa hồng cầu nguyên phát, bệnh bạch cầu mạn: 1-1,5 mCi/10 kg cân nặng hoặc 2,3 mCi/ m2 diện tích da.
  + Trong điều trị giảm đau do ung thư di căn xương: 7-12 mCi
- Liều uống được pha trong 20-30 ml dung dịch nước cất
- Uống tráng cốc 2-3 lần
- Sau khi uống P-32 người bệnh nằm theo dõi trong buồng bệnh, quản lý chất thải (phân, nước tiểu) theo quy định.

6.3. Bước 3: Theo dõi người bệnh

- Theo dõi các tác dụng phụ trong, sau khi thực hiện thủ thuật.
- Sau khi uống P-32 người bệnh nằm theo dõi trong buồng bệnh, quản lý chất thải (nước tiểu) theo quy định.

6.4. Kết thúc quy trình

- Đánh giá tình trạng người bệnh sau thực hiện kỹ thuật.
- Hoàn thiện ghi chép hồ sơ bệnh án, lưu hồ sơ.

- Bàn giao người bệnh cho bộ phận tiếp theo.
- Xử trí các dụng cụ, vật tư nhiễm P-32 theo quy định xử trí chất thải phóng xạ rắn.

7. THEO DÕI VÀ XỬ TRÍ TAI BIẾN

7.1. Tai biến trong khi thực hiện kỹ thuật

- Hàng ngày kiểm tra các dấu hiệu: trạng thái toàn thân có gì bất thường.
- Trong khi thực hiện thủ thuật có thể gặp phản vệ. Xử trí phản vệ theo phác đồ của Bộ Y tế.

7.2. Tai biến sau khi thực hiện kỹ thuật

- Giảm sinh tủy: hạ bạch cầu, hạ hồng cầu, hạ tiểu cầu: dùng các thuốc kích thích tạo hồng cầu, bạch cầu; corticoid. Trường hợp cần thiết truyền chế phẩm máu bổ sung.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bộ Y tế. Hướng dẫn quy trình kỹ thuật khám bệnh, chữa bệnh chuyên ngành Y học hạt nhân. Hà Nội: Bộ Y tế; 2014.
2. Bộ Y tế. Hướng dẫn chẩn đoán và điều trị một số bệnh ung bướu. Hà Nội: Bộ Y tế; 2020.
3. Bộ Y tế. Thông tư số 51/2017/TT-BYT ngày 29/12/2017 về việc hướng dẫn phòng, chẩn đoán và xử trí phản vệ. Hà Nội: Bộ Y tế; 2017.
4. Mai Trọng Khoa. Y học hạt nhân (sách dùng cho sau đại học). Hà Nội: Giáo trình Trường Đại học Y Hà Nội, Nhà xuất bản Y học; 2012.
5. Mai Trọng Khoa. Hướng dẫn chẩn đoán và điều trị bệnh bằng Y học hạt nhân. Hà Nội: Nhà xuất bản Y học; 2015.
6. Nguyễn Danh Thanh, Nguyễn Kim Lưu, Lê Ngọc Hà. Y học hạt nhân chẩn đoán và điều trị. Hà Nội: Nhà xuất bản Quân đội; 2015.
7. Ahmadzadehfar H, Biersack H-J, Freeman LM, Zuckier LS. Clinical Nuclear Medicine. 2nd ed. Springer; 2020.
8. Volterrani D, Erba PA, Carrió I, Strauss HW, Mariani G. Nuclear Medicine Textbook: Methodology and Clinical Applications. 1st ed. Springer; 2019.
9. Pantel AR, Eiber M, Beyder DD, et al. SNMMI Procedure Standard/EANM Practice Guideline for Palliative Nuclear Medicine Therapies of Bone Metastases. J Nucl Med Technol. 2023 Jun.

4. TIÊM TĨNH MẠCH ĐỒNG VỊ PHÓNG XẠ P-32 ĐIỀU TRỊ BỆNH

1. ĐẠI CƯƠNG

Phospho là thành phần cần thiết cho tổng hợp các acid nhân nên sau khi tiêm tĩnh mạch P-32 thâm nhập nhiều vào nhân tế bào bệnh, ức chế phân bào, sự nhạy cảm phóng xạ của tế bào bệnh nhiều hơn tế bào máu bình thường. Xếp theo thứ tự nhạy cảm phóng xạ: lympho bào trong bệnh bạch cầu > bạch cầu hạt trong bệnh bạch cầu > hồng cầu trong bệnh đa hồng cầu > lympho bào bình thường > hồng cầu bình thường.

Ngoài ra, dựa vào đặc tính chuyển hoá đặc hiệu của tổ chức xương đối với phospho nên có thể dùng P-32 để điều trị các tổn thương ở xương và khớp. Thuốc phóng xạ P-32 sau khi tiêm vào máu sẽ tập trung vào tổn thương di căn xương theo cơ chế chuyển hoá. Bức xạ β tác dụng tại chỗ, phát huy hiệu quả điều trị.

2. CHỈ ĐỊNH

- Đa hồng cầu nguyên phát
- Bệnh bạch cầu mạn tính dòng lympho
- Người bệnh có chẩn đoán xác định là ung thư di căn xương và thỏa mãn các tiêu chí sau:
  + Xạ hình xương có các tổn thương xương tăng hấp thu phóng xạ tương ứng với vùng bị đau. Nếu không có xạ hình xương thì có thể áp dụng các kỹ thuật chẩn đoán hình ảnh để xác định tổn thương xương do di căn ung thư như Xquang, CT, MRI.
  + Người bệnh đau nhiều, đã dùng thuốc giảm đau mà không đỡ.
  + Công thức máu: bạch cầu ≥3,5G/l, bạch cầu đa nhân trung tính ≥1,5G/l. Tiểu cầu ≥100G/l, huyết sắc tố ≥ 90g/l.
  + Chức năng thận bình thường.

3. CHỐNG CHỈ ĐỊNH

- Phụ nữ có thai hoặc đang cho con bú.

4. THẬN TRỌNG

- Người bệnh có tiền sử dị ứng

5. CHUẨN BỊ

5.1. Người thực hiện

- Bác sỹ y học hạt nhân.
- Điều dưỡng.
- Kỹ thuật viên.
- Kỹ sư vật lý.
- Cán bộ an toàn bức xạ.
- Dược sĩ/ cán bộ được đào tạo về hóa dược phóng xạ.

5.2. Thuốc, hóa chất

- Thuốc phóng xạ: P-32 đường tiêm tĩnh mạch
- Các thuốc phóng xạ có thể được cập nhật, bổ sung, thay đổi theo các hướng dẫn chẩn đoán, điều trị trong nước và nước ngoài.
- Thuốc khác:
  + Thuốc chống nôn: Thuốc đối kháng thụ thể serotonin 5-HT_3 (ví dụ: ondansetron..., tiêm tĩnh mạch).
  + Thuốc chống dị ứng: diphenhydramin 10mg..., tiêm tĩnh mạch.
  + Corticosteroid (ví dụ: dexamethasone 4mg)..., tiêm tĩnh mạch
  + Natri clorid 0,9%-500ml...

5.3. Thiết bị y tế

- Bảo hộ an toàn bức xạ: Áo chì, kính chì, yếm chì, bọc bơm tiêm bằng chì, tungsten, acrylic hoặc nylon, liều kế cá nhân, hộp chì vận chuyển bơm tiêm phóng xạ, túi đựng rác thải phóng xạ...
- Các vật tư dùng chung khác: bơm kim tiêm, bông, cồn, găng tay, khẩu trang...
- Máy ghi đo: Máy chuẩn liều bức xạ, máy đo rà bức xạ.
- Trang thiết bị bảo hộ an toàn bức xạ:
  + Bàn đá hoặc bàn tải trọng lớn (để đặt máy chuẩn liều, kính chì che chắn chữ L và gạch chì)
  + Tủ hút âm và an toàn phóng xạ
  + Tấm chì L-shield
  + Tủ có khóa lưu giữ nguồn phóng xạ
  + Hệ thống biển báo, biển cảnh báo, hướng dẫn thông tin và nội quy, quy định...
  + Tấm chì di động che chắn phóng xạ
  + Thùng đựng rác thải phóng xạ.
  + Bể lưu giữ chất thải phóng xạ lỏng
  + Bể lưu giữ chất thải phóng xạ rắn...

5.4. Người bệnh

- Bác sỹ thăm khám người bệnh, giải thích cho người bệnh hoặc người nhà (nếu người bệnh là trẻ nhỏ) về tình hình bệnh tật, quy trình điều trị, tác dụng không mong muốn có thể xảy ra, viết cam kết điều trị.
- Hoàn thiện các thủ tục hồ sơ, bệnh án, xét nghiệm thường quy trước khi bắt đầu điều trị

5.5. Hồ sơ bệnh án

- Có đầy đủ thông tin của người bệnh và các xét nghiệm cơ bản.
- Người bệnh hoặc người nhà người bệnh ký giấy cam kết chấp nhận thực hiện thủ thuật.

5.6. Thời gian thực hiện kỹ thuật: 30 phút.

5.7. Địa điểm thực hiện kỹ thuật: Phòng thực hiện kỹ thuật của bộ phận Y học hạt nhân.

5.8. Kiểm tra hồ sơ và người bệnh

- Đánh giá tính chính xác của người bệnh và các xét nghiệm: đúng người bệnh, đúng chẩn đoán, đúng chỉ định.

6. TIẾN HÀNH QUY TRÌNH KỸ THUẬT

6.1. Bước 1: Bác sỹ thăm khám người bệnh

- Giải thích cho người bệnh hoặc người nhà người bệnh về tình hình bệnh tật, cách thức điều trị, tác dụng không mong muốn có thể xảy ra, yêu cầu người bệnh hoặc người nhà viết cam kết điều trị bằng thuốc phóng xạ.
- Người bệnh được giải thích rõ về quy trình để người bệnh hợp tác với thầy thuốc trong quá trình điều trị.
- Trước điều trị người bệnh ăn chế độ ít sắt và calci vì nó có thể tạo thành muối phosphat không hòa tan làm giảm hấp thu P-32.

6.2. Bước 2: Sử dụng thuốc cho người bệnh

a) Tiêm thuốc ngăn ngừa tác dụng cấp tính của thuốc phóng xạ:

+ Thuốc chống nôn: Thuốc đối kháng thụ thể serotonin 5-HT3 (ví dụ: ondansetron..., tiêm tĩnh mạch).
+ Thuốc chống dị ứng: (ví dụ: diphenhydramin 10mg..., tiêm tĩnh mạch).
+ Corticosteroid (ví dụ: dexamethasone 4mg..., tiêm tĩnh mạch).

b) Liều tiêm tĩnh mạch P-32:

+ Trong điều trị đa hồng cầu nguyên phát, bệnh bạch cầu mạn: 1-1,5 mCi/10 kg cân nặng hoặc 2,3 mCi/ m2 diện tích da.
+ Trong điều trị giảm đau do ung thư di căn xương: 7-12 mCi

- Tiêm thuốc phóng xạ cho người bệnh.
- Thực hiện y lệnh đảm bảo các nguyên tắc vô trùng và an toàn bức xạ.

6.3. Bước 3: Theo dõi người bệnh

- Theo dõi các tác dụng phụ trong, sau khi thực hiện thủ thuật.
- Sau khi tiêm tĩnh mạch P-32 người bệnh nằm theo dõi trong buồng bệnh, quản lý chất thải (phân, nước tiểu) theo quy định.

6.4. Kết thúc quy trình

- Đánh giá tình trạng người bệnh sau thực hiện kỹ thuật.
- Hoàn thiện ghi chép hồ sơ bệnh án, lưu hồ sơ.
- Bàn giao người bệnh cho bộ phận tiếp theo.
- Xử trí các dụng cụ nhiễm P-32 theo quy định xử trí chất thải phóng xạ rắn.

7. THEO DÕI VÀ XỬ TRÍ TAI BIẾN

7.1. Tai biến trong khi thực hiện kỹ thuật

- Hàng ngày kiểm tra các dấu hiệu: trạng thái toàn thân có gì bất thường.
- Trong khi thực hiện thủ thuật có thể gặp phản vệ. Xử trí phản vệ theo phác đồ của Bộ Y tế.

7.2. Tai biến sau khi thực hiện kỹ thuật

- Giảm sinh tủy: hạ bạch cầu, hạ hồng cầu, hạ tiểu cầu: dùng các thuốc kích thích tạo hồng cầu, bạch cầu; corticoid. Trường hợp cần thiết truyền chế phẩm máu bổ sung.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bộ Y tế. Hướng dẫn quy trình kỹ thuật khám bệnh, chữa bệnh chuyên ngành Y học hạt nhân. Hà Nội: Bộ Y tế; 2014.
2. Bộ Y tế. Hướng dẫn chẩn đoán và điều trị một số bệnh ung bướu. Hà Nội: Bộ Y tế; 2020.
3. Bộ Y tế. Thông tư số 51/2017/TT-BYT ngày 29/12/2017 về việc hướng dẫn phòng, chẩn đoán và xử trí phản vệ. Hà Nội: Bộ Y tế; 2017.
4. Mai Trọng Khoa. Y học hạt nhân (sách dùng cho sau đại học). Hà Nội: Giáo trình Trường Đại học Y Hà Nội, Nhà xuất bản Y học; 2012.
5. Mai Trọng Khoa. Hướng dẫn chẩn đoán và điều trị bệnh bằng Y học hạt nhân. Hà Nội: Nhà xuất bản Y học; 2015.
6. Nguyễn Danh Thanh, Nguyễn Kim Lưu, Lê Ngọc Hà. Y học hạt nhân chẩn đoán và điều trị. Hà Nội: Nhà xuất bản Quân đội; 2015.
7. Ahmadzadehfar H, Biersack H-J, Freeman LM, Zuckier LS. Clinical Nuclear Medicine. 2nd ed. Springer; 2020.
8. Volterrani D, Erba PA, Carrió I, Strauss HW, Mariani G. Nuclear Medicine Textbook: Methodology and Clinical Applications. 1st ed. Springer; 2019.
9. Pantel AR, Eiber M, Beyder DD, et al. SNMMI Procedure Standard/EANM Practice Guideline for Palliative Nuclear Medicine Therapies of Bone Metastases. J Nucl Med Technol. 2023 Jun.

5. XẠ TRỊ ÁP SÁT BẰNG TẤM ÁP PHÓNG XẠ

1. ĐẠI CƯƠNG

Người ta có thể sử dụng một số tấm áp phóng xạ như ^{32}P (P-32), ^{192}Ir (Ir-192), ^{90}Y (Y-90),…áp trực tiếp lên bề mặt u (u lành hoặc u ác tính), năng lượng bức xạ beta của các đồng vị phóng xạ này khá cao sẽ phát huy tác dụng điều trị tại chỗ. Phương pháp xạ trị áp sát bằng tấm áp phóng xạ có vai trò quan trọng trong việc điều trị một số bệnh lý u lành và u ác khác nhau. Là một trong các phương pháp điều trị mang lại hiệu quả cao, an toàn, ít tai biến.

2. CHỈ ĐỊNH

- U máu phẳng, nông (u mao mạch) da.
- Sẹo lồi.
- Bệnh eczema.
- Ung thư da, u vùng nhãn cầu...

3. CHỐNG CHỈ ĐỊNH

- Người bệnh đang bị nhiễm khuẩn tại vùng u; cần phải điều trị hết nhiễm khuẩn mới tiến hành điều trị bằng tấm áp phóng xạ
- Tổn thương u lan đến niêm mạc mắt, mũi, miệng, hậu môn; chỉ điều trị phần u ở da, phía ngoài niêm mạc.

4. THẬN TRỌNG

- Người bệnh có tiền sử dị ứng

5. CHUẨN BỊ

5.1. Người thực hiện

- Bác sỹ y học hạt nhân.
- Điều dưỡng.
- Kỹ thuật viên.
- Kỹ sư vật lý.
- Cán bộ an toàn bức xạ.
- Dược sĩ/ cán bộ được đào tạo về hóa dược phóng xạ.

5.2 Tấm áp phóng xạ:

- Tấm áp phóng xạ Phospho-32: P-32 được tẩm vào vải thô, mềm, kích thước 40x50 mm được bọc kín trong túi polyethylen, hoạt độ phóng xạ ban đầu 120 mCi/ tấm.
- Các loại tấm áp khác: Yttrium-90, Strontium-90, Ruthenium-106…
- Các thuốc phóng xạ có thể được cập nhật, bổ sung, thay đổi theo các hướng dẫn chẩn đoán, điều trị trong nước và nước ngoài.

5.3. Thiết bị y tế

- Kẹp gắp dài: 2 cái, để gắp và đặt tấm áp lên vị trí da cần áp.

- Bảo hộ an toàn bức xạ: Áo chì, kính chì, yếm chì, bọc bơm tiêm bằng chì, tungsten, acrylic hoặc nylon, liều kế cá nhân, hộp chì vận chuyển bơm tiêm phóng xạ, túi đựng rác thải phóng xạ...
- Các vật tư dùng chung khác: bơm kim tiêm, bông, cồn, găng tay, khẩu trang...
- Máy ghi đo:
  + Máy chuẩn liều bức xạ
  + Máy đo rà bức xạ
- Trang thiết bị bảo hộ an toàn bức xạ:
  + Bàn đá hoặc bàn tải trọng lớn (để đặt máy chuẩn liều, kính chì che chắn chữ L và gạch chì)
  + Tủ hút âm và an toàn phóng xạ
  + Tấm chì L-shield
  + Tủ có khóa lưu giữ nguồn phóng xạ
  + Hệ thống biển báo, biển cảnh báo, hướng dẫn thông tin và nội quy, quy định...
  + Tấm chì di động che chắn phóng xạ
  + Thùng đựng rác thải phóng xạ
  + Bể lưu giữ chất thải phóng xạ lỏng
  + Bể lưu giữ chất thải phóng xạ rắn

5.4. Người bệnh

- Bác sỹ thăm khám người bệnh, giải thích cho người bệnh hoặc người nhà (nếu người bệnh là trẻ nhỏ) về tình hình bệnh tật, quy trình điều trị, tác dụng không mong muốn có thể xảy ra, viết cam kết điều trị.
- Đối với trẻ nhỏ nên thực hiện áp xạ khi trẻ ngủ, có thể sử dụng thuốc an thần.
- Người bệnh được hoàn thiện các thủ tục hồ sơ, bệnh án, xét nghiệm thường qui trước khi bắt đầu điều trị.

5.5. Hồ sơ bệnh án

- Có đầy đủ thông tin của người bệnh và các xét nghiệm cơ bản.
- Người bệnh hoặc người nhà người bệnh ký giấy cam kết chấp nhận thực hiện thủ thuật.

5.6. Thời gian thực hiện kỹ thuật: 30 phút.

5.7. Địa điểm thực hiện kỹ thuật: Phòng thực hiện kỹ thuật của bộ phận Y học hạt nhân.

5.8. Kiểm tra hồ sơ và người bệnh

- Đánh giá tính chính xác của người bệnh và các xét nghiệm: đúng người bệnh, đúng chẩn đoán, đúng chỉ định.

6. TIẾN HÀNH QUY TRÌNH KỸ THUẬT

6.1. Bước 1: Khám lâm sàng người bệnh.

6.2. Bước 2: Sử dụng tấm áp phóng xạ cho người bệnh

- Điều dưỡng viên: Dùng kẹp dài để gắp và áp tấm áp phóng xạ theo bề mặt tổn thương cần điều trị, lưu ý che chắn vùng da lành cho người bệnh (dùng mảnh bìa mỏng).
- Liều chiếu xạ áp sát bằng tấm áp phóng xạ: tùy thuộc vào loại tấm áp, loại bệnh cụ thể…

Ví dụ: Điều trị với tấm áp P-32 người bệnh có u máu nông ngoài da: liều điều trị 30-32Gy

+ Liệu trình: 2Gy/ngày x 5 ngày/tuần.
+ Lịch áp xạ cụ thể như sau:

Ngày	Thời gian áp (giây)	Ngày	Thời gian áp (giây)
1	220	9	380
2	240	10	400
3	260	11	420
4	280	12	440
5	300	13	460
6	320	14	480
7	340	15	500
8	360	16	520

- Thực hiện kỹ thuật:
  + Điều dưỡng viên: dùng kẹp dài để gắp và áp tấm áp theo bề mặt da sẹo cần điều trị, lưu ý che chắn vùng da lành xung quanh cho người bệnh (dùng mảnh bìa mỏng).
  + Liều chiếu xạ áp sát: Tùy từng người bệnh cụ thể mà điều chỉnh tổng liều và suất liều phù hợp.
- Xử trí các dụng cụ nhiễm phóng xạ theo quy định xử trí chất thải phóng xạ rắn.

6.3. Bước 3: Theo dõi người bệnh

Theo dõi các tác dụng phụ trong, sau khi thực hiện thủ thuật.

6.4. Kết thúc quy trình

- Đánh giá tình trạng người bệnh sau thực hiện kỹ thuật.
- Hoàn thiện ghi chép hồ sơ bệnh án, lưu hồ sơ.
- Bàn giao người bệnh cho bộ phận tiếp theo.

ĐÁNH GIÁ KẾT QUẢ

- Tốt: Xóa hết tổn thương.

- Khá: Xóa được 50-70% tổn thương, tiếp tục theo dõi, nếu cần có thể điều trị tiếp liệu trình thứ 2 sau 3 tháng.
- Trung bình: Xóa được <50% tổn thương, tiếp tục điều trị áp xạ cho đến khi xóa hết tổn thương.

7. THEO DÕI VÀ XỬ TRÍ TAI BIẾN

7.1. Tai biến trong khi thực hiện kỹ thuật

- Phương pháp điều trị an toàn, hầu như không có tai biến
- Hàng ngày kiểm tra các dấu hiệu: Có đỏ da không, có bị rát, ngứa không, có phỏng nước tại vị trí áp không, trạng thái toàn thân có gì bất thường...

7.2. Tai biến, biến chứng sau khi thực hiện kỹ thuật

- Tái khám định kỳ 3 tháng 1 lần để đánh giá kết quả điều trị và xử trí các tác dụng phụ muộn nếu có.
- Biến chứng: Viêm, loét da tại chỗ; mất sắc tố da tại vị trí áp xạ.
- Viêm, loét da: Cần điều trị kháng sinh, chống viêm, chống phù nề, thay băng…
- Mất sắc tố da tại vị trí áp xạ: Không ảnh hưởng đến sức khỏe; Dùng kem thẩm mỹ để khắc phục khi cần.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bộ Y tế. Hướng dẫn quy trình kỹ thuật khám bệnh, chữa bệnh chuyên ngành Y học hạt nhân. Hà Nội: Bộ Y tế; 2014.
2. Bộ Y tế. Hướng dẫn chẩn đoán và điều trị một số bệnh ung bướu. Hà Nội: Bộ Y tế; 2020.
3. Mai Trọng Khoa. Y học hạt nhân (sách dùng cho sau đại học). Hà Nội: Giáo trình Trường Đại học Y Hà Nội, Nhà xuất bản Y học; 2012.
4. Mai Trọng Khoa. Hướng dẫn chẩn đoán và điều trị bệnh bằng Y học hạt nhân. Hà Nội: Nhà xuất bản Y học; 2015.
5. Nguyễn Danh Thanh, Nguyễn Kim Lưu, Lê Ngọc Hà. Y học hạt nhân chẩn đoán và điều trị. Hà Nội: Nhà xuất bản Quân đội; 2015.
6. Ahmadzadehfar H, Biersack H-J, Freeman LM, Zuckier LS. Clinical Nuclear Medicine. 2nd ed. Springer; 2020.
7. Volterrani D, Erba PA, Carrió I, Strauss HW, Mariani G. Nuclear Medicine Textbook: Methodology and Clinical Applications. 1st ed. Springer; 2019.
8. Pantel AR, Eiber M, Beyder DD, et al. SNMMI Procedure Standard/EANM Practice Guideline for Palliative Nuclear Medicine Therapies of Bone Metastases. J Nucl Med Technol. 2023 Jun.

6. XẠ TRỊ ÁP SÁT BẰNG STENT PHÓNG XẠ

1. ĐẠI CƯƠNG

Đặt stent mạch vành là một biện pháp can thiệp, giúp giải quyết tắc nghẽn mạch vành tim.. Mục đích của việc can thiệp đặt stent động mạch vành là giúp mở rộng lòng mạch đang bị tắc nghẽn bởi mảng xơ vữa hoặc cục máu đông nhằm tái tưới máu đến vùng cơ tim bị thiếu máu cục bộ, đồng thời ngăn chặn nguy cơ nhồi máu cơ tim một cách nhanh nhất. Đây là một thủ thuật đơn giản, an toàn và hiệu quả. Tái tắc hẹp do mô sẹo và tắc mạch hoàn toàn do sự hình thành huyết khối trong stent có thể xảy ra. Để khắc phục tình trang trên, người ta sử dụng stent phóng xạ (stent gắn đồng vị phóng xạ ^{192}Ir, ^{90}Y, ^{188}Re…) đưa vào vị trí tái hẹp của mạch vành sau khi đã tiến hành khơi thông lại, bức xạ ion hóa của các đồng vị phóng xạ trên sẽ làm giảm và ngăn chặn sự phát triển quá mức của mô sẹo, tránh biến cố tái hẹp.

2. CHỈ ĐỊNH

- Tái hẹp sau đặt stent mạch vành.

3. CHỐNG CHỈ ĐỊNH

- Người bệnh không phù hợp với đặt stent can thiệp.

4. THẬN TRỌNG

- Người bệnh có tiền sử dị ứng

5. CHUẨN BỊ

5.1. Người thực hiện

- Bác sỹ y học hạt nhân.
- Điều dưỡng.
- Kỹ thuật viên.
- Kỹ sư vật lý.
- Cán bộ an toàn bức xạ.
- Dược sĩ/ cán bộ được đào tạo về hóa dược phóng xạ.

5.2. Thuốc, hóa chất

Stent phóng xạ:

+ Stent phóng xạ: stent gắn đồng vị phóng xạ ^{192}Ir, ^{90}Y, ^{188}Re…
+ Các thuốc phóng xạ có thể được cập nhật, bổ sung, thay đổi theo các hướng dẫn chẩn đoán, điều trị trong nước và nước ngoài.

Phòng can thiệp mạch:

+ Thuốc gây tê, gây mê,
+ Giảm đau
+ Kháng sinh
+ Corticoid

Phòng hồi tỉnh (chăm sóc người bệnh sau thủ thuật)

+ Kháng sinh
+ Giảm đau
+ Kháng viêm
+ Thuốc tim mạch
+ Chống đông

5.3. Thiết bị y tế

- Bảo hộ an toàn bức xạ: Áo chì, kính chì, yếm chì, bọc bơm tiêm bằng chì, tungsten, acrylic hoặc nylon, liều kế cá nhân, hộp chì vận chuyển Stent phóng xạ, túi đựng rác thải phóng xạ
- Các vật tư dùng chung khác: bơm kim tiêm, bông, cồn, găng tay, khẩu trang
- Hệ thống máy can thiệp đặt stent chuyên dụng
- Hệ thống monitor trong khi thực hiện thủ thuật
- Máy điện quang can thiệp mạch vành
- Máy ghi đo:
  + Máy chuẩn liều bức xạ,
  + Máy đo rà bức xạ
- Trang thiết bị bảo hộ an toàn bức xạ:
  + Bàn đá hoặc bàn tải trọng lớn (để đặt máy chuẩn liều, kính chì che chắn chữ L và gạch chì)
  + Tủ hút âm và an toàn phóng xạ
  + Tấm chì L-shield
  + Tủ có khóa lưu giữ nguồn phóng xạ
  + Hệ thống biển báo, biển cảnh báo, hướng dẫn thông tin và nội quy, quy định...
  + Tấm chì di động che chắn phóng xạ
  + Thùng đựng rác thải phóng xạ
  + Bể lưu giữ chất thải phóng xạ lỏng
  + Bể lưu giữ chất thải phóng xạ rắn

5.4. Người bệnh

- Người bệnh và gia đình được giải thích rõ về tình trạng bệnh, quy trình điều trị và thời gian điều trị, tiên lượng, ký giấy cam kết điều trị theo phương pháp đặt stent phóng xạ.
- Bác sỹ gây mê thăm khám trước khi tiến hành điều trị.

5.5. Hồ sơ bệnh án

- Có đầy đủ thông tin của người bệnh và các xét nghiệm cơ bản.

- Người bệnh hoặc người nhà người bệnh ký giấy cam kết chấp nhận thực hiện thủ thuật.

5.6. Thời gian thực hiện kỹ thuật: 120 phút.

5.7. Địa điểm thực hiện kỹ thuật

- Phòng thực hiện kỹ thuật của bộ phận Y học hạt nhân.
- Phòng thực hiện kỹ thuật của đơn vị can thiệp tim mạch.

5.8. Kiểm tra hồ sơ và người bệnh

- Đánh giá tính chính xác của người bệnh và các xét nghiệm: đúng người bệnh, đúng chẩn đoán, đúng chỉ định.

6. TIẾN HÀNH QUY TRÌNH KỸ THUẬT

Kỹ thuật xạ trị áp sát bằng stent phóng xạ được thực hiện với sự kết hợp của các chuyên khoa tim mạch, y học hạt nhân, gây mê hồi sức… Các bước tiến hành như sau:

6.1. Bước 1: Khám lâm sàng người bệnh

6.2. Bước 2: Chuẩn bị người bệnh

- Đưa người bệnh vào phòng can thiệp đã chuẩn bị các dụng cụ cần thiết.
- Bộc lộ và sát trùng vùng cẳng tay vị trí can thiệp mạch.
- Tiến hành gây mê nội khí quản hay gây tê tùy trường hợp cụ thể.

6.3. Bước 3: Đặt stent phóng xạ

- Kíp thủ thuật tiến hành sát trùng, trải toan vô khuẩn. Trên màn tăng sáng bác sỹ can thiệp mạch xác định vị trí mạch can thiệp.
- Đặt thiết bị định vị vị trí đặt stent phóng xạ.
- Tiến hành khơi thông lại vị trí mạch vành bị tắc hẹp.
- Tiến hành đặt stent phóng xạ.
- Kiểm tra lại stent sau khi đặt vào vị trí cần điều trị.
- Kiểm tra đảm bảo không có tổn thương cơ quan lân cận.

6.4. Bước 4: Theo dõi người bệnh

- Kết thúc thủ thuật: Đưa người bệnh về phòng hồi sức, chăm sóc và theo dõi, sử dụng các thuốc theo chuyên khoa.

6.5. Kết thúc quy trình

- Đánh giá tình trạng người bệnh sau thực hiện kỹ thuật.
- Hoàn thiện ghi chép hồ sơ bệnh án, lưu hồ sơ.
- Bàn giao người bệnh cho bộ phận tiếp theo.
- Xử trí các dụng cụ nhiễm phóng xạ theo quy định xử trí chất thải phóng xạ rắn.

ĐÁNH GIÁ KẾT QUẢ

- Tốt: Stent mới lưu thông tốt, không có hiện tượng huyết khối, tái hẹp.
- Kiểm tra định kỳ để đánh giá theo thời gian.

7. THEO DÕI VÀ XỬ TRÍ TAI BIẾN

7.1. Tai biến trong khi thực hiện kỹ thuật

Chảy máu vị trí can thiệp mạch: băng ép, cầm máu vị trí can thiệp.

7.2. Tai biến sau khi thực hiện kỹ thuật

- Nhiễm trùng vị trí can thiệp, nhiễm trùng máu: sử dụng kháng sinh dự phòng, chống viêm, vệ sinh sát trùng tổn thương, chăm sóc vị trí can thiệp mạch.
- Huyết khối: sử dụng thuốc chống đông thích hợp.
- Tái hẹp stent do mô sẹo: Nếu tái hẹp tiến triển, làm can thiệp đặt stent mới. Trong một số trường hợp, có thể phải tiến hành phẫu thuật bắc cầu động mạch vành.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bộ Y tế. Hướng dẫn quy trình kỹ thuật khám bệnh, chữa bệnh chuyên ngành Y học hạt nhân. Hà Nội: Bộ Y tế; 2014.
2. Bộ Y tế. Hướng dẫn chẩn đoán và điều trị một số bệnh ung bướu. Hà Nội: Bộ Y tế; 2020.
3. Mai Trọng Khoa. Y học hạt nhân (sách dùng cho sau đại học). Hà Nội: Giáo trình Trường Đại học Y Hà Nội, Nhà xuất bản Y học; 2012.
4. Mai Trọng Khoa. Hướng dẫn chẩn đoán và điều trị bệnh bằng Y học hạt nhân. Hà Nội: Nhà xuất bản Y học; 2015.
5. Nguyễn Danh Thanh, Nguyễn Kim Lưu, Lê Ngọc Hà. Y học hạt nhân chẩn đoán và điều trị. Hà Nội: Nhà xuất bản Quân đội; 2015.
6. Ahmadzadehfar H, Biersack HJ, Freeman LM, Zuckier LS. Clinical Nuclear Medicine. 2nd ed. Springer; 2020.
7. Volterrani D, Erba PA, Carrió I, Strauss HW, Mariani G. Nuclear Medicine Textbook: Methodology and Clinical Applications. 1st ed. Springer; 2019.
8. Pantel AR, Eiber M, Beyder DD, et al. SNMMI Procedure Standard/EANM Practice Guideline for Palliative Nuclear Medicine Therapies of Bone Metastases. J Nucl Med Technol. 2023 Jun.

7. UỐNG THUỐC PHÓNG XẠ ĐIỀU TRỊ GIẢM ĐAU DO UNG THƯ DI CĂN XƯƠNG

1. ĐẠI CƯƠNG

Di căn xương là sự phát triển khối u trong cấu trúc xương do sự di chuyển của tế bào ung thư từ nơi khác đến, thường gặp khi bệnh ung thư đang tiến triển. Nhiều loại ung thư có thể di căn vào xương. Tổn thương di căn xương thường gặp là hủy xương, gặp ít hơn là dạng đặc xương hoặc dạng hỗn hợp.

Dựa vào đặc tính chuyển hoá đặc hiệu của tổ chức xương đối với canxi và phospho nên thường dùng các nguyên tố phóng xạ hoặc các hợp chất thuộc hai nhóm này gắn đồng vị phóng xạ phát tia β với mức năng lượng phù hợp để điều trị các tổn thương ở xương và khớp. Thuốc phóng xạ sau khi uống hoặc tiêm, vào máu sẽ tập trung vào tổn thương di căn xương theo cơ chế chuyển hoá. Bức xạ β tác dụng tại chỗ, phát huy hiệu quả điều trị.

2. CHỈ ĐỊNH

Người bệnh có chẩn đoán xác định là ung thư di căn xương và thỏa mãn các tiêu chí sau:

- Xạ hình xương có các tổn thương xương tăng hấp thu phóng xạ tương ứng với vùng bị đau.
- Người bệnh đau nhiều, đã dùng thuốc giảm đau mà không đỡ.
- Công thức máu: bạch cầu ≥3,5G/l, bạch cầu đa nhân trung tính ≥1,5G/l. Tiểu cầu ≥100G/l, huyết sắc tố ≥ 90g/l.
- Chức năng thận bình thường.

3. CHỐNG CHỈ ĐỊNH

- Phụ nữ có thai hoặc đang cho con bú.

4. THẬN TRỌNG

- Người bệnh có tiền sử dị ứng

5. CHUẨN BỊ

5.1. Người thực hiện

- Bác sỹ y học hạt nhân
- Điều dưỡng
- Kỹ thuật viên
- Kỹ sư vật lý
- Cán bộ an toàn bức xạ
- Dược sĩ/ cán bộ được đào tạo về hóa dược phóng xạ

5.2. Thuốc, hóa chất

- Thuốc phóng xạ: Phospho - 32 (^{32}P): liều 7-12 mCi, uống.
- Các thuốc phóng xạ có thể được cập nhật, bổ sung, thay đổi theo các hướng dẫn chẩn đoán, điều trị trong nước và nước ngoài.
- Thuốc khác:

+ Thuốc chống nôn: Thuốc đối kháng thụ thể serotonin 5-HT_3 (ví dụ: ondansetron), tiêm tĩnh mạch.
+ Thuốc chống dị ứng: diphenhydramin 10mg tiêm tĩnh mạch.
+ Corticosteroid (ví dụ: dexamethasone 4mg), tiêm tĩnh mạch...

5.3. Thiết bị y tế

- Bảo hộ an toàn bức xạ: Áo chì, kính chì, yếm chì, bọc bơm tiêm bằng chì, tungsten, acrylic hoặc nylon, liều kế cá nhân, hộp chì vận chuyển bơm tiêm phóng xạ, túi đựng rác thải phóng xạ...
- Các vật tư dùng chung khác: bơm kim tiêm, bông, cồn, găng tay, khẩu trang...
- Máy ghi đo:
  + Máy chuẩn liều bức xạ
  + Máy đo rà bức xạ
- Trang thiết bị bảo hộ an toàn bức xạ:
  + Bàn đá hoặc bàn tải trọng lớn (để đặt máy chuẩn liều, kính chì che chắn chữ L và gạch chì)
  + Tủ hút âm và an toàn phóng xạ
  + Tấm chì L-shield
  + Tủ có khóa lưu giữ nguồn phóng xạ
  + Hệ thống biển báo, biển cảnh báo, hướng dẫn thông tin và nội quy, quy định...
  + Tấm chì di động che chắn phóng xạ
  + Thùng đựng rác thải phóng xạ.
  + Bể lưu giữ chất thải phóng xạ lỏng
  + Bể lưu giữ chất thải phóng xạ rắn...

5.4. Người bệnh

- Bác sỹ thăm khám người bệnh, giải thích cho người bệnh hoặc người nhà người bệnh về tình hình bệnh tật, cách thức điều trị, tác dụng không mong muốn có thể xảy ra, yêu cầu người bệnh hoặc người nhà viết cam kết điều trị bằng thuốc phóng xạ.
- Được giải thích rõ về qui trình để người bệnh hợp tác với thầy thuốc trong quá trình điều trị.
- Người bệnh được hoàn thiện các thủ tục hồ sơ, bệnh án, xét nghiệm thường qui trước khi điều trị.

5.5. Hồ sơ bệnh án

- Có đầy đủ thông tin của người bệnh và các xét nghiệm cơ bản.
- Người bệnh hoặc người nhà người bệnh ký giấy cam kết chấp nhận thực hiện thủ thuật.

5.6. Thời gian thực hiện kỹ thuật: 30 phút.

5.7. Địa điểm thực hiện kỹ thuật: Phòng thực hiện kỹ thuật của bộ phận Y học hạt nhân.

5.8. Kiểm tra hồ sơ và người bệnh

- Đánh giá tính chính xác của người bệnh và các xét nghiệm: đúng người bệnh, đúng chẩn đoán, đúng chỉ định.

6. TIẾN HÀNH QUY TRÌNH KỸ THUẬT

6.1. Bước 1: Khám lâm sàng người bệnh

6.2. Bước 2: Cho người bệnh nhận liều điều trị

- Với thuốc phóng xạ dùng đường uống (^{32}P): người bệnh uống xa bữa ăn 2-4 giờ.

6.3. Bước 3: Theo dõi người bệnh

- Theo dõi các tác dụng phụ trong, sau khi thực hiện thủ thuật.
- Người bệnh sau khi nhận liều thuốc phóng xạ điều trị được theo dõi về lâm sàng. Làm xét nghiệm công thức máu sau 1-2 tuần đề phòng biến chứng giảm tế bào máu.

6.4. Kết thúc quy trình

- Đánh giá tình trạng người bệnh sau thực hiện kỹ thuật.
- Hoàn thiện ghi chép hồ sơ bệnh án, lưu hồ sơ.
- Bàn giao người bệnh cho bộ phận tiếp theo.
- Xử trí các dụng cụ nhiễm phóng xạ theo quy định xử trí chất thải phóng xạ rắn.

ĐÁNH GIÁ KẾT QUẢ

- Hiệu quả điều trị ung thư di căn vào xương bằng các đồng vị phóng xạ khác nhau sẽ khác nhau. Ưu điểm của phương pháp này là có thời gian giảm đau được duy trì lâu dài, không gây quen thuốc như một số thuốc giảm đau không phóng xạ. Ngoài ra loại ung thư nguyên phát di căn vào xương, số ổ tổn thương xương, giai đoạn bệnh... là những yếu tố có thể ảnh hưởng đến hiệu quả và thời gian giảm đau của thuốc phóng xạ.
- Điều trị ung thư xương di căn với ^{32}P, tác dụng giảm đau có thể duy trì trong thời gian trung bình 3 tháng. Hầu hết người bệnh có đáp ứng giảm đau trong tháng đầu tiên. Có thể cho liều tiếp theo nếu tình trạng đau chưa hết.

7. THEO DÕI VÀ XỬ TRÍ TAI BIẾN

7.1. Tai biến trong khi thực hiện kỹ thuật

- Trong khi thực hiện thủ thuật có thể gặp phản vệ. Xử trí phản vệ theo phác đồ của Bộ Y tế.

7.2. Tai biến, biến chứng sau khi thực hiện kỹ thuật

- Liệu pháp hầu như không có biến chứng sớm nặng nề. Tác dụng độc đối với tủy xương có thể gây giảm số lượng tế bào máu (hồng cầu, bạch cầu, tiểu cầu) thường xuất hiện từ 4 - 5 tuần sau khi nhận liều điều trị bằng đồng vị phóng xạ. Sau 6 - 7 tuần các thành phần của máu có thể tự hồi phục, hầu như không cần can thiệp gì. Tác dụng phụ gây suy tủy, thiếu máu cần cân nhắc nếu điều trị nhiều đợt và thời gian sống thêm của người bệnh còn dài.
- Giảm sinh tủy: hạ bạch cầu, hạ hồng cầu, hạ tiểu cầu: dùng các thuốc kích thích tạo hồng cầu, bạch cầu; corticoid. Trường hợp cần thiết truyền chế phẩm máu bổ sung.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bộ Y tế. Hướng dẫn quy trình kỹ thuật khám bệnh, chữa bệnh chuyên ngành Y học hạt nhân. Hà Nội: Bộ Y tế; 2014.
2. Bộ Y tế. Hướng dẫn chẩn đoán và điều trị một số bệnh ung bướu. Hà Nội: Bộ Y tế; 2020.
3. Mai Trọng Khoa. Y học hạt nhân (sách dùng cho sau đại học). Hà Nội: Giáo trình Trường Đại học Y Hà Nội, Nhà xuất bản Y học; 2012.
4. Mai Trọng Khoa. Hướng dẫn chẩn đoán và điều trị bệnh bằng Y học hạt nhân. Hà Nội: Nhà xuất bản Y học; 2015.
5. Nguyễn Danh Thanh, Nguyễn Kim Lưu, Lê Ngọc Hà. Y học hạt nhân chẩn đoán và điều trị. Hà Nội: Nhà xuất bản Quân đội; 2015.
6. Pantel AR, Eiber M, Beyder DD, et al. SNMMI Procedure Standard/EANM Practice Guideline for Palliative Nuclear Medicine Therapies of Bone Metastases. J Nucl Med Technol. 2023 Jun.

8. TIÊM TĨNH MẠCH HOẶC TRUYỀN TĨNH MẠCH THUỐC PHÓNG XẠ ĐIỀU TRỊ GIẢM ĐAU DO UNG THƯ DI CĂN XƯƠNG

1. ĐẠI CƯƠNG

Đau do di căn xương là triệu chứng gây ảnh hưởng rất lớn đến chất lượng sống. Các trường hợp di căn xương đều có quá trình tân tạo xương dẫn đến sự tập trung thuốc phóng xạ tại tổn thương di căn xương cao hơn so với tổ chức xương bình thường. Dựa vào đặc tính này, các thuốc phóng xạ phát tia beta và tia alpha với mức năng lượng phù hợp được sử dụng để điều trị giảm đau các tổn thương di căn xương.

2. CHỈ ĐỊNH

- Đau do di căn xương tại nhiều vị trí có tổn thương dạng tân tạo xương được phát hiện bằng xạ hình xương (tổn thương dạng osteoblastic) hoặc dạng kết hợp tân tạo xương và hủy xương (osteoblastic và osteoclastic).
- Đau tái phát do di căn xương đã được xạ trị ngoài nhưng có chống chỉ định xạ trị ngoài tiếp tục vì khả năng hoại tử do tia xạ.

3. CHỐNG CHỈ ĐỊNH

- Phụ nữ có thai hoặc cho con bú.
- Di căn xương dạng hủy xương đơn thuần.
- Di căn xương gây chèn ép tủy sống và di căn màng cứng (nên xạ trị ngoài hoặc phẫu thuật).
- Giảm số lượng bạch cầu và tiểu cầu trước điều trị: bạch cầu < 3 G/l, bạch cầu đa nhân trung tính < 1 G/l, tiểu cầu < 100G/l, huyết sắc tố < 90g/l do tăng nguy cơ nhiễm trùng và chảy máu.
- Người bệnh có rối loạn đông máu rải rác nội mạch (disseminated intravascular coagulation: DIC) do nguy cơ giảm tiểu cầu (gặp ở 10 - 20% người bệnh ung thư tuyến tiền liệt).
- Suy thận: creatinin > 180 hoặc GFR < 30 ml/ phút.
- Thời gian sống thêm ước tính dưới 1 tháng.

4. THẬN TRỌNG

- Thuốc có độc tính ở tủy xương, do đó cần thận trọng tác dụng phụ gây suy tủy, đặc biệt là tiểu cầu và bạch cầu hạt.

5. CHUẨN BỊ

5.1. Người thực hiện

- Bác sỹ y học hạt nhân.
- Điều dưỡng.
- Kỹ thuật viên.
- Kỹ sư vật lý.
- Cán bộ an toàn bức xạ.

- Dược sĩ/ cán bộ được đào tạo về hóa dược phóng xạ.

5.2. Thuốc:

- Thuốc phóng xạ: có thể sử dụng một trong các loại sau:
  + Strontium-89 (^{89}Sr – chloride (Sr-89 chloride)): 4 mCi (148 MBq) hoặc 40–60 µCi (1,48–2,22 MBq)/ kg.
  + Samarium – 153 (^{153}Sm – lexidronam (EDTMP)): 1 mCi (37 MBq)/ kg.
  + Phốt pho – 32 (sodium phosphat ^{32}P (P-32)): 5–10 mCi (185–370 MBq) nếu dùng tiêm tĩnh mạch hoặc 10–12 mCi (370–740 MBq) nếu dùng đường uống.
  + Rhenium – 186 (^{186}Re-etidronate (HEDP) (Re-186 HEDP)): 1.295 MBq
- Dung dịch NaCl 0,9%
- Các thuốc phóng xạ có thể được cập nhật, bổ sung, thay đổi theo các hướng dẫn chẩn đoán, điều trị trong nước và nước ngoài.

5.3. Thiết bị y tế:

- Bơm tiêm 1 ml, 10 ml hoặc 20 ml
- Kim bướm hoặc catheter tĩnh mạch.
- Dây truyền dịch
- Bông, cồn, băng dính
- Găng tay, khẩu trang, mũ, áo choàng y tế
- Khăn (giấy) lau tay
- Dụng cụ đựng rác (rác phóng xạ và rác thông thường), thùng kháng thủng
- Vật dụng bảo đảm an toàn bức xạ (áo chì, kính chì, liều kế cá nhân, bơm tiêm chì, hộp chì vận chuyển bơm tiêm phóng xạ, tủ an toàn bức xạ và buồng pha chế thuốc phóng xạ ...)
- Máy đo liều phóng xạ
- Trang thiết bị bảo hộ an toàn bức xạ:
  + Bàn đá hoặc bàn tải trọng lớn (để đặt máy chuẩn liều, kính chì che chắn chữ L và gạch chì)
  + Tủ hút âm và an toàn phóng xạ
  + Tấm chì L-shield
  + Tủ có khóa lưu giữ nguồn phóng xạ
  + Hệ thống biển báo, biển cảnh báo, hướng dẫn thông tin và nội quy, quy định...
  + Tấm chì di động che chắn phóng xạ
  + Thùng đựng rác thải phóng xạ
  + Bể lưu giữ chất thải phóng xạ lỏng
  + Bể lưu giữ chất thải phóng xạ rắn...

5.4. Người bệnh

- Không dùng hóa chất có tác dụng kéo dài trong vòng 6 – 8 tuần.
- Không cần nhịn ăn hay dùng thuốc chuẩn bị trước điều trị.
- Người bệnh nên được bổ sung đầy đủ nước tại nhà và được uống hoặc truyền 0,5 – 1 lít nước trước điều trị để đảm bảo sự bài tiết nhanh chóng qua thận.
- Tránh táo bón để đảm bảo Sr-89 và P - 32 được thải hết ở hệ thống ruột.

5.5. Hồ sơ bệnh án

- Xạ hình xương toàn thân được tiến hành trong vòng 6 – 8 tuần trước đó phải có hình ảnh tăng hoạt độ phóng xạ bất thường ở các vị trí đau xương tương ứng.
- Hình ảnh điện quang (chụp cắt lớp vi tính, cộng hưởng từ …) loại trừ các tổn thương phá hủy xương gây nguy cơ gẫy xương bệnh lý hoặc chèn ép tủy.
- Xét nghiệm máu ngoại vi: tiểu cầu > 100 G/l và bạch cầu > 3 G/l, xét nghiệm chức năng thận để loại trừ tình trạng suy thận. Các xét nghiệm này được thực hiện trong vòng 1-2 tuần trước ngày điều trị.
- Loại trừ tình trạng đông máu rải rác nội mạch bằng xét nghiệm các sản phẩm của fibrin: D-dimer, fibrinogen…
- Test thử thai âm tính vào ngày điều trị (đối với phụ nữ trong độ tuổi sinh đẻ).
- Người bệnh và gia đình được giải thích kỹ vài ngày trước khi điều trị về lợi ích và nguy cơ (bao gồm nguy cơ thiếu máu giảm cả ba dòng, hiện tượng đau tăng lên sau điều trị, tiếp tục sử dụng thuốc giảm đau đang dùng cho tới khi bác sĩ điều chỉnh liều và kể cả nguy cơ tử vong), các biện pháp phòng ngừa khi về nhà.
- Người bệnh hoặc người nhà người bệnh đồng ý và ký cam kết điều trị.

5.6. Thời gian thực hiện kỹ thuật: 180 – 240 phút, bao gồm cả thời gian truyền dịch, theo dõi sau điều trị.

5.7. Địa điểm thực hiện kỹ thuật: Phòng thực hiện kỹ thuật của bộ phận Y học hạt nhân.

5.8. Kiểm tra hồ sơ và người bệnh

- Kiểm tra người bệnh: Đánh giá tính chính xác của người bệnh: đúng người bệnh, đúng chẩn đoán, đúng vị trí cần thực hiện kỹ thuật...
- Thực hiện bảng kiểm an toàn phẫu thuật, thủ thuật

6. TIẾN HÀNH QTKT

6.1. Bước 1: Bác sĩ thăm khám người bệnh

- Giải thích cho người bệnh hoặc người nhà người bệnh về tình hình bệnh tật, cách thức điều trị, tác dụng không mong muốn có thể xảy ra, yêu cầu người bệnh hoặc người nhà viết cam kết điều trị bằng thuốc phóng xạ.
- Người bệnh được hoàn thiện các thủ tục hồ sơ, bệnh án, xét nghiệm thường qui trước khi điều trị.

6.2. Bước 2: Tính liều điều trị

- Căn cứ vào tình trạng người bệnh: thể trạng, mức độ bệnh, mức độ đau, các chỉ số xét nghiệm, mức độ tổn thương xương do di căn để quyết định liều điều trị thích hợp cho mỗi người bệnh.
- Phối hợp Dược sĩ/ cán bộ được đào tạo về hóa dược phóng xạ để đặt thuốc điều trị cho người bệnh.

6.3. Bước 3: Tiêm thuốc phóng xạ

- Đặt đường truyền tĩnh mạch cho người bệnh bằng kim bướm hoặc catheter, sử dụng dung dịch NaCl 0,9%.
- Sử dụng một bơm tiêm nhựa được bọc chì bên ngoài.
- Thuốc phóng xạ được tiêm tĩnh mạch chậm trong vòng 2 – 3 phút. Tráng bơm tiêm bằng nước muối sinh lý 1 – 2 lần và tiêm trở lại cho người bệnh.
- Tiếp tục truyền dịch NaCl 0,9% trong 3 giờ, theo dõi người bệnh trong suốt quá trình truyền dịch.

6.4. Bước 4: Theo dõi người bệnh và kết thúc quy trình

- Đánh giá tình trạng người bệnh sau thực hiện kỹ thuật.
- Hoàn thiện ghi chép hồ sơ bệnh án, lưu hồ sơ.
- Bàn giao người bệnh cho bộ phận chụp xạ hình sau điều trị.
- Người bệnh không cần nằm viện sau điều trị. Có thể về nhà 4-6 giờ sau điều trị.

7. THEO DÕI VÀ XỬ TRÍ TAI BIẾN

7.1. Tai biến trong khi thực hiện kỹ thuật

- Etidronate (HEDP) và lexidronam (EDTMP) có thể tạo phức hợp với canxi và magiê gây hạ canxi và magiê máu cấp trong thời gian ngắn. Tiêm tĩnh mạch nhanh ^{89}Sr có thể gây tác dụng trên tim giống như tiêm canxi. Nên chuẩn bị sẵn một ống gluconat canxi để tiêm khi có rối loạn nhịp xảy ra.
- Trong khi thực hiện thủ thuật có thể gặp phản vệ. Xử trí phản vệ theo phác đồ của Bộ Y tế.

7.2. Tai biến sau khi thực hiện kỹ thuật điều trị: ít gặp

7.3. Biến chứng muộn

- Ức chế tủy xương: yêu cầu người bệnh thông báo cho bác sỹ ngay lập tức bất kỳ hiện tượng nào liên quan đến giảm tế bào máu ngoại vi như chảy máu, xuất huyết dưới da, viêm họng hoặc sốt.
- Ức chế tủy xương: gây giảm 30 – 50% số lượng bạch cầu và tiểu cầu so với trước điều trị, giảm thấp nhất sau 4 – 6 tuần và phục hồi sau 8 – 12 tuần. Do đó bác sĩ cần hẹn người bệnh đến kiểm tra công thức máu tại thời điểm 2, 4 và 6 tuần sau điều trị để kiểm soát biến chứng ức chế tủy xương. Nếu xét nghiệm có giảm nghiêm trọng một trong số các thành phần tế bào máu thì cần can thiệp truyền máu và nhập viện theo dõi.
- Đau tăng lên sau điều trị: giải thích cho người bệnh có khả năng đau sẽ tăng lên tại vị trí di căn xương sau điều trị vài ngày nhưng đó không phải là dấu hiệu xấu đồng

thời hướng dẫn cho người bệnh dùng các thuốc giảm đau để làm giảm triệu chứng khó chịu.

- Đau tăng lên sau điều trị (flare phenomenon): thường gặp trong vòng 7120 phút sau điều trị và kéo dài trong vài ngày, xảy ra ở 5 – 60% số người bệnh.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bộ Y tế. Hướng dẫn quy trình kỹ thuật khám bệnh, chữa bệnh chuyên ngành y học hạt nhân. Hà Nội: Bộ Y tế; 2014.
2. Bộ Y tế. Thông tư số 51/2017/TT-BYT ngày 29/12/2017 của Bộ trưởng Bộ Y tế về việc hướng dẫn phòng, chẩn đoán và xử trí phản vệ. Hà Nội: Bộ Y tế; 2017.
3. Lê Ngọc Hà. Y học hạt nhân trong thực hành lâm sàng. Hà Nội: Nhà xuất bản Y học; 2022.
4. Mai Trọng Khoa. Y học hạt nhân. Hà Nội: Nhà xuất bản Y học; 2012.
5. Handkiewicz-Junak D, et al. EANM guidelines for radionuclide therapy of bone metastases with beta-emitting radionuclides. Eur J Nucl Med Mol Imaging. 2018;45:846–859.
6. Paes FM, et al. Systemic Metabolic Radiopharmaceutical Therapy in the Treatment of Metastatic Bone Pain. Semin Nucl Med. 2010;40:89–104.
7. Shackett P. Therapy: Bone Palliation. Nuclear Medicine Technology: Procedures and Quick Reference. 2019;57:406–412.

9. TIÊM KEO PHÓNG XẠ ĐIỀU TRỊ TRÀN DỊCH MÀNG BỤNG, MÀNG PHỔI DO UNG THƯ

1. ĐẠI CƯƠNG

Tiêm keo phóng xạ điều trị tràn dịch màng bụng, màng phổi do ung thư là phương thức dùng keo phóng xạ đưa vào khoang màng phổi, màng bụng để làm giảm nhẹ mức độ tràn dịch ở các khoang đó. Điều đó làm cho người bệnh đỡ mất nước, điện giải và các chất dinh dưỡng, giảm nhẹ triệu chứng. Các hạt keo phóng xạ có kích thước lớn tồn tại trong khoang màng phổi, màng bụng, tia β do đồng vị phóng xạ phát ra có năng lượng cao với quãng chạy ngắn trong tổ chức sẽ tác dụng trực tiếp lên các mao mạch, tế bào thanh mạc, tổ chức viêm, xơ, tế bào ung thư di căn phát huy hiệu quả điều trị. Tác dụng của bức xạ β có khả năng:

- Tiêu diệt các tế bào ung thư lơ lửng tự do trong dịch màng phổi, ổ bụng.
- Tác dụng trực tiếp lên bề mặt khối u di căn trên mặt thanh mạc, phúc mạc.
- Xơ hoá mạch máu nhỏ của màng phổi gây giảm xuất tiết dịch.

2. CHỈ ĐỊNH

- Tràn dịch màng phổi, màng bụng do ung thư di căn.

3. CHỐNG CHỈ ĐỊNH

- Phụ nữ có thai hoặc đang cho con bú.

4. THẬN TRỌNG

- Người bệnh có tiền sử dị ứng.

5. CHUẨN BỊ

5.1. Người thực hiện

- Bác sỹ y học hạt nhân.
- Điều dưỡng.
- Kỹ thuật viên.
- Kỹ sư vật lý.
- Cán bộ an toàn bức xạ.
- Dược sĩ/ cán bộ được đào tạo về hóa dược phóng xạ.

5.2. Thuốc, hóa chất

- Thuốc phóng xạ: Yttrium-90 dạng keo ($^{90}YCl_3$) $T_{1/2}$ = 64 giờ; phát tia beta, E_{max} = 2,2 MeV. Liều dùng 20-40 mCi/lầnpha trong 50-100ml nước cất vô trùng, tổng liều 80-120 mCi
- Các thuốc phóng xạ có thể được cập nhật, bổ sung, thay đổi theo các hướng dẫn chẩn đoán, điều trị trong nước và nước ngoài.
- Thuốc khác:
  + Thuốc chống nôn: Thuốc đối kháng thụ thể serotonin 5-HT_3 (ví dụ: ondansetron), tiêm tĩnh mạch.

+ Thuốc chống dị ứng: diphenhydramin 10mg, tiêm tĩnh mạch.
+ Corticosteroid (ví dụ: dexamethasone 4mg), tiêm tĩnh mạch
+ Thuốc gây tê: ví dụ lidocain
+ Natri clorid 0,9%-500ml...

5.3. Thiết bị y tế

- Bảo hộ an toàn bức xạ: Áo chì, kính chì, yếm chì, bọc bơm tiêm bằng chì, tungsten, acrylic hoặc nylon, liều kế cá nhân, hộp chì vận chuyển bơm tiêm phóng xạ, túi đựng rác thải phóng xạ
- Các vật tư dùng chung khác: bơm kim tiêm, bông, cồn, găng tay, khẩu trang
- Máy ghi đo:
  + Máy siêu âm đầu dò hình quạt và phẳng
  + Máy chuẩn liều bức xạ
  + Máy đo rà phóng xạ
- Trang thiết bị bảo hộ an toàn bức xạ:
  + Bàn đá hoặc bàn tải trọng lớn (để đặt máy chuẩn liều, kính chì che chắn chữ L và gạch chì)
  + Tủ hút âm và an toàn phóng xạ
  + Tấm chì L-shield
  + Tủ có khóa lưu giữ nguồn phóng xạ
  + Hệ thống biển báo, biển cảnh báo, hướng dẫn thông tin và nội quy, quy định...
  + Tấm chì di động che chắn phóng xạ
  + Thùng đựng rác thải phóng xạ.
  + Bể lưu giữ chất thải phóng xạ lỏng
  + Bể lưu giữ chất thải phóng xạ rắn...

5.4. Người bệnh

- Thầy thuốc giải thích cho người bệnh, người nhà về kỹ thuật trước khi thực hiện: mục đích, các bước tiến hành, biến chứng, nguy cơ có thể xảy ra, tiên lượng...
- Dặn người bệnh uống nhiều nước sau tiêm thuốc phóng xạ

5.5. Hồ sơ bệnh án

- Có đầy đủ thông tin của người bệnh và các xét nghiệm cơ bản.
- Người bệnh hoặc người nhà người bệnh ký giấy cam kết chấp nhận thực hiện thủ thuật.

5.6. Thời gian thực hiện kỹ thuật: 120 phút.

5.7. Địa điểm thực hiện kỹ thuật: Phòng thực hiện kỹ thuật của bộ phận Y học hạt nhân.

5.8. Kiểm tra hồ sơ và người bệnh

- Đánh giá tính chính xác của người bệnh và các xét nghiệm: đúng người bệnh, đúng chẩn đoán, đúng chỉ định.

6. TIẾN HÀNH QUY TRÌNH KỸ THUẬT

6.1. Bước 1: Khám lâm sàng người bệnh

6.2. Bước 2: Chọc tháo dịch màng phổi hoặc ổ bụng

- Siêu âm xác định thể tích dịch màng phổi, dịch ổ bụng, xác định vị trí chọc hút dịch và tiêm keo ^{90}Y.
- Sát khuẩn. Vô cảm bằng xylocaine, lidocain.
- Chọc tháo hết dịch màng phổi, màng bụng.

6.3. Bước 3: Tiêm thuốc keo phóng xạ ^{90}Y đã chuẩn bị vào khoang màng phổi, màng bụng, rút kim, sát khuẩn. Sau khi tiêm phóng xạ người bệnh cần nằm tại giường 2-4 giờ, thay đổi tư thế nằm nhiều lần (để thuốc tới đều trong khoang màng phổi, màng bụng).

6.4. Kết thúc quy trình

- Đánh giá tình trạng người bệnh sau thực hiện kỹ thuật.
- Hoàn thiện ghi chép hồ sơ bệnh án, lưu hồ sơ.
- Bàn giao người bệnh cho bộ phận tiếp theo.
- Xử trí các dụng cụ nhiễm phóng xạ theo quy định xử trí chất thải phóng xạ rắn.

ĐÁNH GIÁ KẾT QUẢ

- Đáp ứng tốt: Hết dịch màng phổi
- Đáp ứng một phần: Giảm lượng dịch >50% so với trước điều trị .
- Đáp ứng kém: Giảm lượng dịch < 50% so với trước điều trị
- Không đáp ứng: Dịch màng phổi, dịch ổ bụng không thay đổi hoặc tăng thêm.

7. THEO DÕI VÀ XỬ TRÍ TAI BIẾN

7.1. Tai biến trong khi thực hiện kỹ thuật

- Trong khi thực hiện thủ thuật có thể gặp phản vệ. Xử trí phản vệ theo phác đồ của Bộ Y tế.

7.2. Tai biến sau khi thực hiện kỹ thuật điều trị: Kỹ thuật hầu như không có biến chứng sớm nặng nề. Tuy nhiên, có thể gặp:

- Toàn thân**:** người bệnh buồn nôn, chán ăn, giảm bạch cầu. Xử trí: kháng sinh, chống viêm, chống nôn, corticoid, dùng thuốc kích bạch cầu khi số lượng bạch cầu trung tính <2G/l.
- Tại chỗ: tổn thương viêm do bức xạ. Xử trí: kháng sinh, chống viêm, corticoid.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bộ Y tế. Hướng dẫn quy trình kỹ thuật khám bệnh, chữa bệnh chuyên ngành Y học hạt nhân. Hà Nội: Bộ Y tế; 2014.

2. Bộ Y tế. Hướng dẫn chẩn đoán và điều trị một số bệnh ung bướu. Hà Nội: Bộ Y tế; 2020.
3. Mai Trọng Khoa. Y học hạt nhân (sách dùng cho sau đại học). Hà Nội: Giáo trình Trường Đại học Y Hà Nội, Nhà xuất bản Y học; 2012.
4. Mai Trọng Khoa. Hướng dẫn chẩn đoán và điều trị bệnh bằng Y học hạt nhân. Hà Nội: Nhà xuất bản Y học; 2015.
5. Nguyễn Danh Thanh, Nguyễn Kim Lưu, Lê Ngọc Hà. Y học hạt nhân chẩn đoán và điều trị. Hà Nội: Nhà xuất bản Quân đội; 2015.
6. Ahmadzadehfar H, Biersack HJ, Freeman LM, Zuckier LS. Clinical Nuclear Medicine. 2nd ed. Springer; 2020.
7. Prakash D. Nuclear Medicine: A Guide for Healthcare Professionals and Patients. Springer; 2014.

10. TRUYỀN TĨNH MẠCH I-131-MIBG ĐIỀU TRỊ UNG THƯ

1. ĐẠI CƯƠNG

Đồng phân của Guanethidin (MIBG) đi theo máu tuần hoàn và được hấp thu vào các tế bào Chromaffins của mô giao cảm cùng với cơ chế hấp thu Norepinephrin và được lưu giữ trong các hạt giao cảm. Khối u nguyên bào thần kinh (Neuroblastoma), khối u pheochromocytoma của tuyến thượng thận tăng hấp thu thuốc phóng xạ ^{131}I gắn MIBG (meta-iodobenzylguanidin), tia bêta do ^{131}I phát ra sẽ tiêu diệt các tế bào u, phát huy hiệu quả điều trị.

2. CHỈ ĐỊNH

- U nguyên bào thần kinh (neuroblastoma), u cận hạch (paraganglioma) và các di căn
- U thần kinh nội tiết và các di căn.
- Điều trị u pheochromocytoma của tuyến thượng thận và các tổn thương dạng pheochrocytoma ngoài tuyến.

3. CHỐNG CHỈ ĐỊNH

- Phụ nữ mang thai hoặc cho con bú.
- Thời gian sống ước tính dưới 3 tháng, trừ trường hợp đau xương khó chữa.
- Suy thận, phải lọc máu nhân tạo trong thời gian ngắn.

4. THẬN TRỌNG

- Người bệnh có tiền sử dị ứng.
- Gặp nguy cơ rủi ro khi cách ly an toàn phóng xạ.
- Tiểu không tự chủ, không kiểm soát được.
- Chức năng thận suy giảm nhanh chóng: mức lọc cầu thận < 30ml/phút.
- Độc tính tiến triển về huyết học và/hoặc thận do điều trị trước đó.
- Suy tủy:
  + Tổng số bạch cầu dưới $3,0\times10^9$ /l
  + Tiểu cầu < 100×10^9 /l

5. CHUẨN BỊ

5.1. Người thực hiện

- Bác sỹ y học hạt nhân.
- Điều dưỡng.
- Kỹ thuật viên.
- Kỹ sư vật lý.
- Cán bộ an toàn bức xạ.
- Dược sĩ/ cán bộ được đào tạo về hóa dược phóng xạ.

5.2. Thuốc, hóa chất

- Thuốc phóng xạ: ^{131}I- MIBG (meta-iodobenzylguanidine): $T_{1/2}$ = 8 ngày; mức năng lượng Eγ=364 KeV; Eβ= 606 KeV.
- Các thuốc phóng xạ có thể được cập nhật, bổ sung, thay đổi theo các hướng dẫn chẩn đoán, điều trị trong nước và nước ngoài.
- Thuốc khác:
  + Thuốc chống nôn: Thuốc đối kháng thụ thể serotonin 5-HT_3 (ví dụ: ondansetron), tiêm tĩnh mạch.
  + Thuốc chống dị ứng: (ví dụ: diphenhydramin 10mg), tiêm tĩnh mạch.
  + Corticosteroid (ví dụ: dexamethasone 4mg), tiêm tĩnh mạch
  + Natri clorid 0,9%-500ml

5.3. Thiết bị y tế

- Bảo hộ an toàn bức xạ: Áo chì, kính chì, yếm chì, bọc bơm tiêm bằng chì, tungsten, acrylic hoặc nylon, liều kế cá nhân, hộp chì vận chuyển bơm tiêm phóng xạ, túi đựng rác thải phóng xạ
- Các vật tư dùng chung khác: bơm kim tiêm, bông, cồn, găng tay, khẩu trang
- Máy ghi đo:
  + Máy Gamma Camera hoặc SPECT hoặc SPECT/CT có trường nhìn rộng, ống chuẩn trực (collimator) năng lượng cao hoặc trung bình, đa mục đích.
  + Máy chuẩn liều bức xạ, máy đo rà bức xạ.
- Trang thiết bị bảo hộ an toàn bức xạ:
  + Bàn đá hoặc bàn tải trọng lớn (để đặt máy chuẩn liều, kính chì che chắn chữ L và gạch chì)
  + Tủ hút âm và an toàn phóng xạ
  + Tấm chì L-shield
  + Tủ có khóa lưu giữ nguồn phóng xạ
  + Hệ thống biển báo, biển cảnh báo, hướng dẫn thông tin và nội quy, quy định...
  + Tấm chì di động che chắn phóng xạ
  + Thùng đựng rác thải phóng xạ.
  + Bể lưu giữ chất thải phóng xạ lỏng
  + Bể lưu giữ chất thải phóng xạ rắn...

5.4. Người bệnh

- Thầy thuốc giải thích cho người bệnh, người nhà về kỹ thuật trước khi thực hiện: mục đích, các bước tiến hành, biến chứng, nguy cơ có thể xảy ra, tiên lượng...
- Một số thuốc không nên sử dụng trước khi điều trị:

+ Thuốc chống trầm cảm (ngừng thuốc 6 tuần trước khi điều trị): amitriptylin, amoxapin, loxapin, doxepin, imipramin.
+ Thuốc giảm huyết áp: (ngừng 2 tuần trước khi điều trị): labetalol, các thuốc chặn kênh calci, reserpin.
+ Thuốc cường giao cảm (ngừng 2 tuần trước khi điều trị): pseudoephedrin, phenylpropalamin, ephedrin.
+ Cocain (ngừng 2 tuần trước khi điều trị).

- Người bệnh cần nhập viện và nằm điều trị nội trú.
- Bảo vệ tuyến giáp: người bệnh uống dung dịch KI 6mg/kg cân nặng vào đêm trước ngày điều trị, sau đó liều 1mg/kg mỗi 4 giờ từ ngày 0-7; sau đó 1mg/kg/ngày liên tục 45 ngày sau đó. Potassium perchlorat cho uống với liều 8mg/kg vào đêm trước khi tiêm, sau đó 2mg/kg mỗi 6h trong 5 ngày đầu.
- Nếu người bệnh là phụ nữ trong độ tuổi sinh đẻ cần khám, làm xét nghiệm bảo ảm không có thai.

5.5. Hồ sơ bệnh án

- Có đầy đủ thông tin của người bệnh và các xét nghiệm cơ bản.
- Người bệnh hoặc người nhà người bệnh ký giấy cam kết chấp nhận thực hiện thủ thuật.

5.6. Thời gian thực hiện kỹ thuật: 120 phút.

5.7. Địa điểm thực hiện kỹ thuật: Phòng thực hiện kỹ thuật của bộ phận Y học hạt nhân.

5.8. Kiểm tra hồ sơ và người bệnh

- Đánh giá tính chính xác của người bệnh và các xét nghiệm: đúng người bệnh, đúng chẩn đoán, đúng chỉ định.

6. TIẾN HÀNH QUY TRÌNH KỸ THUẬT

6.1. Bước 1: Chuẩn bị người bệnh

- Xạ hình với ^{123}I-MIBG hoặc ^{131}I-MIBG để phát hiện u và di căn
- Người bệnh được bảo vệ tuyến giáp bằng dung dịch lugol (uống 5giọt/lần x 3 lần/ngày) 3 ngày trước khi điều trị và liên tục 14 ngày sau khi điều trị.
- Nếu người bệnh là phụ nữ trong độ tuổi sinh đẻ cần khám, làm xét nghiệm bảo đảm không có thai.

6.2. Bước 2: Khám lâm sàng người bệnh

6.3. Bước 3: Sử dụng thuốc cho người bệnh

- Hút liều phóng xạ cho người bệnh: Liều: ^{131}I-MIBG: 1-2mCi/kg cân nặng cơ thể (cho mỗi đợt).
- Truyền thuốc phóng xạ: Pha với 30-50 ml NaCl 0,9%; Truyền tĩnh mạch trong 60 phút.
- Bảo vệ bàng quang: đặt sonde tiểu ít nhất 3 ngày từ khi điều trị, thay túi đựng nước tiểu mỗi 3-12 giờ (tùy vào lượng nước tiểu); truyền dịch với liều 75-125ml/m^{2}da /giờ để nhanh thanh thải thuốc trong ít nhất 3 ngày đầu.

6.4. Bước 4: Theo dõi người bệnh

- Hướng dẫn người bệnh uống nhiều nước
- Theo dõi các tác dụng phụ trong, sau khi thực hiện thủ thuật.

6.5. Bước 5: Đánh giá sau điều trị

- Vào ngày thứ 4 hoặc thứ 5 sau điều trị tiến hành xạ hình toàn thân.
- Làm các xét nghiệm kiểm tra máu và đánh giá hiệu quả điều trị sau 8-12 tuần.

6.6. Kết thúc quy trình

- Đánh giá tình trạng người bệnh sau thực hiện kỹ thuật.
- Hoàn thiện ghi chép hồ sơ bệnh án, lưu hồ sơ.
- Bàn giao người bệnh cho bộ phận tiếp theo.
- Xử trí các dụng cụ nhiễm phóng xạ theo quy định xử trí chất thải phóng xạ rắn.

7. THEO DÕI VÀ XỬ TRÍ TAI BIẾN

7.1. Tai biến trong khi thực hiện kỹ thuật

- Trong khi thực hiện thủ thuật có thể gặp phản vệ. Xử trí phản vệ theo phác đồ của Bộ Y tế.

7.2. Tai biến sau khi thực hiện kỹ thuật

- Buồn nôn, nôn trong 1-2 ngày đầu: dùng các thuốc chống nôn.
- Đau nhức cơ – xương 4-5 tuần, giảm dần và hết vào 8-12 tuần.
- Trong trường hợp số lượng bạch cầu thấp, số lượng tiểu cầu thấp, xâm lấn tủy xương nhiều và/hoặc suy giảm chức năng thận, nên giảm hoạt độ phóng xạ và nên theo dõi chặt chẽ để phát hiện độc tính.

7.3. Biến chứng muộn

- Suy tuyến giáp nếu không bảo vệ tuyến giáp tốt trước khi điều trị: dung hormon tuyến giáp thay thế.
- Giảm sinh tuỷ gây giảm số lượng tế bào máu: ít gặp. Giảm bạch cầu, giảm hồng cầu, giảm tiểu cầu: dùng các thuốc kích thích tạo hồng cầu, bạch cầu; corticoid. Trường hợp cần thiết truyền chế phẩm máu bổ sung.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bộ Y tế. Hướng dẫn quy trình kỹ thuật khám bệnh, chữa bệnh chuyên ngành Y học hạt nhân. Hà Nội: Bộ Y tế; 2014.
2. Bộ Y tế. Hướng dẫn chẩn đoán và điều trị một số bệnh ung bướu. Hà Nội: Bộ Y tế; 2020.
3. Bộ Y tế. Thông tư số 51/2017/TT-BYT ngày 29/12/2017 của Bộ trưởng Bộ Y tế về việc hướng dẫn phòng, chẩn đoán và xử trí phản vệ. Hà Nội: Bộ Y tế; 2017.
4. Mai Trọng Khoa. Y học hạt nhân (sách dùng cho sau đại học). Hà Nội: Giáo trình Trường Đại học Y Hà Nội, Nhà xuất bản Y học; 2012.

5. Mai Trọng Khoa. Hướng dẫn chẩn đoán và điều trị bệnh bằng Y học hạt nhân. Hà Nội: Nhà xuất bản Y học; 2015.
6. Nguyễn Danh Thanh, Nguyễn Kim Lưu, Lê Ngọc Hà. Y học hạt nhân chẩn đoán và điều trị. Hà Nội: Nhà xuất bản Quân đội; 2015.
7. Giammarile F, Chiti A, Lassmann M, et al. EANM procedure guidelines for ^{131}I-meta-iodobenzylguanidine (^{131}I-MIBG) therapy. Eur J Nucl Med Mol Imaging. 2008;35:1039–1047.
8. Gear J, Chiesa C, Lassmann M, et al. EANM Dosimetry Committee series on standard operational procedures for internal dosimetry for ^{131}I MIBG treatment of neuroendocrine tumours. EJNMMI Phys. 2020;7:15.

11. TIÊM TĨNH MẠCH HOẶC TRUYỀN TĨNH MẠCH KHÁNG THỂ ĐƠN DÒNG GẮN ĐỒNG VỊ PHÓNG XẠ ĐIỀU TRỊ UNG THƯ

1. ĐẠI CƯƠNG

Điều trị miễn dịch phóng xạ là dùng một lượng kháng thể đặc hiệu (kháng thể đơn dòng) gắn đồng vị phóng xạ (^{131}I, ^{32}P, ^{90}Y, ^{186}Re, ^{111}In) tấn công vào tổ chức ung thư. Trên bề mặt màng tế bào của một số ung thư, có thể xuất hiện các receptor (như các kháng nguyên) nhất định. Kháng thể đơn dòng đặc hiệu gắn đồng vị phóng xạ phát tia β hoặc tia α là thuốc phóng xạ dùng trong kỹ thuật này. Khi được đưa vào cơ thể kháng nguyên và kháng thể sẽ kết hợp với nhau theo cơ chế miễn dịch. Do đó đồng vị phóng xạ gắn với kháng thể đơn dòng sẽ tập trung cao vào khối u và tiêu diệt tế bào u. Sau khi tiêm vào tĩnh mạch thuốc phóng xạ nhanh chóng tập trung vào khối u, phần còn lại trong máu tuần hoàn được đào thải rất nhanh qua thận, gan, do đó tạo ra sự tương phản cao giữa khối u và các tổ chức xung quanh.

2. CHỈ ĐỊNH

- Ung thư hệ huyết học: u lympho ác tính không Hodgkin, leucemia thể tủy...
- Các khối u đặc: ung thư đại tràng, ung thư vú, ung thư buồng trứng, ung thư tiền liệt tuyến, u não (glioma), ...

3. CHỐNG CHỈ ĐỊNH

- Phụ nữ có thai hoặc đang cho con bú.
- Người bệnh suy thận nặng.

4. THẬN TRỌNG

- Người bệnh có tiền sử dị ứng

5. CHUẨN BỊ

5.1. Người thực hiện

- Bác sỹ y học hạt nhân.
- Điều dưỡng.
- Kỹ thuật viên.
- Kỹ sư vật lý.
- Cán bộ an toàn bức xạ.
- Dược sĩ/ cán bộ được đào tạo về hóa dược phóng xạ.

5.2. Thuốc, hóa chất

- Thuốc phóng xạ: có thể sử dụng các đồng vị phóng xạ như:
  + ^{177}Lu gắn PSMA (trong điều trị ung thư tiền liệt tuyến)
  + ^{90}Y, ^{111}In gắn thụ thể Her2 trong điều trị ung thư vú
  + ^{131}I-NP-4 F(ab′), ^{131}I-F6 F(ab′), ^{131}I-A5B7, ^{131}I-COL-1, và ^{186}Re-NR-CO-02 F(ab′) là các thuốc phóng xạ nhắm vào CEA trong điều trị các bệnh ung thư biểu hiện tăng tiết CEA như ung thư đại trực tràng.

+ ^{90}Y-ibritumomab tiuxetan (Zevalin) and ^{131}I-tositumomab (Bexxar) điều trị u lympho không Hodgkin.
+ ^{213}Bi -CD33 IgG điều trị Leukemia dòng tủy...
+ Các thuốc phóng xạ có thể được cập nhật, bổ sung, thay đổi theo các hướng dẫn chẩn đoán, điều trị trong nước và nước ngoài.

- Thuốc khác:
  + Thuốc chống nôn: Thuốc đối kháng thụ thể serotonin 5-HT3 (ví dụ: ondansetron), tiêm tĩnh mạch.
  + Thuốc chống dị ứng: (ví dụ: diphenhydramin 10mg), tiêm tĩnh mạch.
  + Corticosteroid (ví dụ: dexamethasone 4mg), tiêm tĩnh mạch
  + Natri clorid 0,9%-500ml...

5.3. Thiết bị y tế

- Bảo hộ an toàn bức xạ: Áo chì, kính chì, yếm chì, bọc bơm tiêm bằng chì, tungsten, acrylic hoặc nylon, liều kế cá nhân, hộp chì vận chuyển bơm tiêm phóng xạ, túi đựng rác thải phóng xạ...
- Các vật tư dùng chung khác: bơm kim tiêm, bông, cồn, găng tay, khẩu trang...
- Máy ghi đo:
  + Máy Gamma Camera hoặc SPECT hoặc SPECT/CT ống chuẩn trực (collimator) có trường nhìn rộng, năng lượng thấp, đa mục đích, độ phân giải cao, hoặc máy PET/CT.
  + Máy chuẩn liều bức xạ, máy đo rà bức xạ.
- Trang thiết bị bảo hộ an toàn bức xạ:
  + Bàn đá hoặc bàn tải trọng lớn (để đặt máy chuẩn liều, kính chì che chắn chữ L và gạch chì)
  + Tủ hút âm và an toàn phóng xạ
  + Tấm chì L-shield
  + Tủ có khóa lưu giữ nguồn phóng xạ
  + Hệ thống biển báo, biển cảnh báo, hướng dẫn thông tin và nội quy, quy định...
  + Tấm chì di động che chắn phóng xạ
  + Thùng đựng rác thải phóng xạ.
  + Bể lưu giữ chất thải phóng xạ lỏng
  + Bể lưu giữ chất thải phóng xạ rắn...

5.4. Người bệnh

- Thầy thuốc giải thích cho người bệnh, người nhà về kỹ thuật trước khi thực hiện: mục đích, các bước tiến hành, biến chứng, nguy cơ có thể xảy ra, tiên lượng...
  + Nhịn ăn trước khi làm xét nghiệm 4-8 giờ, được giải thích về quy trình kỹ thuật sẽ thực hiện để phối hợp.
  + Uống nhiều nước sau tiêm thuốc phóng xạ.

5.5. Hồ sơ bệnh án

- Có đầy đủ thông tin của người bệnh và các xét nghiệm cơ bản.
- Người bệnh hoặc người nhà người bệnh ký giấy cam kết chấp nhận thực hiện thủ thuật.

5.6. Thời gian thực hiện kỹ thuật: 240 phút.

5.7. Địa điểm thực hiện kỹ thuật: Phòng thực hiện kỹ thuật của bộ phận Y học hạt nhân.

5.8. Kiểm tra hồ sơ và người bệnh: Đánh giá tính chính xác của người bệnh và các xét nghiệm: đúng người bệnh, đúng chẩn đoán, đúng chỉ định.

6. TIẾN HÀNH QUY TRÌNH KỸ THUẬT

6.1. Bước 1: Khám lâm sàng người bệnh

- Hút liều thuốc phóng xạ cho người bệnh

6.2. Bước 2: Sử dụng thuốc cho người bệnh

- Hút liều thuốc phóng xạ cho người bệnh
- Tiêm hoặc truyền thuốc phóng xạ:
  + Người bệnh nhận liều điều trị bằng tiêm hoặc truyền tĩnh mạch.
  + Theo dõi và xử lí tình trạng dị ứng thuốc (nếu có).
  + Tiêm kháng thể tương tự kháng thể gắn đồng vị phóng xạ trở lại cơ thể.

<u>Bảng 1</u>: Một số đồng vị phóng xạ được sử dụng trong điều trị miễn dịch phóng xạ

Bệnh	Đích phân tử	Kháng thể đơn dòng	Đồng vị phóng xạ
U lympho không Hodgkin	CD20	Ibritumomab	^{90}Y
	CD20	Tositumomab	^{131}I
	CD20	Rituximab	^{131}I
	CD22	Epratuzumab	^{90}Y
Myeloid leukemia	CD33	Lintuzumab	^{213}Bi
U lympho tế bào B	CD74	L243	^{67}Ga
Ung thư đại trực tràng di căn gan	CEA	F6 $F(ab')_2$	^{131}I
	CEA	Labetuzumab	^{131}I
Ung thư đại tràng	Ep-CAM	NR-LU-10 (HSG)	^{90}Y
Ung thư dạ dày ruột	TAG-72	CC49-$(scFv)_4$(streptavidin)	^{90}Y
Glioma	Tenascin	BC4 (biotin)	^{90}Y

6.3. Bước 3: Tiến hành xạ hình bằng máy SPECT, SPECT/CT, PET/CT (tùy theo đồng vị phóng xạ sử dụng trong điều trị) sau tiêm 4 giờ, 24 giờ, 48 giờ và 72 giờ

6.4. Bước 4: Theo dõi người bệnh

- Người bệnh sau khi được truyền thuốc phóng xạ nằm cách ly theo dõi tại buồng bệnh có che chắn bảo đảm an toàn bức xạ.
- Theo dõi các tác dụng phụ trong, sau khi thực hiện thủ thuật.

6.5. Kết thúc quy trình

- Xử trí các dụng cụ nhiễm phóng xạ theo quy định xử trí chất thải phóng xạ rắn.
- Đánh giá tình trạng người bệnh sau thực hiện kỹ thuật.
- Hoàn thiện ghi chép hồ sơ bệnh án, lưu hồ sơ.
- Bàn giao người bệnh cho bộ phận tiếp theo.

Đánh giá sau điều trị

- Đánh giá các thay đổi triệu chứng lâm sàng.
- Đánh giá đáp ứng điều trị bằng các chỉ số xét nghiệm, siêu âm, CT, MRI hoặc PET/CT sau 1, 2, 3 tháng sau điều trị và mỗi 3 tháng tiếp theo.

7. THEO DÕI VÀ XỬ TRÍ TAI BIẾN

7.1. Tai biến trong khi thực hiện kỹ thuật

- Buồn nôn, nôn do bức xạ: dùng các thuốc chống nôn.
- Trong khi thực hiện thủ thuật có thể gặp phản vệ. Xử trí phản vệ theo phác đồ của Bộ Y tế.

7.2. Tai biến sau khi thực hiện kỹ thuật

- Giảm sinh tủy: hạ bạch cầu, hạ hồng cầu, hạ tiểu cầu: dùng các thuốc kích thích tạo hồng cầu, bạch cầu; corticoid. Trường hợp cần thiết truyền chế phẩm máu bổ sung.

7.3. Biến chứng muộn

- Suy tuyến giáp: dùng hormon tuyến giáp thay thế.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bộ Y tế. Hướng dẫn quy trình kỹ thuật khám bệnh, chữa bệnh chuyên ngành Y học hạt nhân. Hà Nội: Bộ Y tế; 2014.
2. Bộ Y tế. Thông tư số 51/2017/TT-BYT ngày 29/12/2017 của Bộ trưởng Bộ Y tế về việc hướng dẫn phòng, chẩn đoán và xử trí phản vệ. Hà Nội: Bộ Y tế; 2017.
3. Mai Trọng Khoa. Y học hạt nhân (sách dùng cho sau đại học). Hà Nội: Giáo trình Trường Đại học Y Hà Nội, Nhà xuất bản Y học; 2012.
4. Mai Trọng Khoa. Hướng dẫn chẩn đoán và điều trị bệnh bằng Y học hạt nhân. Hà Nội: Nhà xuất bản Y học; 2015.
5. Nguyễn Danh Thanh, Nguyễn Kim Lưu, Lê Ngọc Hà. Y học hạt nhân chẩn đoán và điều trị. Hà Nội: Nhà xuất bản Quân đội; 2015.
6. Ahmadzadehfar H, Biersack H-J, Freeman LM, Zuckier LS. Clinical Nuclear Medicine. 2nd ed. Springer; 2020.

12. XẠ TRỊ TRONG CHỌN LỌC ĐIỀU TRỊ UNG THƯ

1. ĐẠI CƯƠNG

Ung thư gan (UTG) có thể xuất phát từ tế bào nhu mô gan (ung thư gan nguyên phát) hoặc có thể do di căn ung thư từ nơi khác đến (ung thư gan thứ phát). Khối ung thư gan được cấp máu nuôi dưỡng bởi các nhánh động mạch gan (90%) và tĩnh mạch cửa (10%).

Ung thư đường mật có thể chia thành ung thư đường mật trong gan (chiếm 6%) và ung thư đường mật ngoài gan (chiếm 94%). Hầu hết các người bệnh ung thư đường mật trong gan được chẩn đoán ở giai đoạn tương đối muộn, do đó thường không phẫu thuật được.

Các hạt vi cầu phóng xạ ^{90}Y (Yttrium- 90 microsphere) có kích thước 20-40 micromet được bơm và động mạch nuôi khối u sẽ đi vào các nhánh động mạch nhỏ khắp trong khối u gây tắc mạch cắt nguồn dinh dưỡng nuôi u, mặt khác bức xạ bêta năng lượng 0,93- 2,23 MeV có quãng chạy trong tổ chức 9-11mm do ^{90}Y gắn trên các hạt vi cầu phát ra sẽ tiêu diệt các tế bào ung thư. Hiệu quả chung sẽ làm giảm thể tích hoặc tiêu hoàn toàn khối ung thư gan mà rất ít ảnh hưởng đến tổ chức lành xung quanh. Đây là phương pháp xạ trị trong chọn lọc (Selective Internal Radiotherapy: SIRT).

2. CHỈ ĐỊNH

- Điều trị ung thư gan nguyên phát không còn khả năng phẫu thuật.
- Điều trị ung thư gan thứ phát không có khả năng phẫu thuật, kết hợp với hóa trị.
- Ung thư đường mật trong gan.
- Tổng trạng người bệnh còn tốt: PS 0-2 hoặc Karnofsky ≥70
- Chức năng gan còn bù:
  + Bilirubin toàn phần < 2.0mg/dL
  + Albumin huyết tương > 3.0g/dL
- Shunt lưu thông hoạt độ phóng xạ lên phổi < 20% trên xạ hình ^{99m}Tc-MAA.
- Tiên lượng thời gian sống của người bệnh > 1 tháng.

3. CHỐNG CHỈ ĐỊNH

- Có luồng thông động mạch gan- phổi lớn (> 20%).
- Trào ngược hạt phóng xạ vào các động mạch mạch cấp máu nuôi dưỡng dạdày ruột, tụy tạng mà không thể kiểm soát trước bằng nút coils.
- Huyết khối thân tĩnh mạch cửa.

4. THẬN TRỌNG

- Người bệnh có tiền sử dị ứng
- Người bệnh trước đó đã có xạ trị vào vùng gan.
- Cổ trướng tự do hoặc có dấu hiệu của suy gan mất bù.
- Có tắc nghẽn đường mật, huyết khối toàn bộ thân tĩnh mạch cửa.

- Các chống chỉ định liên quan đến can thiệp mạch: suy thận, creatinin máu >176,8mmol/l; Rối loạn đông máu, tiểu cầu <100 G/l; Dị ứng thuốc cản quang.
- Tiên lượng thời gian sống của người bệnh < 1 tháng.
- Người bệnh có dấu hiệu doạ vỡ khối u gan nguyên phát.
- Phụ nữ có thai hoặc đang cho con bú.

5. CHUẨN BỊ

5.1. Người thực hiện

- Bác sỹ y học hạt nhân.
- Bác sỹ chẩn đoán hình ảnh.
- Điều dưỡng.
- Kỹ thuật viên.
- Kỹ sư vật lý.
- Cán bộ an toàn bức xạ.
- Dược sĩ/ cán bộ được đào tạo về hóa dược phóng xạ.

5.2. Thuốc, hóa chất

- Thuốc phóng xạ để chụp đánh giá Shunt gan-phổi: ^{99m}Tc-MAA (Macroaggregated albumin); Liều dùng: 5 - 10 mCi.
- Hạt vi cầu phóng xạ ^{90}Y (^{90}Y microsphere): liều 2-3 GBq
- Các thuốc phóng xạ có thể được cập nhật, bổ sung, thay đổi theo các hướng dẫn chẩn đoán, điều trị trong nước và nước ngoài.
- Thuốc khác:
  + Natri clorid 0,9%-500ml
  + Thuốc cản quang, thuốc giảm đau hạ sốt, thuốc ức chế bơm proton, corticoid, kháng sinh, thuốc tê, thuốc gây mê...

5.3. Thiết bị y tế

- Ống thông và dây dẫn ống thông chụp mạch thân tạng, mạc treo tràng trên.
- Vi ống thông và dây dẫn vi ống thông chụp mạch chọn lọc và siêu chọn lọc khối u gan.
- Vòng xoắn kim loại nút tắc mạch bàng hệ ra ngoài gan.
- Bộ dụng cụ thiết bị vi cầu mang hạt nhân phóng xạ.
- Film, giấy ảnh.
- Catheter.
- Bảo hộ an toàn bức xạ: Áo chì, kính chì, yếm chì, bọc bơm tiêm bằng chì, tungsten, acrylic hoặc nylon, liều kế cá nhân, hộp chì vận chuyển bơm tiêm phóng xạ, túi đựng rác thải phóng xạ.
- Các vật tư dùng chung khác: bơm kim tiêm, bông, cồn, găng tay, khẩu trang...

- Máy chụp mạch số hóa xóa nền (DSA) một bình diện hoặc đa bình diện.
- Máy chụp cắt lớp vi tính đa dãy (MSCT).
- Máy chụp xạ hình SPECT hoặc SPECT/CT.
- Máy PET/CT (nếu có).
- Máy đo liều bức xạ gamma và positron (dose calibrator).
- Máy đo rà bức xạ gamma và bêta.
- Máy siêu âm 4 chiều
- Máy gây mê + thuốc gây mê (nếu cần)
- Monitor 5 thông số theo dõi người bệnh.
- Trang thiết bị bảo hộ an toàn bức xạ:
  + Bàn đá hoặc bàn tải trọng lớn (để đặt máy chuẩn liều, kính chì che chắn chữ L và gạch chì)
  + Tủ hút âm và an toàn phóng xạ
  + Tấm chì L-shield.
  + Tủ có khóa lưu giữ nguồn phóng xạ.
  + Hệ thống biển báo, biển cảnh báo, hướng dẫn thông tin và nội quy, quy định...
  + Tấm chì di động che chắn phóng xạ
  + Thùng đựng rác thải phóng xạ.
  + Bể lưu giữ chất thải phóng xạ lỏng.
  + Bể lưu giữ chất thải phóng xạ rắn...

5.4. Người bệnh

- Thầy thuốc giải thích cho người bệnh, người nhà về kỹ thuật trước khi thực hiện: mục đích, các bước tiến hành, biến chứng, nguy cơ có thể xảy ra, tiên lượng...
- Khám và làm các xét nghiệm cận lâm sàng thường quy trước phẫu thuật, siêu âm Doppler màu và chụp MSCT để đánh giá, phân loại giai đoạn u gan.
- Người bệnh được dùng thuốc ức chế bơm proton 2 tuần trước điều trị và kéo dài 6 tuần để dự phòng biến chứng loét đường tiêu hóa trên.
- Nhịn ăn trước 4-6 giờ trước khi tiến hành điều trị SIRT.

5.5. Hồ sơ bệnh án

- Có đầy đủ thông tin của người bệnh và các xét nghiệm cơ bản.
- Người bệnh hoặc người nhà người bệnh ký giấy cam kết chấp nhận thực hiện thủ thuật.

5.6. Thời gian thực hiện kỹ thuật: 120 phút.

5.7. Địa điểm thực hiện kỹ thuật

- Phòng thực hiện kỹ thuật của bộ phận Y học hạt nhân.
- Phòng thực hiện kỹ thuật của đơn vị chẩn đoán hình ảnh.

5.8. Kiểm tra hồ sơ và người bệnh: Đánh giá tính chính xác của người bệnh và các xét nghiệm: đúng người bệnh, đúng chẩn đoán, đúng chỉ định.

6. TIẾN HÀNH QUY TRÌNH KỸ THUẬT

6.1. Bước 1: Khám lâm sàng người bệnh

6.2. Bước 2: Chụp DSA mạch gan, chụp MSCT gan trước điều trị

Chụp mạch đánh giá bản đồ mạch máu của gan cũng như mạch nuôi khối u trước điều trị, đánh giá khả năng di chuyển của các hạt phóng xạ vào các cơ quan có nguồn cấp máu từ động mạch thân tạng. Cân nhắc nút tắc dự phòng động mạch tá tụy, động mạch vành vị trái để giảm thiểu nguy cơ di chuyển các hạt phóng xạ vào các nhánh mạch này gây loét đường tiêu hóa trên, viêm tụy cấp.

Chụp MSCT gan:

- Đánh giá hình dạng, kích thước, cấu trúc gan
- Đánh giá số lượng, kích thước u gan
- Tính thể tích u, gan lành, toàn bộ gan…

6.3. Bước 3: Chụp xạ hình đánh giá shunt gan – phổi, tính liều phóng xạ

- Đặt Catheter động mạch gan,
- Đặt người bệnh lên bàn máy SPECT, tư thế nằm ngửa, tiêm ^{99m}Tc-MAA (macroaggregated albumin), liều 5-10 mCi qua catheter động mạch gan.
  + Ghi hình động (Dynamic): ghi ngay sau tiêm, ghi 3 giây/hình x 20 hình
  + Ghi hình tĩnh (Static): ngay sau ghi hình động, ghi 5 phút/hình hoặc 700 Kcounts/hình với các tư thế: thẳng trước - thẳng sau (Ant - Post), nghiêng phải, nghiêng trái 90° (RL – LL), chếch trước phải - chếch trước trái (RAO – LAO).
  + Tính tỷ lệ phần % hoạt độ phóng xạ ở phổi:

$$\% \text{ Hoạt độ phóng xạ ở phổi} = \frac{\textbf{Hoạt độ phóng xạ phổi}}{\textbf{Hoạt độ phóng xạ phổi} + \textbf{hoạt độ phóng xạ gan}} \times 100\%$$

Nếu tỷ lệ bắt giữ phóng xạ ở phổi >10% cần giảm liều ^{90}Y và nếu >20% thì không chỉ định điều trị trong chọn lọc với ^{90}Y.

- Đánh giá khả năng di chuyển của hạt phóng xạ ^{90}Y vào vùng dạ dày ruột.

6.4. Bước 4: Tính toán liều phóng xạ ^{90}Y điều trị

Sử dụng MSCT hoặc MRI để tính thể tích gan, là thể tích vùng gan được bơm thuốc phóng xạ qua động mạch nuôi. Sau đó chuyển đổi thành trọng lượng gan điều trị bằng tỷ lệ 1,03g/cm^3.

Hoạt độ phóng xạ Y-90 đòi hỏi được tính theo công thức:

Hoạt độ phóng xạ trong gan được tính bằng 1 trong các phương pháp sau:

a. Phương pháp diện tích bề mặt cơ thể (BSA)

$$A = (BSA - 0,2) + (TI/100)$$

Trong đó:

- A là liều (GBq) thực tế các hạt vi cầu nhựa Resin mang Y-90

- BSA là diện tích da toàn bộ cơ thể (tính bằng m^2).

- TI là tỷ lệ phần trăm của khối u trong gan,

$TI = \frac{TVx100}{TV+LV}$

(trong đó TV là thể tích của khối u và LV là thể tích của gan).

b. Phương pháp phân vùng (Partition model)

$$A_{total}[GBq] = \frac{D_{liver} \cdot \left(\left({}^{T}/_{N} \cdot M_{tumor}\right) + Mlive_{r}\right)}{49670\ (1 - lung\ shunt)}$$

Trong đó:

A_{total}: là liều (GBq) của các hạt vi cầu phóng xạ Y-90.

D_{liver} là liều hấp thụ với gan bình thường khi điều trị Y-90 (Gy)

T/N là tỉ số hoạt tính phóng xạ ở u gan so với gan bình thường (từ xạ hình shunt gan phổi ^{99m}Tc-MAA)

M_{tumor} là khối lượng của khối u (gam)

M_{liver} là khối lượng của gan được điều trị bao gồm khối u (gam)

Liều hấp thu ở phổi:

$$D_{lung} = \frac{A_{total} \cdot lung\ shunt \cdot 49670}{M_{lung}}$$

Trong đó: D_{lung}: liều hấp thu ở phổi (Gy)

M_{lung}: khối lượng phổi (kg)

c. Tính liều ^{90}Y theo kinh nghiệm:

Với SIR-spheres tăng liều xạ khi tăng tỷ lệ thể tích khối u/thể tích gan: tăng 0,5GBq cho mỗi 25%

Tính liều ^{90}Ytheo tích khối u		**Giảm liều theo luồng thông gan-phổi**	
Thể tích u/gan (%)	Liều ^{90}Y khuyến cáo (GBq)	Shunt gan-phổi (%)	Giảm liều theo khuyến cáo (%)
< 25	2	< 10	0
25-50	2,5	10-15	20
> 50	3	15-20	40
		> 20	100

6.5. Bước 5: Tiến hành điều trị

- Sử dụng hình ảnh dẫn đường để đặt ống thông và bơm hạt vi cầu phóng xạ ^{90}Y với liều đã chỉ định chọn lọc vào động mạch nuôi khối u gan.
- Người bệnh nằm trên bàn chụp mạch, dưới màn hình tăng sáng
- Đặt catheter qua da vào động mạch gan, chụp mạch, chọn nhánh động mạch muôi khối u gan
- Lọ hỗn dịch ^{90}Y-microsphere đặt trong thiết bị cản tia được nối với ống thông vào động mạch gan
- Tiến hành kích bơm chậm, ít một ^{90}Y-microsphere trong dung dịch nước cất vô trùng qua ống thông vào nhánh động mạch chọn lọc nuôi khối u gan.

6.6. Bước 6: Chụp xạ hình đánh giá sự tập trung, phân bố ^{90}Y-microsphere

Xạ hình bức xạ hãm (Bremsstrahlung Radiation) được thực hiện trong vòng 24 giờ sau can thiệp, bằng chụp SPECT hoặc SPECT/CT hoặc chụp PET/CT (nhờ hiện tượng vật lý hạt nhân "biến đổi nội tại" tạo ra các hạt positron của Y-90) để đánh giá sự tập trung và phân bố ^{90}Y vào u gan, mô gan lành cũng như các cơ quan khác ngoài gan nếu có.

6.7. Bước 7: Theo dõi người bệnh

- Sau kỹ thuật tắc mạch xạ trị, người bệnh được theo dõi tại phòng riêng biệt.
- Theo dõi lâm sàng, xét nghiệm công thức máu, chức năng gan thận trong 48 giờ đầu.
- Thuốc giảm đau hạ sốt, ức chế bơm proton, corticoid, kháng sinh được chỉ định để dự phòng biến chứng sau can thiệp.
- Ghi hình bức xạ hãm (Bremsstrahlung Radiation) được thực hiện trong vòng 30 giờ sau can thiệp, bằng chụp xạ hình toàn thân hoặc chụp SPECT đánh giá phân bố ^{90}Ytrong gan.
- Người bệnh được tái khám sau 1 tháng, sau đó định kỳ 3 tháng: đánh giá hiệu quả điều trị qua các chỉ số lâm sàng, công thức máu, chức năng gan, AFP, AFP-L3, PIVKA-II, CEA, CA 19-9, siêu âm, chụp CT ổ bụng.
- Đánh giá đáp ứng của khối u: qua sự thay đổi kích thước u theo tiêu chuẩn mRECIST.

6.8. Kết thúc quy trình

- Đánh giá tình trạng người bệnh sau thực hiện kỹ thuật.
- Hoàn thiện ghi chép hồ sơ bệnh án, lưu hồ sơ.
- Bàn giao người bệnh cho bộ phận tiếp theo.
- Xử trí các dụng cụ nhiễm phóng xạ theo quy định xử trí chất thải phóng xạ rắn.

7. THEO DÕI VÀ XỬ TRÍ TAI BIẾN

Sau khi bơm ^{90}Y, người bệnh được nằm theo dõi tại buồng bệnh điều trị bằng thuốc phóng xạ.

Theo dõi lâm sàng, xét nghiệm công thức máu, chức năng gan trong 24 giờ đầu.

Thuốc giảm đau hạ sốt, ức chế bơm proton, corticoid, kháng sinh được chỉ định để dự phòng biến chứng sau can thiệp.

Điều trị ung thư gan với ^{90}Y có độ dung nạp tốt và an toàn. Hội chứng sau tắc mạch (sốt, đau vùng gan, mệt mỏi, chán ăn, nôn-buồn nôn, tăng men gan) có thể gặp nhưng thường ít và nhẹ nhàng hơn so với TACE. Tuy nhiên cũng có thể gặp một số biến chứng nặng sau:

- Viêm gan mật và suy gan:
  + Viêm gan, viêm đường mật do bức xạ có thể xảy ra trong vòng 4-8 tuần sau can thiệp với tần suất 0-4%. Cổ trướng, vàng da là các triệu chứng đe dọa suy gan tối cấp. Về lâu dài, tắc mạch xạ trị có thể thúc đẩy quá trình gan xơ.
  + Khắc phục tình trạng bệnh bằng dùng liều cao corticosteroid, có tác dụng làm giảm tình trạng viêm
- Viêm phổi do tia xạ:
  + Tỷ lệ gặp dưới 1% nếu tuân thủ chặt chẽ quy trình điều trị. Nguy cơ cao xuất hiện biến chứng khi có tỷ lệ shunt phổi (LSF) > 13%.
  + Xử trí: đảm báo thông khí (thở ô xy), khí dung corticosteroid, giảm đau, điều trị các triệu chứng đi kèm nếu có.
- Các biến chứng dạ dày ruột:
  + Biến chứng xảy ra do sự di chuyển các hạt phóng xạ vào tuần hoàn dạ dày ruột. Tỷ lệ biến chứng ≤5% nếu tuân thủ kỹ thuật bơm hạt phóng xạ chậm có kiểm soát và thực hiện tắc dự phòng các động mạch chi phối ống tiêu hóa bằng coils. Cần theo dõi và xử lý sớm các trường hợp có đau bụng cấp sau can thiệp.
  + Xử trí: thuốc ức chế bơm proton giảm tiết dịch dạ dày. Kiểm soát đau. Chống nôn. Điều trị triệu chứng đi kèm nếu có. Viêm loét nặng có hoại tử phải tính tới khả năng phẫu thuật nhưng rất hiếm.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bộ Y tế. Hướng dẫn quy trình kỹ thuật khám bệnh, chữa bệnh chuyên ngành Y học hạt nhân. Hà Nội: Bộ Y tế; 2014.
2. Mai Trọng Khoa. Y học hạt nhân (sách dùng cho sau đại học). Hà Nội: Giáo trình Trường Đại học Y Hà Nội, Nhà xuất bản Y học; 2012.
3. Mai Trọng Khoa. Hướng dẫn chẩn đoán và điều trị bệnh bằng Y học hạt nhân. Hà Nội: Nhà xuất bản Y học; 2015.
4. Nguyễn Danh Thanh, Nguyễn Kim Lưu, Lê Ngọc Hà. Y học hạt nhân chẩn đoán và điều trị. Hà Nội: Nhà xuất bản Quân đội; 2015.
5. Weber M, Lam M, Chiesa C, et al. EANM procedure guideline for the treatment of liver cancer and liver metastases with intra-arterial radioactive compounds. Eur J Nucl Med Mol Imaging. 2022;49:1682–1699.
6. Giammarile F, Bodei L, Chiesa C, et al. EANM procedure guideline for the treatment of liver cancer and liver metastases with intra-arterial radioactive compounds. Eur J Nucl Med Mol Imaging. 2011;38:1393–1406.
7. Chiesa C, Sjogreen-Gleisner K, Walrand S, et al. EANM dosimetry committee series on standard operational procedures: a unified methodology for ^{99m}Tc-MAA pre- and ^{90}Y peri-therapy dosimetry in liver radioembolization with ^{90}Y microspheres. EJNMMI Phys. 2021;8:77.

13. TIÊM THUỐC PHÓNG XẠ QUA DA ĐIỀU TRỊ UNG THƯ GAN

1. ĐẠI CƯƠNG

Tiêm thuốc phóng xạ qua da điều trị ung thư gan là phương pháp đưa trực tiếp thuốc phóng xạ phát tia beta vào trong tổ chức khối u, có tác dụng tiêu diệt tế bào ung thư tại chỗ mà ít hoặc không ảnh hưởng tới mô lành xung quanh.

2. CHỈ ĐỊNH

- Người bệnh ≥18 tuổi, có chẩn đoán xác định trên lâm sàng là ung thư gan nguyên phát hoặc ung thư di căn gan…

3. CHỐNG CHỈ ĐỊNH

- Phụ nữ có thai hoặc đang cho con bú.
- Người bệnh có di căn ngoài gan.
- Có dấu hiệu dọa vỡ khối u gan.

4. THẬN TRỌNG

- Người bệnh ung thư di căn rộng, thể trạng kém.
- Người bệnh ung thư kèm bệnh lý suy tim, suy hô hấp nặng.
- Người bệnh có tiền sử dị ứng.

5. CHUẨN BỊ

5.1. Người thực hiện

- Bác sỹ y học hạt nhân.
- Điều dưỡng.
- Kỹ thuật viên.
- Kỹ sư vật lý.
- Cán bộ an toàn bức xạ.
- Dược sĩ/ cán bộ được đào tạo về hóa dược phóng xạ.

5.2. Thuốc, hóa chất

- Thuốc phóng xạ: Có nhiều loại thuốc phóng xạ có thể sử dụng như keo Yttrium-90; keo Lutetium-177...
  - + Keo Yttrium-90 (^{90}YCl3) T1/2 = 64 giờ; phát tia beta, Emax = 2,2 MeV. Liều dùng 20-40 mCi/lần, tổng liều 80-120 mCi.
  - + Các thuốc phóng xạ có thể được cập nhật, bổ sung, thay đổi theo các hướng dẫn chẩn đoán, điều trị trong nước và nước ngoài.
- Thuốc khác:
  - + Thuốc chống nôn: Thuốc đối kháng thụ thể serotonin 5-HT_3 (ví dụ: ondansetron..., tiêm tĩnh mạch).

+ Thuốc chống dị ứng: (ví dụ: diphenhydramin 10 mg... tiêm tĩnh mạch).
+ Corticosteroid (ví dụ: dexamethasone 4mg..., tiêm tĩnh mạch).
+ Thuốc gây tê: ví dụ xylocaine hoặc lidocain...
+ Natri clorid 0,9%-500ml...

5.3. Thiết bị y tế

- Bảo hộ an toàn bức xạ: Áo chì, kính chì, yếm chì, bọc bơm tiêm bằng chì, tungsten, acrylic hoặc nylon, liều kế cá nhân, hộp chì vận chuyển bơm tiêm phóng xạ, túi đựng rác thải phóng xạ...
- Các vật tư dùng chung khác: bơm kim tiêm, bông, cồn, găng tay, khẩu trang...
- Máy ghi đo:
  + Máy siêu âm đầu dò hình quạt và phẳng.
  + Máy chuẩn liều bức xạ, máy đo rà bức xạ.
- Trang thiết bị bảo hộ an toàn bức xạ:
  + Bàn đá hoặc bàn tải trọng lớn (để đặt máy chuẩn liều, kính chì che chắn chữ L và gạch chì)
  + Tủ hút âm và an toàn phóng xạ
  + Tấm chì L-shield
  + Tủ có khóa lưu giữ nguồn phóng xạ
  + Hệ thống biển báo, biển cảnh báo, hướng dẫn thông tin và nội quy, quy định...
  + Tấm chì di động che chắn phóng xạ
  + Thùng đựng rác thải phóng xạ
  + Bể lưu giữ chất thải phóng xạ lỏng
  + Bể lưu giữ chất thải phóng xạ rắn

5.4. Người bệnh

- Thầy thuốc giải thích cho người bệnh, người nhà về kỹ thuật trước khi thực hiện: mục đích, các bước tiến hành, biến chứng, nguy cơ có thể xảy ra, tiên lượng...
- Dặn người bệnh uống nhiều nước sau tiêm thuốc phóng xạ

5.5. Hồ sơ bệnh án

- Có đầy đủ thông tin của người bệnh và các xét nghiệm cơ bản.
- Người bệnh hoặc người nhà người bệnh ký giấy cam kết chấp nhận thực hiện thủ thuật.

5.6. Thời gian thực hiện kỹ thuật: 120 phút.

5.7. Địa điểm thực hiện kỹ thuật: Phòng thực hiện kỹ thuật của bộ phận Y học hạt nhân.

5.8. Kiểm tra hồ sơ và người bệnh

- Đánh giá tính chính xác của người bệnh và các xét nghiệm: đúng người bệnh, đúng chẩn đoán, đúng chỉ định.

6. TIẾN HÀNH QUY TRÌNH KỸ THUẬT

6.1. Bước 1: Khám lâm sàng người bệnh

6.2. Bước 2: Xác định đường vào u gan

Siêu âm xác định vị trí u, xác định vị trí đường vào u gan, đảm bảo gần khối u nhất, an toàn nhất, đánh dấu vị trí đường vào

6.3. Bước 3: Sát khuẩn rộng vùng da tại vị trí chọc kim, trải săng. Vô cảm bằng xylocaine hoặc lidocain.

6.4. Bước 4: Chọc kim vào khối u gan

6.5. Bước 5: Sử dụng thuốc cho người bệnh:

- Tiêm thuốc phóng xạ đã chuẩn bị vào u gan
- Sau khi tiêm phóng xạ người bệnh cần nằm tại giường 2-4 giờ.

6.6. Bước 6: Theo dõi người bệnh

- Theo dõi các tác dụng phụ trong, sau khi thực hiện thủ thuật.

6.7. Kết thúc quy trình

- Đánh giá tình trạng người bệnh sau thực hiện kỹ thuật.
- Hoàn thiện ghi chép hồ sơ bệnh án, lưu hồ sơ.
- Bàn giao người bệnh cho bộ phận tiếp theo.
- Xử trí các dụng cụ nhiễm phóng xạ theo quy định xử trí chất thải phóng xạ rắn.

7. THEO DÕI VÀ XỬ TRÍ TAI BIẾN

7.1. Tai biến trong khi thực hiện kỹ thuật

- Trong khi thực hiện thủ thuật có thể gặp phản vệ. Xử trí phản vệ theo phác đồ của Bộ Y tế.

7.2. Tai biến sau khi thực hiện kỹ thuật : Kỹ thuật hầu như không có biến chứng sớm nặng nề. Tuy nhiên, có thể gặp:

- Toàn thân:
  + Người bệnh buồn nôn, chán ăn, giảm bạch cầu. Xử trí: chống nôn, corticoid, thuốc kích bạch cầu
  + Trong khi thực hiện thủ thuật có thể gặp phản vệ. Xử trí phản vệ theo phác đồ của Bộ Y tế.
- Tại chỗ: tổn thương viêm, đau. Xử trí: kháng sinh, chống viêm, giảm đau, corticoid.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bộ Y tế. Hướng dẫn quy trình kỹ thuật khám bệnh, chữa bệnh chuyên ngành Y học hạt nhân. Hà Nội: Bộ Y tế; 2014.
2. Bộ Y tế. Thông tư số 51/2017/TT-BYT ngày 29/12/2017 của Bộ trưởng Bộ Y tế về việc hướng dẫn phòng, chẩn đoán và xử trí phản vệ. Hà Nội: Bộ Y tế; 2017.

3. Mai Trọng Khoa. Y học hạt nhân (sách dùng cho sau đại học). Giáo trình Trường Đại học Y Hà Nội. Hà Nội: Nhà xuất bản Y học; 2012.
4. Mai Trọng Khoa. Hướng dẫn chẩn đoán và điều trị bệnh bằng Y học hạt nhân. Hà Nội: Nhà xuất bản Y học; 2015.
5. Nguyễn Danh Thanh, Nguyễn Kim Lưu, Lê Ngọc Hà. Y học hạt nhân chẩn đoán và điều trị. Hà Nội: Nhà xuất bản Quân đội; 2015.
6. Ahmadzadehfar H, Biersack H-J, Freeman LM, Zuckier LS. Clinical Nuclear Medicine. 2nd ed. Springer; 2020.

14. ĐO ĐỘ TẬP TRUNG I-131 TẠI TUYẾN GIÁP

1. ĐẠI CƯƠNG

Đặc điểm chung của tế bào nang giáp bình thường sử dụng i-ốt để sản xuất ra hormon tuyến giáp. Hấp thu i-ốt ở tuyến giáp thông thường có tương quan đến hoạt động chức năng của tuyến giáp. Ứng dụng đặc điểm này, i-ốt phóng xạ ^{131}I (I-131) đã được sử dụng cho người bệnh uống để đo mức độ tập trung i-ốt tại tuyến giáp nhằm đánh giá động chức năng của tuyến giáp.

2. CHỈ ĐỊNH

- Đánh giá hoạt động chức năng tuyến giáp.
- Tính liều điều trị I-131 cho người bệnh Basedow hoặc bướu nhân độc tuyến giáp.
- Theo dõi tình trạng tuyến giáp trước và sau điều trị.
- Góp phần phân biệt các tình trạng bệnh lý như Basedow với viêm giáp.

3. CHỐNG CHỈ ĐỊNH

- Quá mẫn với i-ốt.
- Phụ nữ có thai.
- Phụ nữ đang cho con bú (nếu cần điều trị phải cai sữa).

4. THẬN TRỌNG

5. CHUẨN BỊ

5.1. Người thực hiện

- Bác sỹ y học hạt nhân.
- Điều dưỡng.
- Kỹ thuật viên.
- Kỹ sư vật lý.
- Cán bộ an toàn bức xạ.
- Dược sĩ/ cán bộ được đào tạo về hóa dược phóng xạ.

5.2. Thuốc, hóa chất

- Thuốc phóng xạ: I-131 dạng dung dịch hoặc dạng viên nang
  + Liều lượng: 0,004–0,01 mCi (0,15–0,37 MBq)
  + Đường dùng: uống.
- Các thuốc phóng xạ có thể được cập nhật, bổ sung, thay đổi theo các hướng dẫn chẩn đoán, điều trị trong nước và nước ngoài.

5.3. Thiết bị y tế

- Lọ chứa thuốc I-131
- Nhãn giấy
- Găng tay, khẩu trang, mũ, áo choàng y tế

- Khăn lau tay
- Túi nilon phân loại rác phóng xạ
- Túi nilon đựng rác sinh hoạt, rác y tế
- Hộp chì chứa lọ thuốc I-131
- Kính chì che chắn chữ L
- Gạch chì
- Áo chì, yếm chì, kính chì, liều kế cá nhân
- Hộp cấp cứu, hộp chống sốc
- Máy ghi đo:
  + Máy đo độ tập trung.
  + Máy đo liều hoạt độ phóng xạ.
  + Máy đo rà bức xạ.
- Trang thiết bị bảo hộ an toàn bức xạ:
  + Bàn đá hoặc bàn tải trọng lớn (để đặt máy chuẩn liều, kính chì che chắn chữ L và gạch chì)
  + Tủ hút âm và an toàn phóng xạ
  + Tấm chì L-shield
  + Tủ có khóa lưu giữ nguồn phóng xạ
  + Tấm chì di động che chắn phóng xạ
  + Thùng đựng rác thải phóng xạ.
  + Bể lưu giữ chất thải phóng xạ lỏng
  + Bể lưu giữ chất thải phóng xạ rắn
  + Máy in màu ảnh chụp
  + Ổ cứng di động (lưu ảnh chụp)

5.4. Người bệnh

- Giải thích cho người bệnh quy trình kỹ thuật và các quy định bảo đảm an toàn bức xạ.
- Hướng dẫn: Không sử dụng thức ăn, uống chứa i-ốt trong 2 tuần trước điều trị. Ngừng các loại thuốc: T3: 2 tuần; T4: 3-4 tuần; lugol: 2-3 tuần; thuốc cản quang tan trong nước: 6-8 tuần; thuốc cản quang tan trong dầu: 3-6 tháng; amiodaron: 3-6 tháng và thuốc kháng giáp tổng hợp 2-5 ngày.

5.5. Hồ sơ bệnh án

- Có đầy đủ thông tin của người bệnh và các xét nghiệm cơ bản.
- Người bệnh hoặc người nhà người bệnh ký giấy cam kết chấp nhận thực hiện thủ thuật.

5.6. Thời gian thực hiện kỹ thuật: 30 phút (chia 4 thời điểm: uống thuốc, đo độ tập trung lần 1, lần 2 và lần 3).

5.7. Địa điểm thực hiện kỹ thuật: Phòng thực hiện kỹ thuật của bộ phận Y học hạt nhân.

5.8. Kiểm tra hồ sơ và người bệnh

- Đánh giá tính chính xác của người bệnh và các xét nghiệm: đúng người bệnh, đúng chẩn đoán, đúng chỉ định.

6. TIẾN HÀNH QUY TRÌNH KỸ THUẬT

6.1. Bước 1: Khám lâm sàng người bệnh

6.2. Bước 2: Sử dụng thuốc cho người bệnh

- Uống thuốc phóng xạ I-131 với liều lượng như đã nêu ở phần trên.

6.3. Bước 3: Đo độ tập trung I-131 tại tuyến giáp

- Đo số đếm phóng xạ của lượng thuốc phóng xạ I-131 bằng máy đo độ tập trung tuyến giáp trước khi cho người bệnh uống.
- Đo số đếm phóng xạ tại các thời điểm 120 phút, 6 giờ, 24 giờ và có thể 48 giờ sau khi uống I-131 ở tuyến giáp với đầu dò máy đo độ tập trung hướng vào vùng cổ người bệnh.
- Đo số đếm ở vị trí vùng đùi người bệnh.
- Tính độ tập trung I-131 ở tuyến giáp với kết quả là tỷ lệ phần trăm % hấp thu I-131 tại tuyến giáp so với lượng I-131 đã uống.

$$\text{Độ tập trung } {}^{131}\text{I tuyến giáp (\%)} = \frac{\text{Hoạt độ phóng xạ vùng tuyến giáp - phông}}{\text{Hoạt độ phóng xạ liều uống - phông}} \times 100$$

Hoạt độ phóng xạ thể hiện tương đối qua số đếm phóng xạ ghi nhận trên máy đo độ tập trung.

6.4. Kết thúc quy trình

- Đánh giá tình trạng người bệnh sau thực hiện kỹ thuật.
- Hoàn thiện ghi chép hồ sơ bệnh án, lưu hồ sơ.
- Bàn giao người bệnh cho bộ phận tiếp theo.

6.5. Đánh giá kết quả

- Độ tập trung I-131 của người Việt Nam bình thường, trưởng thành:
  + Sau 2 giờ: 14,4 ± 3,9%
  + Sau 24 giờ: 32,5 ± 7,0%
- Độ tập trung I-131 tăng trong các trường hợp:
  + Cường năng tuyến giáp
  + Bướu háo i-ốt
  + Một số bệnh ngoài tuyến giáp như xơ gan, thận hư ...

- Độ tập trung I-131 giảm trong các trường hợp:
  + Suy tuyến giáp
  + Tuyến giáp bão hòa i-ốt
  + Dùng các chế phẩm có chứa i-ốt
  + Dùng một số thuốc kháng giáp ...

7. THEO DÕI VÀ XỬ TRÍ TAI BIẾN

7.1. Tai biến trong khi thực hiện kỹ thuật : Trong khi thực hiện thủ thuật có thể gặp phản vệ. Xử trí phản vệ theo phác đồ của Bộ Y tế.

7.2. Tai biến sau khi thực hiện kỹ thuật : Kỹ thuật hầu như không có biến chứng sớm nặng nề.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bộ Y tế. Hướng dẫn quy trình kỹ thuật khám bệnh, chữa bệnh chuyên ngành Y học hạt nhân. Hà Nội: Bộ Y tế; 2014.
2. Bộ Y tế. Thông tư số 51/2017/TT-BYT ngày 29/12/2017 của Bộ trưởng Bộ Y tế về việc hướng dẫn phòng, chẩn đoán và xử trí phản vệ. Hà Nội: Bộ Y tế; 2017.
3. Mai Trọng Khoa. Y học hạt nhân (sách dùng cho sau đại học). Giáo trình Trường Đại học Y Hà Nội. Hà Nội: Nhà xuất bản Y học; 2012.
4. Nguyễn Danh Thanh, Nguyễn Kim Lưu, Lê Ngọc Hà. Y học hạt nhân chẩn đoán và điều trị. Hà Nội: Nhà xuất bản Quân đội; 2015.
5. Campennì A, Avram AM, Verburg FA, et al. The EANM guideline on radioiodine therapy of benign thyroid disease. Eur J Nucl Med Mol Imaging. 2023.
6. Giovanella L, Avram AM, Iakovou I, et al. EANM practice guideline/SNMMI procedure standard for RAIU and thyroid scintigraphy. Eur J Nucl Med Mol Imaging. 2019;46:2514–2525.
7. Becker D, Charkes ND, Dworkin H, et al. Procedure guideline for thyroid uptake measurement: 1.0. Society of Nuclear Medicine. J Nucl Med. 1996 Jul;37(7):1266-8.

15. PET/CT CHẨN ĐOÁN BỆNH NHIỄM TRÙNG

1. ĐẠI CƯƠNG

PET/CT với thuốc phóng xạ [^{18}F]-fluoro-2-deoxy-D-glucose (^{18}F-FDG hay F-18 FDG) là một kỹ thuật hình ảnh lai ghép có thể ứng dụng trong việc đánh giá bệnh lý nhiễm trùng và viêm. Bên cạnh giá trị đã được nghiên cứu trong chẩn đoán ung thư, F-18 FDG còn có ý nghĩa trong lâm sàng chẩn đoán vị trí nhiễm trùng và viêm. F-18 FDG thể hiện những ưu điểm khác biệt so với các kỹ thuật y học hạt nhân truyền thống về thời gian chụp nhanh hơn, độ phân giải không gian cao hơn, không xâm lấn, khả năng thực hiện phân tích định lượng và kết hợp giữa hình ảnh chức năng và giải phẫu.

2. CHỈ ĐỊNH

- Sốt chưa rõ nguyên nhân.
- Một số bệnh lý viêm và nhiễm trùng khác:
  + Bệnh sarcoidosis
  + Viêm mạch máu lớn
  + Nhiễm trùng cơ xương, khớp.
  + Các biến chứng liên quan đến bộ phận giả hoặc cấy ghép
  + Nhiễm trùng liên quan đến vi rút suy giảm miễn dịch ở người (HIV)
  + Bệnh hệ thống liên quan đến IgG4…

3. CHỐNG CHỈ ĐỊNH

- Người bệnh có thai hoặc đang cho con bú.
- Người bệnh đã ăn trước chụp hoặc truyền glucose trong vòng 4 giờ.
- Người bệnh không thể hợp tác.

4. THẬN TRỌNG

- Người bệnh có tiền sử dị ứng.
- Người bệnh suy thận.
- Hạ đường huyết do người bệnh nhịn đói.

5. CHUẨN BỊ

5.1. Người thực hiện

- Bác sỹ y học hạt nhân.
- Điều dưỡng.
- Kỹ thuật viên.
- Kỹ sư vật lý.
- Cán bộ an toàn bức xạ.
- Dược sĩ/ cán bộ được đào tạo về hóa dược phóng xạ.

5.2. Thuốc

- Thuốc phóng xạ: ^{18}F-FDG (F-18 FDG)
  + Hoạt tính phóng xạ sử dụng theo cân nặng: 0,15 mCi/kg (7 – 15 mCi)
  + Đường sử dụng: tiêm tĩnh mạch
  + Các thuốc phóng xạ có thể được cập nhật, bổ sung, thay đổi theo các hướng dẫn chẩn đoán, điều trị trong nước và nước ngoài.
- Thuốc khác:
  + Natri clorid 0,9%-500ml

5.3. Thiết bị y tế

- Bơm kim tiêm 1 ml và 10 ml.
- Bộ dây truyền tĩnh dịch
- Kim lấy thuốc, kim bướm hoặc catheter
- Bông, cồn, băng dính.
- Găng tay, khẩu trang, mũ, áo choàng y tế.
- Khăn (giấy) lau tay.
- Túi phân loại rác phóng xạ và sinh hoạt, thùng kháng thủng.
- Vật tư an toàn bức xạ (áo chì, kính chì, yếm chì, bọc bơm tiêm bằng chì, tungsten, acrylic hoặc nylon, liều kế cá nhân, hộp chì vận chuyển bơm tiêm phóng xạ, tủ an toàn bức xạ, buồng pha chế thuốc phóng xạ).
- Bộ tiêm truyền, xe tiêm.
- Hộp cấp cứu, hộp chống sốc.
- Máy ghi đo:
  + Máy PET/CT.
  + Máy chuẩn liều bức xạ gamma, máy đo rà bức xạ, máy đo suất liều cá nhân.
- Trang thiết bị bảo hộ an toàn bức xạ:
  + Bàn đá hoặc bàn tải trọng lớn (để đặt máy chuẩn liều, kính chì che chắn chữ L và gạch chì)
  + Tủ hút âm và an toàn phóng xạ
  + Tấm chì L-shield
  + Tủ có khóa lưu giữ nguồn phóng xạ
  + Hệ thống biển báo, biển cảnh báo, hướng dẫn thông tin và nội quy, quy định...
  + Tấm chì di động che chắn phóng xạ
  + Thùng đựng rác thải phóng xạ.
  + Bể lưu giữ chất thải phóng xạ lỏng
  + Bể lưu giữ chất thải phóng xạ rắn...

5.4. Người bệnh

- Đối chiếu người bệnh với các thông tin trong chỉ định chụp hình của bác sĩ, giải thích các bước chụp xạ hình.
- Người bệnh cần nhịn ăn 4 – 6 giờ trước chụp
- Người bệnh được khuyến cáo chụp PET/CT nếu đường huyết được kiểm soát < 8,1 mmol/l. Nếu đường huyết dao động từ 8,1 – 11,1 mmol/l, có thể cân nhắc chụp hình. Nếu đường huyết > 11,1 mmol/l, không nên chụp ^{18}F-FDG PET/CT.
- Người bệnh không sử dụng các chất kích thích như caffein, đồ uống có cồn và thuốc lá trước khi chụp 24h, không tập thể dục và lao động nặng. lưu ý người bệnh ho nhiều. Giữ ấm cơ thể nếu thời tiết lạnh.

5.5. Hồ sơ bệnh án

- Có đầy đủ thông tin của người bệnh và các kết quả xét nghiệm cơ bản.
- Người bệnh, gia đình người bệnh ký giấy cam kết đồng ý thực hiện xét nghiệm

5.6. Thời gian thực hiện kỹ thuật: 120 phút.

5.7. Địa điểm thực hiện kỹ thuật: Phòng thực hiện kỹ thuật của bộ phận Y học hạt nhân.

5.8. Kiểm tra hồ sơ và người bệnh

- Kiểm tra người bệnh: Đánh giá tính chính xác của người bệnh: đúng người bệnh, đúng chẩn đoán, đúng vị trí cần thực hiện kỹ thuật...
- Thực hiện bảng kiểm an toàn phẫu thuật, thủ thuật
- Thuốc tiêm, hoạt độ phóng xạ.

6. TIẾN HÀNH QUY TRÌNH KỸ THUẬT

- **Bước 1: Khám bệnh**
  + Bác sĩ khám lâm sàng người bệnh trước khi chụp và ra y lệnh chụp xạ hình.
  + Thông báo và giải thích cho người bệnh trước khi chụp xạ hình.
- **Bước 2: Sử dụng thuốc cho người bệnh (phân liều, đường dùng)**
  + Dược sĩ/ cán bộ được đào tạo về hóa dược phóng xạ chia liều ^{18}F – FDG theo chỉ định, bàn giao cho kỹ thuật viên
  + Tiêm thuốc phóng xạ ^{18}F – FDG đường tĩnh mạch, đẩy và tráng bơm tiêm bằng dung dịch NaCl 0,9%.
  + Hướng dẫn người bệnh uống nước trong thời gian đợi thuốc hấp thu (khoảng 450 ml). Trường hợp người bệnh không uống được nước thì sử dụng đường truyền tĩnh mạch.
  + Ghi hình PET/CT được tiến hành sau tiêm thuốc 30 – 45 phút ở người bệnh có chức năng thận bình thường. Trường hợp thu nhận hình ảnh ở các chi chất lượng cao hơn thì thời gian chụp bắt đầu 90 – 120 phút sau tiêm.
  + Hướng dẫn người bệnh đi tiểu trước khi vào chụp hình.

- **Bước 3: Ghi hình PET/CT**
  + Nhập thông tin của người bệnh vào máy tính điều khiển: họ tên, giới, ngày sinh, cân nặng, chiều cao; thông tin của ^{18}F-FDG: thể tích, hoạt tính của bơm tiêm chứa trước và sau tiêm, thời gian tiến hành…, chỉ số đường máu.
  + Loại bỏ các yếu tố có thể gây nhiễu như vòng cổ, dây chuyền, điện thoại.
  + Người bệnh được đặt ở tư thế nằm ngửa, tay giơ qua đầu, sử dụng dụng cụ để cố định đầu, yêu cầu người bệnh phải nằm yên.
  + Chụp CT định vị: 120Kv, 10mA
  + Trường chụp: từ đỉnh sọ đến giữa đùi
  + CT hiệu chỉnh hiệu ứng suy giảm: 120kV với người lớn bình thường, 140kV với người thừa cân, 80kV với trẻ nhỏ, 100 kV với trẻ béo phì, 200-400 mA phụ thuộc vào thể hình của người bệnh
  + Chụp PET: 1,5-2 phút/01 vị trí giường. Thời gian thu nhận hình ảnh, dựng ảnh 3D tùy thuộc vào chiều cao của bênh nhân.
- **Bước 4: Phân tích kết quả**
  + Hình ảnh PET được tái tạo lặp (iterative reconstruction) 3D và hiệu chỉnh sự suy giảm (attenuation correction) bằng hình ảnh CT, sau đó tích hợp (fusion) với hình ảnh CT.
  + Hình ảnh PET/CT được trình bày và phân tích trên phần mềm chuyên dụng bao gồm hình ảnh CT, PET và hình ảnh trộn giữa PET và CT trên các bình diện ngang (axial), đứng dọc (sagittal) và đứng ngang (coronal) cũng như hình ảnh 3D động (maximum-intensity-projection images).
  + Bác sĩ phân tích hình ảnh và nhận định kết quả.
  + Lưu, in ảnh và ghi đĩa theo y lệnh của bác sĩ.
- **Bước 5: Theo dõi người bệnh, kết thúc quy trình**
  + Đánh giá tình trạng người bệnh sau thực hiện kỹ thuật.
  + Hoàn thiện ghi chép hồ sơ bệnh án, lưu hồ sơ.
  + Bàn giao người bệnh cho bộ phận tiếp theo.

7. THEO DÕI VÀ XỬ TRÍ TAI BIẾN VÀ TÁC DỤNG PHỤ

7.1. Tai biến trong khi thực hiện kỹ thuật: Trong khi thực hiện thủ thuật có thể gặp phản vệ. Xử trí phản vệ theo phác đồ của Bộ Y tế.

7.2. Tai biến sau khi thực hiện kỹ thuật: Y văn không ghi nhận.

7.3. Biến chứng muộn: Y văn không ghi nhận.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bộ Y tế. Hướng dẫn quy trình kỹ thuật khám bệnh, chữa bệnh chuyên ngành y học hạt nhân. Hà Nội: Nhà xuất bản Y học; 2014.
2. Bộ Y tế. Thông tư số 51/2017/TT-BYT ngày 29/12/2017 của Bộ trưởng Bộ Y tế về việc hướng dẫn phòng, chẩn đoán và xử trí phản vệ. Hà Nội: Bộ Y tế; 2017.

3. Lê Ngọc Hà. Y học hạt nhân trong thực hành lâm sàng. Hà Nội: Nhà xuất bản Y học; 2022.
4. Shackett P. Nuclear Medicine Technology: Procedures and Quick Reference. 3rd ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2019.

16. PET/CT CHẨN ĐOÁN BỆNH HỆ THẦN KINH

1. ĐẠI CƯƠNG

PET/CT là kỹ thuật chụp hình lồng ghép PET và CT rất có giá trị trong chẩn đoán bệnh hệ thần kinh trung ương (bao gồm: u não, u màng não, u tuyến yên, u tuyến tùng, động kinh, hội chứng sa sút trí tuệ, bệnh lý mạch máu não, …). Kỹ thuật CT cung cấp hình ảnh cấu trúc của não với độ phân giải không gian và độ tương phản cao. Kỹ thuật PET cung cấp hình ảnh chuyển hoá của tế bào nhu mô não. Hình ảnh PET và CT ghi đồng thời (cùng một thời điểm) rồi được lồng ghép giúp đưa lại nhiều thông tin rất có giá trị trong đánh giá các bệnh lý của hệ thần kinh trung ương.

2. CHỈ ĐỊNH

2.1. U não

- Xác định vị trí, kích thước, cấu trúc u não nguyên phát hoặc thứ phát, u màng não, u tuyến yên, u tuyến tùng.
- Chẩn đoán độ mô học của u thần kinh đệm (glioma grading).
- Lập kế hoạch trước phẫu thuật (presurgical planning).
- Đánh giá đáp ứng điều trị của u não nguyên phát và u não thứ phát.
- Phân biệt tổn thương hoại tử do xạ trị và u não tái phát...

2.2. Động kinh

- Chẩn đoán vị trí ổ động kinh kháng thuốc nội khoa.
- Phát hiện ổ loạn sản vỏ não.
- Chẩn đoán ổ giảm hấp thu FDG đơn độc trong động kinh thuỳ thái dương...

2.3. Bệnh sa sút trí tuệ

- Chẩn đoán vùng thoái hoá, teo não hướng tới bệnh Alzheimer (Alzheimer's disease - AD), sa sút trí tuệ; tổn thương vùng trán thái dương (frontotemporal lobar degeneration - FTLD) hoặc não úng thuỷ cả khi áp lực nội sọ bình thường.
- Cho các thông tin sinh học (imaging biomarkers) về bệnh Alzheimer.
- Chẩn đoán các rối loạn chuyển hóa, tưới máu nhu mô não.
- FDG PET phản ánh tổn thương tế bào thần kinh trong bệnh lý Alzheimer, giúp phân biệt Alzheimer với các nguyên nhân khác gây sa sút trí tuệ, dự đoán sự chuyển từ suy giảm nhận thức nhẹ (mild cognitive impairment – MCI) sang bệnh Alzheimer với độ đặc hiệu và độ nhạy cao...

3. CHỐNG CHỈ ĐỊNH

- Phụ nữ có thai hoặc đang cho con bú.

4. THẬN TRỌNG

- Người bệnh có tiền sử dị ứng

5. CHUẨN BỊ

5.1. Người thực hiện

- Bác sỹ y học hạt nhân.
- Điều dưỡng.
- Kỹ thuật viên.
- Kỹ sư vật lý.
- Cán bộ an toàn bức xạ.
- Dược sĩ/ cán bộ được đào tạo về hóa dược phóng xạ.

5.2. Thuốc, hóa chất

- Thuốc phóng xạ:
  + Đánh giá khối u não, u màng não, u tuyến trong não: ^{18}F-FDG, amino acid analogs (^{11}C-MET, ^{18}F-FET, ^{18}F-DOPA), ^{18}F-FLT, ^{18}F-MISO..
    - Liều dùng: ^{18}F-FDG: liều 0,14-0,15mCi/kg cân nặng.
    - ^{18}F-FLT: 8,38-11,35 mCi (310-420 MBq)
  + Đánh giá động kinh: ^{18}F-FDG...
  + Đánh giá sa sút trí tuệ: ^{18}F-FDG, amyloid-specific tracers (^{18}F-florbetaben, ^{18}F-florbetapir, ^{18}F-flutemetamol), tau-specific tracers...
    - 18F-FDG là thuốc phóng xạ được sử dụng nhiều nhất trong PET chẩn đoán bệnh thần kinh và được Cục quản lý dược Hoa Kỳ (FDA) chấp thuận trong xạ hình khối u não, động kinh và sa sút trí tuệ.
    - Liều dùng: 0,14-0,15 mCi/kg cân nặng, tiêm tĩnh mạch.
  + Các thuốc phóng xạ có thể được cập nhật, bổ sung, thay đổi theo các hướng dẫn chẩn đoán, điều trị trong nước và nước ngoài.
- Thuốc khác:
  + Natri clorid 0,9%-500ml...

5.3. Thiết bị y tế

- Bảo hộ an toàn bức xạ: Áo chì, kính chì, yếm chì, bọc bơm tiêm bằng chì, tungsten, acrylic hoặc nylon, liều kế cá nhân, hộp chì vận chuyển bơm tiêm phóng xạ, túi đựng rác thải phóng xạ...
- Các vật tư dùng chung khác: bơm kim tiêm, bông, cồn, găng tay, khẩu trang...
- Máy ghi đo:
  + Máy PET/CT
  + Máy chuẩn liều phóng xạ positron, hệ thống chia liều phóng xạ, máy đo rà bức xạ, máy tiêm thuốc cản quang.
- Trang thiết bị bảo hộ an toàn bức xạ:
  + Bàn đá hoặc bàn tải trọng lớn (để đặt máy chuẩn liều, kính chì che chắn chữ L và gạch chì)

+ Tủ hút âm và an toàn phóng xạ
+ Tấm chì L-shield
+ Tủ có khóa lưu giữ nguồn phóng xạ
+ Hệ thống biển báo, biển cảnh báo, hướng dẫn thông tin và nội quy, quy định...
+ Tấm chì di động che chắn phóng xạ
+ Thùng đựng rác thải phóng xạ.
+ Bể lưu giữ chất thải phóng xạ lỏng
+ Bể lưu giữ chất thải phóng xạ rắn...

5.4. Người bệnh

- Giải thích, tư vấn trước cho người bệnh và thân nhân về phương pháp và các bước tiến hành chụp PET và PET/CT.
- Nhịn ăn ít nhất 4 giờ trước khi được tiêm thuốc chụp PET và PET/CT.
- Được thăm khám, khai thác tiền sử bệnh, tình trạng thai nghén hay đang cho con bú, lập hồ sơ cho mỗi người bệnh, đo nhiệt độ, huyết áp, chiều cao cân nặng.
- Nếu dùng ^{18}F-FDG thì phải kiểm tra đường huyết trước khi tiêm ^{18}F-FDG (đường huyết phải thấp hơn 150 mg/dl hoặc 8,0 mmol/l).
- Kiểm tra chức năng thận, nếu có chỉ định sử dụng thuốc đối quang từ.
- Lập đường truyền tĩnh mạch.

5.5. Hồ sơ bệnh án

- Có đầy đủ thông tin của người bệnh và các xét nghiệm cơ bản.
- Người bệnh hoặc người nhà người bệnh ký giấy cam kết chấp nhận thực hiện thủ thuật.

5.6. Thời gian thực hiện kỹ thuật: 120 phút

5.7. Địa điểm thực hiện kỹ thuật: Phòng thực hiện kỹ thuật của bộ phận Y học hạt nhân.

5.8. Kiểm tra hồ sơ và người bệnh

- Đánh giá tính chính xác của người bệnh và các xét nghiệm: đúng người bệnh, đúng chẩn đoán, đúng chỉ định.

6. TIẾN HÀNH QUY TRÌNH KỸ THUẬT

6.1. Bước 1: Khám lâm sàng người bệnh

6.2. Bước 2: Sử dụng thuốc cho người bệnh

- Đặt đường truyền tĩnh mạch
- Hút liều thuốc phóng xạ theo chỉ định.
- Tiêm tĩnh mạch thuốc phóng xạ.

6.3. Bước 3: Người bệnh vào phòng cách ly nằm nghỉ, hạn chế nói chuyện và vận động trước khi chụp PET/CT, uống 1/2 lít nước.

- Người bệnh đi tiểu hết trước khi lên máy chụp hình.

6.4. Bước 4: Ghi hình: Tiến hành chụp PET/CT sau tiêm thuốc 60-90 phút.

- Người bệnh lên bàn máy, nằm ngửa thẳng người.
- Cố định người bệnh.
- Chọn Protocol chụp PET/CT não.
- Chụp CT não: chụp CT có thể được sử dụng để điều chỉnh suy giảm. Các thông số quét có thể thay đổi tùy theo loại máy quét CT. Thông thường điện áp ống được đặt ở mức khoảng 140 kV. Chụp CT có thể được thực hiện sau khi tiêm FDG và có ưu điểm là giảm đáng kể tổng thời gian chụp (thường <10 giây).
- Chụp PET não.
- Dữ liệu PET được ghi nhận đồng thời cùng lúc khi ghi nhận dữ liệu CT.
- Hình ảnh PET/CT được chuyển vào phần mềm chuyên dụng để phân tích kết quả.

6.5. Bước 5. Đánh giá kết quả

Hình ảnh bình thường

- Hấp thu FDG đồng đều phân bố trong nhu mô não phù hợp với sinh lý.
- Đánh giá tổng thể các thuỳ não: hình dạng, vị trí, kích thước, cấu trúc, mức độ hấp thu FDG.

Hình ảnh bệnh lý

- Có vị trí tăng hoặc giảm hoặc khuyết hoạt độ phóng xạ bất thường tại vùng của não.
- Bất thường về cấu trúc nhu mô não, màng não.

6.6. Bước 6: Theo dõi người bệnh

- Theo dõi các tác dụng phụ trong, sau khi thực hiện thủ thuật.

6.7. Kết thúc quy trình

- Đánh giá tình trạng người bệnh sau thực hiện kỹ thuật.
- Hoàn thiện ghi chép hồ sơ bệnh án, lưu hồ sơ.
- Bàn giao người bệnh cho bộ phận tiếp theo.
- Xử trí các dụng cụ nhiễm phóng xạ theo quy định xử trí chất thải phóng xạ rắn.

7. THEO DÕI VÀ XỬ TRÍ TAI BIẾN

7.1. Tai biến trong khi thực hiện kỹ thuật: Trong khi thực hiện thủ thuật có thể gặp phản vệ. Xử trí phản vệ theo phác đồ của Bộ Y tế.

7.2. Tai biến sau khi thực hiện kỹ thuật: Y văn không ghi nhận.

7.3. Biến chứng muộn: Y văn không ghi nhận.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bộ Y tế. Hướng dẫn quy trình kỹ thuật khám bệnh, chữa bệnh chuyên ngành Y học hạt nhân. Hà Nội: Nhà xuất bản Y học; 2014.

2. Bộ Y tế. Thông tư số 51/2017/TT-BYT ngày 29/12/2017 của Bộ trưởng Bộ Y tế về việc hướng dẫn phòng, chẩn đoán và xử trí phản vệ. Hà Nội: Bộ Y tế; 2017.
3. Mai Trọng Khoa. Y học hạt nhân (sách dùng cho sau đại học). Giáo trình Trường Đại học Y Hà Nội. Hà Nội: Nhà xuất bản Y học; 2012.
4. Nguyễn Danh Thanh, Nguyễn Kim Lưu, Lê Ngọc Hà. Y học hạt nhân chẩn đoán và điều trị. Hà Nội: Nhà xuất bản Quân đội; 2015.
5. Ahmadzadehfar H, Biersack H-J, Freeman LM, Zuckier LS. Clinical Nuclear Medicine. 2nd ed. Springer; 2020.
6. Guedj E, Varrone A, Boellaard R, et al. EANM procedure guidelines for brain PET imaging using [18F]FDG, version 3. Eur J Nucl Med Mol Imaging. 2022;49:632–651.
7. Morbelli S, Esposito G, Arbizu J, et al. EANM practice guideline/SNMMI procedure standard for dopaminergic imaging in Parkinsonian syndromes 1.0. Eur J Nucl Med Mol Imaging. 2020;47:1885–1912.
8. Law I, Albert NL, Arbizu J, et al. Joint EANM/EANO/RANO practice guidelines/SNMMI procedure standards for imaging of gliomas using PET with radiolabelled amino acids and [18F]FDG: version 1.0. Eur J Nucl Med Mol Imaging. 2019;46:540–557.
9. Ciarmiello A, Mansi L. PET-CT and PET-MRI in Neurology: SWOT Analysis Applied to Hybrid Imaging. 1st ed. Springer; 2016.

17. PET/CT CHẨN ĐOÁN VÀ ĐÁNH GIÁ SA SÚT TRÍ TUỆ

1. ĐẠI CƯƠNG

Chụp cắt lớp phát xạ Positron (Positron Emission Tomography -PET) là một phương pháp hữu hiệu được sử dụng để chẩn đoán các rối loạn thoái hóa thần kinh, đặc biệt là trong chẩn đoán và đánh giá sa sút trí tuệ.

Việc sử dụng chụp cắt lớp vi tính (CT) kết hợp với PET là một cải tiến kỹ thuật vì nó cung cấp chính xác thông tin về giải phẫu. Hơn nữa, chụp CT ngay trước khi chụp PET cho phép đánh giá đồng thời các bất thường về cấu trúc có thể xảy ra (tức là đột quỵ), thường là nguyên nhân thứ phát của chứng mất trí nhớ.

Một số thuốc phóng xạ trong PET/CT đã được phát triển để nghiên cứu bệnh lý thần kinh và sự thay đổi của hệ thống dẫn truyền thần kinh gây ra chứng sa sút trí tuệ, nhằm nâng cao hiểu biết của chúng ta về sinh lý bệnh của chứng sa sút trí tuệ và cải thiện độ chính xác của chẩn đoán. Các thuốc phóng xạ đã được sử dụng để đánh giá hoạt động chức năng, quá trình bệnh lý và hệ thống dẫn truyền thần kinh trong các rối loạn mất trí nhớ chính, bao gồm bệnh Alzheimer (Alzheimer's disease - AD), thoái hóa thùy trán (Frontotemporal Lobar Degeneration - FTLD) và sa sút trí tuệ thể Lewy (Lewy body disease - LBD).

Trong các thuốc phóng xạ thì [^{18}F] fluoro-2-deoxy-d-glucose (FDG) có giá trị rõ ràng trong chẩn đoán sớm, chẩn đoán phân biệt và đánh giá điều trị bằng thuốc cho người bệnh sa sút trí tuệ. Sử dụng thuốc phóng xạ ^{18}F-FDG chụp PET/CT đã được chứng minh là có độ nhạy rất cao trên người bệnh sa sút trí tuệ biểu hiện sự giảm chuyển hoá tại một số vùng của mô não. Điều này đồng nghĩa rằng ^{18}F-FDG như là marker chỉ điểm cho chẩn đoán bệnh lý sa sút trí tuệ cũng như theo dõi đánh giá tiến triển của bệnh theo thời gian.

2. CHỈ ĐỊNH

- Đánh giá tình trạng sa sút trí tuệ: bệnh Alzheimer, sa sút trí tuệ do nguyên nhân mạch máu.

3. CHỐNG CHỈ ĐỊNH

- Phụ nữ có thai hoặc đang cho con bú.

4. THẬN TRỌNG

- Người bệnh có tiền sử dị ứng

5. CHUẨN BỊ

5.1. Người thực hiện

- Bác sỹ y học hạt nhân.
- Điều dưỡng.
- Kỹ thuật viên.
- Kỹ sư vật lý.
- Cán bộ an toàn bức xạ.
- Dược sĩ/ cán bộ được đào tạo về hóa dược phóng xạ.

5.2. Thuốc, hóa chất

- Thuốc phóng xạ: có một số thuốc phóng xạ được sử dụng như ^{18}F-FDG, amyloid-specific tracers (^{18}F-florbetaben, ^{18}F-florbetapir, ^{18}F-flutemetamol), tau-specific tracers...

Thuốc phóng xạ	**Đích**
^{18}F-FDG	Hoạt động chức năng, sử dụng glucose
^{11}C-PiB	Mảng amyloid
^{18}F-FDNP	Tau-protein
^{11}C-PK11195	Kích hoạt vi mô
^{11}C-MP4A, ^{11}C-MP4P, ^{11}C-PMP	Tế bào thần kinh cholinergic, hoạt động AChE
^{11}C-nicotin, ^{18}F- A85380	Tế bào thần kinh cholinergic, thụ thể nicotinic
^{18}F-DOPA	Tế bào thần kinh Dopaminergic, khử carboxyl dopa và lưu trữ nước
^{11}C-DTBZ	Tế bào thần kinh Dopaminergic, chất vận chuyển monoamine
^{11}C-WAY-100635, ^{18}F-MPPF	Tế bào thần kinh serotonin, thụ thể 5HT1A
^{18}F/^{11}C-altanserin, ^{11}C-MDL-100907	Tế bào thần kinh serotonin, thụ thể 5HT2A

^{18}F-FDG là thuốc phóng xạ được sử dụng nhiều nhất trong PET chẩn đoán bệnh thần kinh và được Cục quản lý dược Hoa Kỳ (FDA) chấp thuận trong xạ hình khối u não, động kinh và sa sút trí tuệ.

Liều dùng: 0,14-0,15mCi/kg cân nặng, tiêm tĩnh mạch.

+ Các thuốc phóng xạ có thể được cập nhật, bổ sung, thay đổi theo các hướng dẫn chẩn đoán, điều trị trong nước và nước ngoài.

- Thuốc khác: Natri clorid 0,9%-500ml

5.3. Thiết bị y tế

- Bảo hộ an toàn bức xạ: Áo chì, kính chì, yếm chì, bọc bơm tiêm bằng chì, tungsten, acrylic hoặc nylon, liều kế cá nhân, hộp chì vận chuyển bơm tiêm phóng xạ, túi đựng rác thải phóng xạ...
- Các vật tư dùng chung khác: bơm kim tiêm, bông, cồn, găng tay, khẩu trang...
- Máy ghi đo:
  + Máy PET/CT
  + Máy chuẩn liều phóng xạ positron, Hệ thống chia liều phóng xạ, máy đo rà bức xạ, máy tiêm thuốc cản quang.
- Trang thiết bị bảo hộ an toàn bức xạ:
  + Bàn đá hoặc bàn tải trọng lớn (để đặt máy chuẩn liều, kính chì che chắn chữ L và gạch chì)
  + Tủ hút âm và an toàn phóng xạ
  + Tấm chì L-shield
  + Tủ có khóa lưu giữ nguồn phóng xạ
  + Hệ thống biển báo, biển cảnh báo, hướng dẫn thông tin và nội quy, quy định...
  + Tấm chì di động che chắn phóng xạ
  + Thùng đựng rác thải phóng xạ.
  + Bể lưu giữ chất thải phóng xạ lỏng
  + Bể lưu giữ chất thải phóng xạ rắn...

5.4. Người bệnh

- Giải thích, tư vấn trước cho người bệnh và thân nhân về phương pháp và các bước tiến hành chụp PET và PET/CT.
- Nhịn ăn ít nhất 4 giờ trước khi được tiêm thuốc chụp PET và PET/CT.
- Được thăm khám, khai thác tiền sử bệnh, tình trạng thai nghén hay đang cho con bú, lập hồ sơ cho mỗi người bệnh, đo nhiệt độ, huyết áp, chiều cao cân nặng.
- Kiểm tra đường huyết trước khi tiêm ^{18}F-FDG (đường huyết phải thấp hơn 150 mg/dl hoặc 8,0 mmol/l).
- Kiểm tra chức năng thận, nếu có chỉ định sử dụng thuốc cản quang.
- Lập đường truyền tĩnh mạch.

5.5. Hồ sơ bệnh án

- Có đầy đủ thông tin của người bệnh và các xét nghiệm cơ bản.
- Người bệnh hoặc người nhà người bệnh ký giấy cam kết chấp nhận thực hiện thủ thuật.

5.6. Thời gian thực hiện kỹ thuật: 120 phút.

5.7. Địa điểm thực hiện kỹ thuật: Phòng thực hiện kỹ thuật của bộ phận Y học hạt nhân.

5.8. Kiểm tra hồ sơ và người bệnh

- Đánh giá tính chính xác của người bệnh và các xét nghiệm: đúng người bệnh, đúng chẩn đoán, đúng chỉ định.

6. TIẾN HÀNH QUY TRÌNH KỸ THUẬT

6.1. Bước 1: Khám lâm sàng người bệnh.

6.2. Bước 2: Sử dụng thuốc cho người bệnh:

- Đặt đường truyền tĩnh mạch
- Hút liều thuốc phóng xạ theo chỉ định.
- Tiêm tĩnh mạch thuốc phóng xạ:

6.3. Bước 3: Người bệnh vào phòng cách ly nằm nghỉ, hạn chế nói chuyện và vận động trước khi chụp PET/CT, uống 1/2 lít nước.

- Người bệnh đi tiểu hết trước khi lên máy chụp hình.

6.4. Bước 4: Ghi hình: Tiến hành chụp PET/CT sau tiêm thuốc 60-90 phút.

- Thời gian ghi hình từ 30-90 phút.
- Tư thế người bệnh và chụp hình: Người bệnh được đặt vào khuôn máy (khung tròn), nằm ngửa thẳng, hai tay để xuôi dọc theo cơ thể.
- Chọn Protocol chụp PET/CT não.
- Chụp CT não.
- Chụp PET não.
- Người bệnh sau khi chụp được theo dõi trong phòng chờ riêng. Bác sĩ kiểm tra lại hình ảnh thu được, bảo đảm hình ảnh thu được đã đạt yêu cầu mới cho người bệnh về nhà.
- Hướng dẫn người bệnh đi tiểu sạch vào bể thải trước khi ra về và tiếp tục uống nhiều nước và đi tiểu nhiều lần trong ngày.

6.5. Bước 5: Đánh giá kết quả

Hình ảnh bình thường

- Hấp thu FDG sinh lý đồng đều tại nhu mô não, đối xứng.

Hình ảnh bệnh lý

- Chẩn đoán bệnh Alzheimer (AD) giai đoạn sớm của bệnh, khi người bệnh chưa sa sút trí tuệ gọi là suy giảm nhận thức nhẹ (MCI) qua các test chẩn đoán.
  + Chụp hình não trên người bệnh điển hình MCI nghi ngờ bị AD bằng ^{18}F-FDG PET sẽ phát hiện các tổn thương có thể gặp: giảm chuyển hoá glucose ở một trong các vị trí sau đây: dưới vỏ não, ở vùng đỉnh bên sau, cả hai bên, kết hợp vỏ não bên trán. Phân tích chi tiết các thay đổi hấp thu FDG trên các lát transaxial ở các vùng dưới đồi, thùy thái dương.
  + Các vùng: vỏ não cảm giác, vỏ não thị giác, đồi thị, hạch nền, tiểu não không bị ảnh hưởng.

+ Một đặc điểm nổi bật trong các giai đoạn sớm của bệnh là tổn thương không đối xứng.
+ Giảm chuyển hóa vùng đỉnh thái dương, vành sau, giảm chuyển hóa thái dương trong, kèm theo giảm chuyển hóa vùng trán ở bệnh tiến triển.
+ Hình ảnh ^{18}F-FDG PET trong bệnh Alzheimer là sự thiếu hụt trao đổi chất lan rộng ở các vùng liên kết vỏ não mới, ngoại trừ hạch nền, đồi thị, tiểu não, vỏ não vận động cảm giác chính và vỏ não thị giác. Cụ thể, cái gọi là "mô hình trao đổi chất AD" được đặc trưng bởi tình trạng giảm chuyển hóa ở các vùng đỉnh thái dương liên kết, vỏ não vành sau và vùng tiền thùy, cũng như các thùy thái dương trong, chủ yếu là vỏ não nội khứu và đồi thị. Khi bệnh tiến triển, tình trạng giảm chuyển hóa kéo dài đến vỏ não trước trán.

- Sa sút trí tuệ thuỳ trán- thái dương:
  + Giảm chuyển hoá ở thuỳ trán có tính chất bất đối xứng, kèm theo tổn thương giảm chuyển hoá ở trước bên thuỳ thái dương, insula và cingulate gyrus phía trước.
  + Giảm chuyển hoá ở thuỳ trán và tiểu não đối bên trong bệnh cảnh tổn thương thuỳ trán nặng.
  + Hai thuỳ trán giảm chuyển hoá trong biến thể: thoái hóa thùy trán (Frontotemporal Lobar Degeneration - FLD).
- Sa sút trí tuệ với thể Lewy
  + Sa sút trí tuệ với thể Lewy chiếm khoảng 10-15% các trường hợp sa sút trí tuệ.
  + Tổn thương não giảm chuyển hoá tương tự như trong AD, nhưng giảm chuyển hoá thường gặp và nặng hơn ở thuỳ chẩm, giảm chuyển hoá mức độ nhẹ hơn ở thuỳ thái dương giữa.
- Sa sút trí tuệ do nguyên nhân mạch máu.
  + Giảm chuyển hoá nổi bật trong hạch nền, trong đồi thị, patchily, ở một số khu vực vỏ não, thường là vỏ não thuỳ thái dương.

6.6. Bước 6: Theo dõi người bệnh

- Theo dõi các tác dụng phụ trong, sau khi thực hiện thủ thuật.

6.7. Kết thúc quy trình

- Đánh giá tình trạng người bệnh sau thực hiện kỹ thuật.
- Hoàn thiện ghi chép hồ sơ bệnh án, lưu hồ sơ.
- Bàn giao người bệnh cho bộ phận tiếp theo.
- Xử trí các dụng cụ nhiễm phóng xạ theo quy định xử trí chất thải phóng xạ rắn.

7. THEO DÕI VÀ XỬ TRÍ TAI BIẾN

7.1. Tai biến trong khi thực hiện kỹ thuật: Trong khi thực hiện thủ thuật có thể gặp phản vệ. Xử trí phản vệ theo phác đồ của Bộ Y tế.

7.2. Tai biến sau khi thực hiện kỹ thuật: Y văn không ghi nhận.

7.3. Biến chứng muộn: Y văn không ghi nhận.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bộ Y tế. Hướng dẫn quy trình kỹ thuật khám bệnh, chữa bệnh chuyên ngành Y học hạt nhân. Hà Nội: Nhà xuất bản Y học; 2014.
2. Bộ Y tế. Thông tư số 51/2017/TT-BYT ngày 29/12/2017 của Bộ trưởng Bộ Y tế về việc hướng dẫn phòng, chẩn đoán và xử trí phản vệ. Hà Nội: Bộ Y tế; 2017.
3. Mai Trọng Khoa. Y học hạt nhân (sách dùng cho sau đại học). Giáo trình Trường Đại học Y Hà Nội. Hà Nội: Nhà xuất bản Y học; 2012.
4. Nguyễn Danh Thanh, Nguyễn Kim Lưu, Lê Ngọc Hà. Y học hạt nhân chẩn đoán và điều trị. Hà Nội: Nhà xuất bản Quân đội; 2015.
5. Ahmadzadehfar H, Biersack HJ, Freeman LM, Zuckier LS. Clinical Nuclear Medicine. 2nd ed. Springer; 2020.
6. Guedj E, Varrone A, Boellaard R, et al. EANM procedure guidelines for brain PET imaging using [18F]FDG, version 3. Eur J Nucl Med Mol Imaging. 2022;49:632–651.
7. Morbelli S, Esposito G, Arbizu J, et al. EANM practice guideline/SNMMI procedure standard for dopaminergic imaging in Parkinsonian syndromes 1.0. Eur J Nucl Med Mol Imaging. 2020;47:1885–1912.
8. Law I, Albert NL, Arbizu J, et al. Joint EANM/EANO/RANO practice guidelines/SNMMI procedure standards for imaging of gliomas using PET with radiolabelled amino acids and [18F]FDG: version 1.0. Eur J Nucl Med Mol Imaging. 2019;46:540–557.
9. Ciarmiello A, Mansi L. PET-CT and PET-MRI in Neurology: SWOT Analysis Applied to Hybrid Imaging. 1st ed. Springer; 2016.

18. PET/CT CHẨN ĐOÁN VÀ ĐÁNH GIÁ ĐỘNG KINH

1. ĐẠI CƯƠNG

PET/CT là một kỹ thuật hình ảnh lai ghép có thể ứng dụng trong việc chẩn đoán và đánh giá động kinh nhờ đo chuyển hóa glucose, serotonin và oxy, lưu lượng máu não và sự gắn kết với thụ thể trong bệnh động kinh. Nhiều chất dẫn truyền thần kinh khác nhau (như: GABA, glutamate, opiates, serotonin, dopamine, acethylcholine và adenosine) và các phân nhóm thụ thể có liên quan đến bệnh động kinh.

Hình ảnh PET/CT với ^{18}Fluoro-2-deoxyglucose (^{18}F-FDG) về chuyển hóa glucose trong não là một kỹ thuật được dùng phổ biến rộng rãi để đánh giá động kinh. Sử dụng thuốc phóng xạ, như ^{18}F-FDG chụp PET/CT đã được chứng minh là có độ nhạy cao trong định vị các ổ động kinh ở những người bệnh trước phẫu thuật kháng trị với các phương pháp điều trị nội khoa. Ngoài ra, ^{18}F-FDG PET/CT còn cung cấp thêm thông tin quan trọng về hình ảnh chức năng phần còn lại của nhu mô não.

2. CHỈ ĐỊNH

- Chẩn đoán vị trí ổ động kinh kháng thuốc nội khoa.
- Phát hiện ổ loạn sản vỏ não.
- Chẩn đoán ổ giảm hấp thu FDG đơn độc trong động kinh thuỳ thái dương...

3. CHỐNG CHỈ ĐỊNH

- Phụ nữ có thai hoặc đang cho con bú.

4. THẬN TRỌNG

- Người bệnh có tiền sử dị ứng

5. CHUẨN BỊ

5.1. Người thực hiện

- Bác sỹ y học hạt nhân.
- Điều dưỡng.
- Kỹ thuật viên.
- Kỹ sư vật lý.
- Cán bộ an toàn bức xạ.
- Dược sĩ/ cán bộ được đào tạo về hóa dược phóng xạ.

5.2. Thuốc, hóa chất

- Thuốc phóng xạ: Có một số thuốc phóng xạ được sử dụng như ^{18}F-FDG,^{11}C-flumazenil (GABAA-cBDZ), ^{18}F-MPPF (5-HT1A serotonin), ^{11}C-cerfentanil (mu opiate), ^{11}C-MeNTI (delta opiate)…

Trong đó ^{18}F-FDG là thuốc phóng xạ được sử dụng nhiều nhất trong PET/CT chẩn đoán và đánh giá động kinh. Liều dùng: 0,14-0,15 mCi/kg cân nặng, tiêm tĩnh mạch.

- Các thuốc phóng xạ có thể được cập nhật, bổ sung, thay đổi theo các hướng dẫn chẩn đoán, điều trị trong nước và nước ngoài.

- Thuốc khác: Natri clorid 0,9%-500ml

5.3. Thiết bị y tế

- Bảo hộ an toàn bức xạ: Áo chì, kính chì, yếm chì, bọc bơm tiêm bằng chì, tungsten, acrylic hoặc nylon, liều kế cá nhân, hộp chì vận chuyển bơm tiêm phóng xạ, túi đựng rác thải phóng xạ...
- Các vật tư dùng chung khác: bơm kim tiêm, bông, cồn, găng tay, khẩu trang...
- Máy ghi đo:
  + Máy PET/CT
  + Máy chuẩn liều phóng xạ positron, Hệ thống chia liều phóng xạ, máy đo rà bức xạ, máy tiêm thuốc cản quang.
- Trang thiết bị bảo hộ an toàn bức xạ:
  + Bàn đá hoặc bàn tải trọng lớn (để đặt máy chuẩn liều, kính chì che chắn chữ L và gạch chì)
  + Tủ hút âm và an toàn phóng xạ
  + Tấm chì L-shield
  + Tủ có khóa lưu giữ nguồn phóng xạ
  + Hệ thống biển báo, biển cảnh báo, hướng dẫn thông tin và nội quy, quy định...
  + Tấm chì di động che chắn phóng xạ
  + Thùng đựng rác thải phóng xạ.
  + Bể lưu giữ chất thải phóng xạ lỏng
  + Bể lưu giữ chất thải phóng xạ rắn...

5.4. Người bệnh

- Giải thích, tư vấn trước cho người bệnh và thân nhân về phương pháp và các bước tiến hành chụp PET và PET/CT.
- Nhịn ăn ít nhất 4 giờ trước khi được tiêm thuốc chụp PET và PET/CT.
- Được thăm khám, khai thác tiền sử bệnh, tình trạng thai nghén hay đang cho con bú, lập hồ sơ cho mỗi người bệnh, đo nhiệt độ, huyết áp, chiều cao cân nặng.
- Kiểm tra đường huyết trước khi tiêm ^{18}F-FDG (đường huyết phải thấp hơn 150 mg/dl hoặc 8,0 mmol/l).
- Kiểm tra chức năng thận, nếu có chỉ định sử dụng thuốc đối quang từ.
- Lập đường truyền tĩnh mạch.

5.5. Hồ sơ bệnh án

- Có đầy đủ thông tin của người bệnh và các xét nghiệm cơ bản.
- Người bệnh hoặc người nhà người bệnh ký giấy cam kết chấp nhận thực hiện thủ thuật.

5.6. Thời gian thực hiện kỹ thuật: 120 phút.

5.7. Địa điểm thực hiện kỹ thuật: Phòng thực hiện kỹ thuật của bộ phận Y học hạt nhân.

5.8. Kiểm tra hồ sơ và người bệnh

- Đánh giá tính chính xác của người bệnh và các xét nghiệm: đúng người bệnh, đúng chẩn đoán, đúng chỉ định.

6. TIẾN HÀNH QUY TRÌNH KỸ THUẬT

6.1. Bước 1: Khám lâm sàng người bệnh.

6.2. Bước 2:

- Đặt đường truyền tĩnh mạch
- Hút liều thuốc phóng xạ theo chỉ định.
- Tiêm tĩnh mạch thuốc phóng xạ:

6.3. Bước 3:

- Người bệnh vào phòng cách ly nằm nghỉ, hạn chế nói chuyện và vận động trước khi chụp PET/CT, uống 1/2 lít nước.
- Người bệnh đi tiểu hết trước khi lên máy chụp hình.

6.4. Bước 4: Ghi hình: Tiến hành chụp PET/CT sau tiêm thuốc 60-90 phút.

- Người bệnh được đặt nằm ngửa thẳng, hai tay để xuôi dọc theo cơ thể.
  + Chọn Protocol chụp PET/CT não.
  + Chụp CT não.
  + Chụp PET não.
- Hình ảnh PET/CT được chuyển vào phần mềm chuyên dụng để phân tích kết quả.

6.5. Bước 5. Đánh giá kết quả

Hình ảnh bình thường

- Nhu mô não chuyển hóa glucose đồng đều biểu hiện bằng sự hấp thu đồng đều FDG theo sinh lý tại các vùng của 2 bán cầu đại não, tiểu não.
- Bình thường, ở người trưởng thành, não và chất xám dưới vỏ não có sự hấp thu FDG nhẹ ở chất trắng. Sự hấp thu FDG ở trẻ em thay đổi theo độ tuổi. Trẻ sơ sinh thường có hoạt động trao đổi chất rất thấp. Sau 4 tháng tuổi, quá trình chuyển hóa glucose trong não tăng nhanh, đạt mức cao nhất vào khoảng 4 tuổi, cao hơn hoạt động não của người trưởng thành. Có sự giảm tốc độ trao đổi chất ở não khi lão hóa, chủ yếu ở vỏ não trán bên và giữa, và vùng vành cung vỏ não (anterior cingulate cortex).

Hình ảnh bệnh lý

- Trong cơn động kinh có tăng chuyển hóa glucose (FDG) tại khu vực não có ổ động kinh, ngoài cơn khu vực đó giảm hấp thu FDG. Tình trạng giảm chuyển hóa này có thể là kết quả của nhiều cơ chế khác nhau bao gồm mất tế bào thần kinh, mất liên hệ chức năng thần kinh (diaschisis) hoặc giảm mật độ synap.
- Hình ảnh bất thường là vùng có biểu hiện hoạt động trao đổi chất tăng, giảm hoặc khuyết. Phân tích bán định lượng giúp phát hiện các bất thường nhẹ ở mức độ khu trú hoặc toàn bộ. Phân tích bán định lượng liên quan đến việc so sánh sự hấp thu FDG ở các vùng quan tâm so với các vùng não được chọn. Phân tích bán định lượng có thể được thực hiện thủ công hoặc thông qua các chương trình phần mềm tự động.

6.6. Bước 6: Theo dõi người bệnh

- Theo dõi các tác dụng phụ trong, sau khi thực hiện thủ thuật.
- Hướng dẫn người bệnh đi tiểu sạch vào bể thải trước khi ra về và tiếp tục uống nhiều nước và đi tiểu nhiều lần trong ngày.
- Người bệnh hạn chế tiếp xúc với mọi người xung quanh trong vòng 3 giờ, tránh tiếp xúc trong vòng 24 giờ với phụ nữ đang mang thai và trẻ em.

6.7. Kết thúc quy trình

- Đánh giá tình trạng người bệnh sau thực hiện kỹ thuật.
- Hoàn thiện ghi chép hồ sơ bệnh án, lưu hồ sơ.
- Bàn giao người bệnh cho bộ phận tiếp theo.
- Xử trí các dụng cụ nhiễm phóng xạ theo quy định xử trí chất thải phóng xạ rắn.

7. THEO DÕI VÀ XỬ TRÍ TAI BIẾN

7.1. Tai biến trong khi thực hiện kỹ thuật: Trong khi thực hiện thủ thuật có thể gặp phản vệ. Xử trí phản vệ theo phác đồ của Bộ Y tế.

7.2. Tai biến sau khi thực hiện kỹ thuật: Y văn không ghi nhận.

7.3. Biến chứng muộn: Y văn không ghi nhận.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bộ Y tế. Hướng dẫn quy trình kỹ thuật khám bệnh, chữa bệnh chuyên ngành Y học hạt nhân. Hà Nội: Nhà xuất bản Y học; 2014.
2. Bộ Y tế. Thông tư số 51/2017/TT-BYT ngày 29/12/2017 về hướng dẫn phòng, chẩn đoán và xử trí phản vệ. Hà Nội: Bộ Y tế; 2017.
3. Mai Trọng Khoa. Y học hạt nhân (sách dùng cho sau đại học). Giáo trình Trường Đại học Y Hà Nội. Hà Nội: Nhà xuất bản Y học; 2012.
4. Nguyễn Danh Thanh, Nguyễn Kim Lưu, Lê Ngọc Hà. Y học hạt nhân chẩn đoán và điều trị. Hà Nội: Nhà xuất bản Quân đội; 2015.
5. Hojjat Ahmadzadehfar, Hans-Jürgen Biersack, Leonard M. Freeman, Lionel S. Zuckier. Clinical Nuclear Medicine. 2nd ed. Springer; 2020.
6. Guedj E, Varrone A, Boellaard R, et al. EANM procedure guidelines for brain PET imaging using [18F]FDG, version 3. Eur J Nucl Med Mol Imaging. 2022;49:632–651.
7. Morbelli S, Esposito G, Arbizu J, et al. EANM practice guideline/SNMMI procedure standard for dopaminergic imaging in Parkinsonian syndromes 1.0. Eur J Nucl Med Mol Imaging. 2020;47:1885–1912.
8. Law I, Albert NL, Arbizu J, et al. Joint EANM/EANO/RANO practice guidelines/SNMMI procedure standards for imaging of gliomas using PET with radiolabelled amino acids and [18F]FDG: version 1.0. Eur J Nucl Med Mol Imaging. 2019;46:540–557.
9. Andrea Ciarmiello, Luigi Mansi. PET-CT and PET-MRI in Neurology: SWOT Analysis Applied to Hybrid Imaging. 1st ed. Springer; 2016.

19. PET/CT CHẨN ĐOÁN KHỐI U

1. ĐẠI CƯƠNG

PET/CT chẩn đoán khối u với thuốc phóng xạ là một kỹ thuật ghi hình kết hợp hình ảnh chuyển hóa, chức năng của PET và hình ảnh cấu trúc của CT với trường chụp bao phủ toàn thân trong cùng một lần ghi hình.

Tế bào ung thư có bản chất sinh học đa dạng với những biểu hiện hoạt động chuyển hóa và tín hiệu sinh học khác nhau. Ghi hình PET/CT cơ thể người bệnh sau khi sử dụng thuốc phóng xạ phát positron gắn kết vào các vị trí sinh học trong tế bào u sẽ giúp chẩn đoán và theo dõi kết quả điều trị các loại bệnh ung thư.

2. CHỈ ĐỊNH

- Chẩn đoán ung thư sớm.
- Tìm vị trí tổn thương ung thư nguyên phát.
- Phân loại giai đoạn bệnh.
- Phát hiện tái phát và di căn.
- Xác định vị trí sinh thiết u.
- Mô phỏng lập kế hoạch xạ trị.
- Theo dõi và đánh giá hiệu quả các phương pháp điều trị.
- Phân biệt tổ chức xơ sẹo hay u tồn dư, tái phát sau điều trị.
- Tùy theo mỗi loại thuốc phóng xạ được sử dụng sẽ có những chỉ định chuyên biệt...

3. CHỐNG CHỈ ĐỊNH

- Phụ nữ có thai.
- Phụ nữ đang cho con bú: cần tính toán thời gian bán rã của từng thuốc phóng xạ để quyết định thời gian ngưng cho con bú sữa mẹ tính từ khi tiêm thuốc phóng xạ.
- Quá mẫn với thuốc phóng xạ sử dụng.
- Giảm chức năng thận hoặc quá mẫn với thuốc cản quang (nếu có sử dụng thêm thuốc cản quang).

4. THẬN TRỌNG

- Thận trọng tùy theo loại thuốc phóng xạ sử dụng.
- Người bệnh có giảm chức năng thận hoặc có tiền sử quá mẫn với thuốc cản quang: thì chụp PET/CT không dùng thuốc cản quang.

5. CHUẨN BỊ

5.1. Người thực hiện

- Bác sỹ y học hạt nhân.
- Điều dưỡng.
- Kỹ thuật viên.

- Kỹ sư vật lý.
- Cán bộ an toàn bức xạ.
- Dược sĩ/ cán bộ được đào tạo về hóa dược phóng xạ.

5.2. Thuốc, hóa chất

- Tùy theo mục đích chụp PET/CT, các thuốc phóng xạ khác nhau được sử dụng:
  + ^{18}F-FDG (F-18 FDG): đánh giá chuyển hóa glucose.
  + ^{18}F-FLT (F-18 FLT): đánh giá tăng sinh nhân tế bào.
  + ^{18}F-NaF (F-18 NaF): đánh giá chuyển hóa canxi, phosphate, fluor của xương.
  + ^{18}F-FES (F-18 FES): đánh giá thụ thể estrogen tế bào.
  + ^{18}F-FMISO (F-18 FMISO): đánh giá hoạt động tế bào trong môi trường kị khí.
  + ^{18}F-Choline (F-18 Choline), ^{11}C-Choline (C-11 Choline)…: đánh giá sinh tổng hợp phospholipid màng tế bào.
  + ^{68}Ga-PSMA (Ga-68 PSMA): đánh giá kháng nguyên màng tế bào ung thư tuyến tiền liệt.
  + ^{68}Ga-dẫn xuất DOTA (Ga-68 DOTATATE, Ga-68 DOTATOC, Ga-68 DOTANOC …): đánh giá thụ thể Somatostatin.
  + ^{68}Ga-FAPI (Ga-68 FAPI …): đánh giá protein hoạt hóa nguyên bào sợi…
  + ^{124}I (I-124): đánh giá chuyển hóa i-ốt
- Các thuốc phóng xạ có thể được cập nhật, bổ sung, thay đổi theo các hướng dẫn chẩn đoán, điều trị trong nước và nước ngoài.
- Thuốc cản quang: việc kết hợp sử dụng thêm thuốc cản quang sẽ cung cấp thêm thông tin về hình ảnh cấu trúc giúp chẩn đoán trên hình ảnh PET/CT được chính xác hơn.

5.3. Thiết bị y tế

- Bơm kim tiêm.
- Bông, cồn, băng dính.
- Găng tay, khẩu trang, mũ, áo choàng y tế.
- Túi nilon phân loại rác phóng xạ,
- Hộp chì chứa thuốc phóng xạ.
- Kính chì che chắn chữ L.
- Gạch chì.
- Áo chì, yếm chì, kính chì, liều kế cá nhân.
- Bộ tiêm truyền, xe tiêm, thùng kháng thủng
- Hộp cấp cứu, hộp chống sốc

- Máy ghi đo:
  + Máy PET/CT.
  + Máy đo liều hoạt độ phóng xạ.
  + Máy đo rà bức xạ.
- Máy truyền thuốc cản quang
- Trang thiết bị bảo hộ an toàn bức xạ:
  + Hệ thống camera giám sát người bệnh sau dùng thuốc phóng xạ.
  + Tủ hút âm và an toàn phóng xạ
  + Tủ có khóa lưu giữ nguồn phóng xạ
  + Hộp chì chứa kim tiêm thuốc phóng xạ
  + Tấm chì L-shield
  + Tấm chì di động che chắn phóng xạ
  + Gạch chì
  + Thùng đựng rác thải phóng xạ
  + Bể lưu giữ chất thải phóng xạ lỏng
  + Bể lưu giữ chất thải phóng xạ rắn
  + Máy in màu ảnh chụp
  + Ổ cứng di động (lưu ảnh chụp)

5.4. Người bệnh

- Giải thích cho người bệnh quy trình kỹ thuật và các quy định bảo đảm an toàn bức xạ.

5.5. Hồ sơ bệnh án

- Có đầy đủ thông tin của người bệnh và các xét nghiệm cơ bản.
- Người bệnh hoặc người nhà người bệnh ký giấy cam kết chấp nhận thực hiện thủ thuật.

5.6. Thời gian thực hiện kỹ thuật: 120 phút.

5.7. Địa điểm thực hiện kỹ thuật: Phòng thực hiện kỹ thuật của bộ phận Y học hạt nhân.

5.8. Kiểm tra hồ sơ và người bệnh

- Đánh giá tính chính xác của người bệnh và các xét nghiệm: đúng người bệnh, đúng chẩn đoán, đúng chỉ định.

6. TIẾN HÀNH QUY TRÌNH KỸ THUẬT

6.1. Bước 1: Khám lâm sàng người bệnh.

6.2. Bước 2: Sử dụng thuốc cho người bệnh

- Tùy theo mục đích chẩn đoán và theo dõi điều trị bệnh, các thuốc phóng xạ khác nhau sẽ được sử dụng cho người bệnh bằng đường tiêm tĩnh mạch, với liều lượng như sau:
  + F-18 FDG: 0,14 - 0,15 mCi/kg cân nặng cơ thể (5,18-5,55 MBq/kg).
  + F-18 FLT: 5-10 mCi (185-370 MBq).
  + F-18 NaF: 8-12 mCi (300 - 450 MBq) cho người lớn và 2,1 MBq/kg cho trẻ em.
  + F-18 FES: 3-6 mCi (111 - 222 MBq).
  + F-18 FMISO: 0,1 mCi/kg (3,7 MBq/kg).
  + F-18 Choline: 0,11 mCi/kg (4,07 MBq/kg).
  + Ga-68 PSMA: 0,05-0,06 mCi/kg (1,8-2,2 MBq/kg) cho người lớn.
  + Ga-68 DOTATATE, Ga-68 DOTATOC, Ga-68 DOTANOC: 2,7 - 5,4 mCi (100-200 MBq) cho người lớn và 0,054 mCi/kg (2 MBq/Kg) cho trẻ em.
  + Ga-68 FAPI …: 0,05-0,06 mCi/kg (1,8 – 2,2 MBq/kg).
  + I-124: 2 mCi (74 MBq)
- Sử dụng thuốc cản quang: tùy theo trường hợp cụ thể, có thể chỉ định dùng hoặc không dùng thuốc cản quang khi chụp CT. Sử dụng loại thuốc cản quang không ở dạng ion (non-ionic) vời liều lượng trung bình 1,2 ml/kg cân nặng cơ thể (không quá 1,5 ml/kg cân nặng cơ thể cho một lần chụp).

6.3. Bước 3: Ghi hình trên máy PET/CT

- Ghi hình PET/CT toàn thân từ đỉnh đầu đến 1/2 giữa đùi.
- Ghi hình PET/CT vùng não, vùng chân và vùng tổn thương tùy theo mục đích yêu cầu khảo sát thêm.
- Kỹ thuật: đầu tiên là chụp CT không hoặc có thuốc cản quang tùy theo chỉ định, sau đó ghi hình PET theo trường chụp của CT.

6.4. Bước 4: Xử lý và trình bày hình ảnh

- Xử lý, tái tạo hình ảnh PET theo các trục giải phẫu bao gồm trục axial, trục coronal và trục sagital.
- Phần mềm sẽ dùng CT để hiệu chỉnh sự suy giảm cường độ photon của các đồng vị phóng xạ trong cơ thể được ghi nhận trên hình ảnh PET.
- Hệ thống phần mềm sẽ hòa trộn hình ảnh PET và CT để có hình ảnh PET/CT.
- Trình bày hình ảnh PET/CT.

6.5. Kết thúc quy trình

- Đánh giá tình trạng người bệnh sau thực hiện kỹ thuật.
- Hoàn thiện ghi chép hồ sơ bệnh án, lưu hồ sơ.
- Bàn giao người bệnh cho bộ phận tiếp theo.

6.6. Đánh giá kết quả

- Tùy theo mỗi loại thuốc phóng xạ được sử dụng, hình ảnh hấp thu bình thường thuốc phóng xạ ở các cơ quan, tổ chức trong cơ thể sẽ khác nhau trên ghi hình PET/CT.
- Hình ảnh bệnh lý là thể hiện sự hấp thu thuốc phóng xạ bất thường ở các tổn thương trong các các cơ quan, tổ chức.

7. THEO DÕI VÀ XỬ TRÍ TAI BIẾN

7.1. Tai biến trong khi thực hiện kỹ thuật: Trong khi thực hiện thủ thuật có thể gặp phản vệ. Xử trí phản vệ theo phác đồ của Bộ Y tế.

7.2. Tai biến sau khi thực hiện kỹ thuật: Y văn không ghi nhận.

7.3. Biến chứng muộn: Y văn không ghi nhận.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bộ Y tế. Hướng dẫn quy trình kỹ thuật khám bệnh, chữa bệnh chuyên ngành Y học hạt nhân. Hà Nội: Nhà xuất bản Y học; 2014.
2. Bộ Y tế. Quyết định 3401/QĐ-BYT về việc ban hành hướng dẫn quy trình kỹ thuật sử dụng hệ thống PET và PET/CT. Hà Nội; 16/09/2010.
3. Bộ Y tế. Thông tư số 51/2017/TT-BYT ngày 29/12/2017 về hướng dẫn phòng, chẩn đoán và xử trí phản vệ. Hà Nội: Bộ Y tế; 2017.
4. Mai Trọng Khoa. Y học hạt nhân (sách dùng cho sau đại học). Giáo trình Trường Đại học Y Hà Nội. Hà Nội: Nhà xuất bản Y học; 2012.
5. Mai Trọng Khoa. Hướng dẫn chẩn đoán và điều trị bệnh bằng Y học hạt nhân. Hà Nội: Nhà xuất bản Y học; 2015.
6. Nguyễn Danh Thanh, Nguyễn Kim Lưu, Lê Ngọc Hà. Y học hạt nhân chẩn đoán và điều trị. Hà Nội: Nhà xuất bản Quân đội; 2015.
7. Boellaard R, Delgado-Bolton R, Oyen WJ, et al. European Association of Nuclear Medicine (EANM). FDG PET/CT: EANM procedure guidelines for tumour imaging: version 2.0. Eur J Nucl Med Mol Imaging. 2015 Feb;42(2):328-54.
8. Fendler WP, Eiber M, Beheshti M, et al. PSMA PET/CT: joint EANM procedure guideline/SNMMI procedure standard for prostate cancer imaging 2.0. Eur J Nucl Med Mol Imaging. 2023 Apr;50(5):1466-1486.
9. Bozkurt MF, Virgolini I, Balogova S, et al. Guideline for PET/CT imaging of neuroendocrine neoplasms with 68Ga-DOTA-conjugated somatostatin receptor targeting peptides and 18F-DOPA. Eur J Nucl Med Mol Imaging. 2017 Aug;44(9):1588-1601.
10. Kratochwil C, Flechsig P, Lindner T, et al. 68Ga-FAPI PET/CT: Tracer Uptake in 28 Different Kinds of Cancer. J Nucl Med. 2019 Jun;60(6):801-805.
11. Gulec SA, Kuker RA, Goryawala M, et al. (124)I PET/CT in Patients with Differentiated Thyroid Cancer: Clinical and Quantitative Image Analysis. Thyroid. 2016 Mar;26(3):441-8.

20. PET/CT ĐÁNH GIÁ TƯỚI MÁU CƠ TIM

1. ĐẠI CƯƠNG

Chụp PET/CT với thuốc phóng xạ là một kỹ thuật hình ảnh lai ghép có thể ứng dụng trong việc đánh giá bệnh lý ung thư tim mạch, nhiễm trùng. Với bằng chứng khoa học ngày càng mở rộng, ngoài vai trò đã được thiết lập trong chẩn đoán hình ảnh ung thư, FDG PET/CT còn có ích trong lâm sàng chẩn đoán bệnh lý tim mạch như có thể xác định được tình trạng cơ tim còn sống với độ nhạy độ đặc hiệu cao nhờ vào chuyển hoá glucose. Ngoài FDG, những thuốc phóng xạ khác như ^{13}NH-ammonia và ^{82}Rub-chloride đã bắt đầu được ứng dụng để chụp tưới máu cơ tim. Chụp PET/CT với thuốc phóng xạ ^{13}NH-ammonia dựa trên cơ chế khuếch tán của chất này vào cơ tim và chuyển hoá thành ^{13}NH – glutamine sau đó được giữ lại trong cơ tim. Chất này đảo thải khỏi máu rất nhanh, phát positron và được ghi hình bởi công nghệ PET cho hình ảnh chất lượng cao. ^{82}Rub-chloride là chất được vận chuyển vào cơ tim qua kênh Na+/K+. Do vậy chất này được chụp tưới máu và đánh giá dự trữ cung lượng vành thông qua công nghệ ghi hình PET. Có nhiều thuốc phóng xạ được sử dụng trong chụp PET tưới máu tuy nhiên, trong bài viết này chúng tôi trình bày qui trình sử dụng ^{13}N-ammonia và ^{82}Rb-chloride.

2. CHỈ ĐỊNH

- PET/CT tưới máu để chẩn đoán bệnh mạch vành.
- Hình ảnh SPECT tưới máu cơ tim không thể kết luận.
- Đánh giá tưới máu ở người bệnh hẹp đa mạch.
- Đánh giá tưới máu sau can thiệp qua da hoặc phẫu thuật.
- Đánh giá định lượng các thông số tưới máu mạch vành…

3. CHỐNG CHỈ ĐỊNH

- Người bệnh nhiều bệnh nặng kết hợp.
- Người bệnh COPD, hen phế quản, nhồi máu cơ tim cấp trong vòng 48 giờ.
- Người bệnh rối loạn nhịp tim: block A-V độ 2, 3, hội chứng suy nút xoang, tụt huyết áp.
- Người bệnh có thai hoặc đang cho con bú.

4. THẬN TRỌNG

- Người bệnh có tiền sử dị ứng.
- Người bệnh nhồi máu cơ tim.
- Người bệnh diễn biến nặng, phức tạp, không ổn định.

5. CHUẨN BỊ

5.1. Người thực hiện

- Bác sỹ y học hạt nhân.
- Điều dưỡng.
- Kỹ thuật viên.
- Kỹ sư vật lý.

- Cán bộ an toàn bức xạ.
- Dược sĩ/ cán bộ được đào tạo về hóa dược phóng xạ.

5.2. Thuốc

- Thuốc phóng xạ: Có thể sử dụng một số thuốc phóng xạ, ví dụ như sau:
  + ^{13}N: 10–20 mCi (370–740 MBq) cho mỗi pha nghỉ và gắng sức.
  + ^{82}Rb: 25–60 mCi (925–2220 MBq) cho mỗi pha nghỉ và gắng sức.
  + Các thuốc phóng xạ có thể được cập nhật, bổ sung, thay đổi theo các hướng dẫn chẩn đoán, điều trị trong nước và nước ngoài.
- Thuốc khác: Natri clorid 0,9%-500ml

5.3. Thiết bị y tế

- Bơm kim tiêm 1 ml và 10 ml.
- Bộ dây truyền tĩnh dịch
- Kim lấy thuốc, kim bướm hoặc catheter
- Bông, cồn, băng dính.
- Găng tay, khẩu trang, mũ, áo choàng y tế.
- Khăn (giấy) lau tay.
- Túi phân loại rác phóng xạ và sinh hoạt, thùng kháng thủng.
- Vật tư an toàn bức xạ (Áo chì, kính chì, yếm chì, bọc bơm tiêm bằng chì, tungsten, acrylic hoặc nylon, liều kế cá nhân, hộp chì vận chuyển bơm tiêm phóng xạ, tủ an toàn bức xạ, buồng pha chế thuốc phóng xạ).
- Bộ tiêm truyền, xe tiêm.
- Hộp cấp cứu, hộp chống sốc
- Máy ghi đo:
  + Máy PET/CT.
  + Máy chuẩn liều bức xạ gamma, máy đo rà bức xạ, máy thử đường huyết, máy tiêm thuốc cản quang.
- Trang thiết bị bảo hộ an toàn bức xạ:
  + Bàn đá hoặc bàn tải trọng lớn (để đặt máy chuẩn liều, kính chì che chắn chữ L và gạch chì)
  + Tủ hút âm và an toàn phóng xạ
  + Tấm chì L-shield
  + Tủ có khóa lưu giữ nguồn phóng xạ
  + Hệ thống biển báo, biển cảnh báo, hướng dẫn thông tin và nội quy, quy định...
  + Tấm chì di động che chắn phóng xạ
  + Thùng đựng rác thải phóng xạ.

+ Bể lưu giữ chất thải phóng xạ lỏng
+ Bể lưu giữ chất thải phóng xạ rắn...

5.4. Người bệnh

- Đối chiếu người bệnh với các thông tin trong chỉ định chụp hình của bác sĩ, giải thích các bước chụp xạ hình.

Chụp tưới máu cơ tim:

- Chụp với ^{82}Rb, nhịn ăn 4 tiếng trước chụp
- Không sử dụng caffeine hoặc theophylline trong vòng 1120 phút trước tiêm thuốc phóng xạ. Lưu ý tạm dừng các thuốc chẹn beta, chẹn kênh calcium, nhóm nitrates và nitroglycerin.
- Chuẩn bị điện tim để chụp ECG-Gated (nếu cần).

5.5. Hồ sơ bệnh án

- Có đầy đủ thông tin của người bệnh và các kết quả xét nghiệm cơ bản.
- Người bệnh, gia đình người bệnh ký giấy cam kết chấp nhận thực hiện kỹ thuật

5.6. Thời gian thực hiện kỹ thuật: 90 – 180 phút.

5.7. Địa điểm thực hiện kỹ thuật: Phòng thực hiện kỹ thuật của bộ phận Y học hạt nhân.

5.8. Kiểm tra hồ sơ và người bệnh

- Đánh giá tính chính xác của người bệnh và các xét nghiệm: đúng người bệnh, đúng chẩn đoán, đúng vị trí cần thực hiện kỹ thuật.
- Thực hiện bảng kiểm an toàn phẫu thuật, thủ thuật
- Đặt tư thế người bệnh
- Thuốc tiêm, hoạt độ phóng xạ.

6. TIẾN HÀNH QUY TRÌNH KỸ THUẬT

6.1. Bước 1: Khám bệnh

- Bác sĩ khám lâm sàng người bệnh trước khi chụp và ra y lệnh chụp xạ hình.
- Thông báo và giải thích cho người bệnh trước khi chụp xạ hình.

6.2. Bước 2: Sử dụng thuốc đã được chỉ định cho người bệnh (phân liều, đường dùng)

- Dược sĩ/ cán bộ được đào tạo về hóa dược phóng xạ chia liều thuốc phóng xạ theo chỉ định, bàn giao cho kỹ thuật viên

6.3. Bước 3: Ghi hình PET/CT

6.3.1. *Chụp PET với ^{13}N-amonia* (đánh giá dòng chảy cơ tim - myocardial blood flow)

** Pha nghỉ:*

- Người bệnh đi tiểu trước khi chụp, người bệnh nằm ngửa, tay vòng qua đầu, chụp vùng ngực, bao gồm tim, chụp CT scout.
- Tiêm thuốc phóng xạ bolus dưới 30 giây, hoạt độ 10-20 mCi.

- Đợi 1-3 phút và chụp PET thời gian 10-15 phút/vị trí giường, thời gian chụp người bệnh suy tim có thể lâu hơn.
- Chụp CT để hiệu chỉnh suy giảm: 120 Kv, 10 mA.
- Dựng hình PET/CT sử dụng phương pháp FBP hoặc tái tạo lặp, pixel size 3-4mm.
- Chụp ECG-Gated theo chỉ định của bác sĩ.
- Người bệnh nghỉ 30-50 phút sau đó chụp gắng sức

** Pha gắng sức thể lực hoặc sử dụng thuốc:*

- *Gắng sức bằng thuốc:* Tiêm dipyridamole trong vòng 3 - 4 phút (0,14 mg/kg/min trong vòng 4 minutes) hoặc adenosine (0,14/kg/min trong vòng 7 phút). Chuẩn bị 50–150 mg aminophylline đến khi sắp kết thúc gắng sức bằng dipyridamole. Tiêm thuốc phóng xạ khi gắng sức bằng thuốc theo chỉ định của bác sĩ.
- *Gắng sức* thể *lực:*
  + Tiêm thuốc phóng xạ sau khi gắng sức thể lực đạt 85% tần số tim theo tuổi. Nếu gắng sức bằng thuốc thực hiện tiêm thuốc phóng xạ:
  + Chụp PET sau khi tiêm thuốc phóng xạ 1-3 phút, thời gian 10-15 phút/vị trí giường, chụp người bệnh suy tim có thể lâu hơn.
  + Chụp CT để hiệu chỉnh suy giảm: 120 Kv, 10 mA
  + Dựng hình PET/CT sử dụng phương pháp FBP hoặc tái tạo lặp, pixel size 3-4mm
  + Chụp ECG-Gated theo chỉ định của bác sĩ

6.3.2**.** *Chụp PET với ^{82}Rb chloride*

**Pha nghỉ:*

- Bác sĩ khám người bệnh trước chụp
- Dược sĩ/ cán bộ được đào tạo về hóa dược phóng xạ chuẩn bị thuốc phóng xạ theo chỉ định của bác sĩ
- Người bệnh đi tiểu trước khi chụp, người bệnh nằm ngửa, tay vòng qua đầu, chụp vùng ngực, bao gồm tim, chụp CT scout.
- Tiêm thuốc phóng xạ bolus dưới 30 giây, hoạt độ 10-20 mCi.
- Đợi 1-3 phút và chụp PET thời gian 10-15 phút/vị trí giường, thời gian chụp người bệnh suy tim có thể lâu hơn.
- Chụp CT để hiệu chỉnh suy giảm: 120Kv, 10mA.
- Dựng hình PET/CT sử dụng phương pháp FBP hoặc tái tạo lặp, pixel size 3-4mm.
- Chụp ECG-Gated theo chỉ định của bác sĩ.
- Nghỉ 60 phút sau đó chụp gắng sức

** Gắng sức bằng thuốc:*

- Tiêm dipyridamole trong vòng 3 - 4 phút (0.14 mg/kg/min trong vòng 4 minutes) hoặc adenosine (0.14/kg/min trong phòng 7 phút). Chuẩn bị 50–150 mg aminophylline đến khi sắp kết thúc gắng sức bằng dipyridamole. Tiêm thuốc phóng xạ khi gắng sức bằng thuốc theo chỉ định của bác sĩ.

- Chụp PET sau khi tiêm thuốc phóng xạ 1-3 phút, thời gian 10-15 phút/vị trí giường, chụp người bệnh suy tim có thể lâu hơn.
- Chụp CT để hiệu chỉnh suy giảm: 120Kv, 10mA
- Dựng hình PET/CT sử dụng phương pháp FBP hoặc tái tạo lặp, pixel size 3-4mm
- Chụp ECG-Gated theo chỉ định của bác sĩ

6.4. Bước 4: Phân tích hình ảnh

- Hình ảnh PET được tái tạo lặp (iterative reconstruction) 3D và hiệu chỉnh sự suy giảm (attenuation correction) bằng hình ảnh CT, sau đó tích hợp (fusion) với hình ảnh CT.
- Hình ảnh PET/CT được trình bày và phân tích trên phần mềm chuyên dụng bao gồm hình ảnh CT, PET và hình ảnh trộn giữa PET và CT trên các bình diện ngang (axial), đứng dọc (sagittal) và đứng ngang (coronal) cũng như hình ảnh 3D động (maximum-intensity-projection images).
- Bác sĩ phân tích hình ảnh và nhận định kết quả.
- Lưu, in ảnh và ghi đĩa theo y lệnh của bác sĩ.

6.5. Bước 5: Kết thúc quy trình và theo dõi người bệnh

- Đánh giá tình trạng người bệnh sau thực hiện kỹ thuật.
- Hoàn thiện ghi chép hồ sơ bệnh án, lưu hồ sơ.
- Bàn giao người bệnh cho bộ phận tiếp theo.

7. THEO DÕI VÀ XỬ TRÍ TAI BIẾN VÀ TÁC DỤNG PHỤ

7.1. Tai biến trong khi thực hiện kỹ thuật: Trong khi thực hiện thủ thuật có thể gặp phản vệ. Xử trí phản vệ theo phác đồ của Bộ Y tế.

7.2. Tai biến sau khi thực hiện kỹ thuật: Y văn không ghi nhận.

7.3. Biến chứng muộn: Y văn không ghi nhận.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bộ Y tế. Hướng dẫn quy trình kỹ thuật khám bệnh, chữa bệnh chuyên ngành y học hạt nhân. Hà Nội: Nhà xuất bản Y học; 2014.
2. Bộ Y tế. Thông tư số 51/2017/TT-BYT ngày 29/12/2017 của Bộ trưởng Bộ Y tế về hướng dẫn phòng, chẩn đoán và xử trí phản vệ. Hà Nội; 2017.
3. Lê Ngọc Hà. Xạ hình tưới máu cơ tim trong lâm sàng. Hà Nội: Nhà xuất bản Y học; 2022.
4. Shackett P. Nuclear Medicine Technology: Procedures and Quick Reference. 3rd ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2019.

21. PET/CT ĐÁNH GIÁ SỰ SỐNG CÒN CƠ TIM

1. ĐẠI CƯƠNG

Chụp PET/CT với thuốc phóng xạ [^{18}F]-fluoro-2-deoxy-d-glucose (^{18}F-FDG hay F-18 FDG) là một kỹ thuật hình ảnh lai ghép có thể ứng dụng trong việc đánh giá bệnh lý ung thư, tim mạch, nhiễm trùng. FDG PET/CT ghi lại chuyển hoá đường của các tế bào cơ tim đông miên (myocardial hibernating) là vùng cơ tim thiếu máu mạn tính mức độ nặng nhưng còn sống, giảm nặng hoặc mất khả năng co bóp. Tuy nhiên, vùng cơ tim mày có thể phục hồi sau điều trị tái tưới máu động mạch vành. FDG PET/CT có thể xác định được tình trạng cơ tim còn sống với độ nhạy độ đặc hiệu cao.

2. CHỈ ĐỊNH

- Đánh giá khả năng sống của cơ tim.

3. CHỐNG CHỈ ĐỊNH

- Người bệnh không kiểm soát được đường huyết.
- Người bệnh nhiều bệnh nặng kết hợp.
- Người bệnh COPD, hen phế quản, nhồi máu cơ tim cấp trong vòng 48 giờ.
- Người bệnh có thai hoặc đang cho con bú.

4. THẬN TRỌNG

- Người bệnh có tiền sử dị ứng.
- Người bệnh nhồi máu cơ tim chưa ổn định và cơn đau thắt ngực không ổn định.
- Hạ đường huyết do người bệnh nhịn đói.

5. CHUẨN BỊ

5.1. Người thực hiện

- Bác sỹ y học hạt nhân.
- Điều dưỡng.
- Kỹ thuật viên.
- Kỹ sư vật lý.
- Cán bộ an toàn bức xạ.
- Dược sĩ/ cán bộ được đào tạo về hóa dược phóng xạ.

5.2. Thuốc

- Thuốc phóng xạ: ^{18}F-FDG: 10–15 mCi (370–555 MBq)…
- Các thuốc phóng xạ có thể được cập nhật, bổ sung, thay đổi theo các hướng dẫn chẩn đoán, điều trị trong nước và nước ngoài.
- Thuốc khác:
  + Insulin tác dụng nhanh (10 -20 đơn vị)
  + Natri clorid 0,9%-500ml, thuốc cản quang…

5.3. Thiết bị y tế

- Bơm kim tiêm 10 ml.
- Bộ dây truyền tĩnh dịch
- Kim lấy thuốc, kim bướm hoặc catheter
- Bông, cồn, băng dính.
- Găng tay, khẩu trang, mũ, áo choàng y tế.
- Khăn (giấy) lau tay.
- Túi phân loại rác phóng xạ và sinh hoạt, thùng kháng thủng.
- Vật tư an toàn bức xạ (Áo chì, kính chì, yếm chì, bọc bơm tiêm bằng chì, tungsten, acrylic hoặc nylon, liều kế cá nhân, hộp chì vận chuyển bơm tiêm phóng xạ, tủ an toàn bức xạ, buồng pha chế thuốc phóng xạ).
- Bộ tiêm truyền, xe tiêm.
- Hộp cấp cứu, hộp chống sốc
- Máy ghi đo:
  + Máy PET/CT.
  + Máy chuẩn liều bức xạ gamma, máy đo rà bức xạ, máy thử đường huyết, máy tiêm thuốc cản quang.
- Trang thiết bị bảo hộ an toàn bức xạ:
  + Bàn đá hoặc bàn tải trọng lớn (để đặt máy chuẩn liều, kính chì che chắn chữ L và gạch chì)
  + Tủ hút âm và an toàn phóng xạ
  + Tấm chì L-shield
  + Tủ có khóa lưu giữ nguồn phóng xạ
  + Hệ thống biển báo, biển cảnh báo, hướng dẫn thông tin và nội quy, quy định...
  + Tấm chì di động che chắn phóng xạ
  + Thùng đựng rác thải phóng xạ.
  + Bể lưu giữ chất thải phóng xạ lỏng
  + Bể lưu giữ chất thải phóng xạ rắn...

5.4. Người bệnh

- Đối chiếu người bệnh với các thông tin trong chỉ định chụp hình của bác sĩ, giải thích các bước chụp xạ hình.
- Người bệnh cần nhịn ăn 4 – 6 giờ trước chụp
- Người bệnh được khuyến cáo chụp PET/CT nếu đường huyết được kiểm soát < 8,1 mmol/l. Nếu đường huyết dao động từ 8,1 – 11,1 mmol/l, có thể cân nhắc chụp hình. Nếu đường huyết > 11,1 mmol/l, không nên chụp ^{18}F-FDG PET/CT.

- Người bệnh không sử dụng các chất kích thích như caffein, đồ uống có cồn và thuốc lá trước khi chụp 24 giờ.
- Sử dụng liệu pháp dung nạp glucose (dành cho người bệnh không có bệnh tiểu đường): hoặc không có rối loạn dung nạp đường huyết. Người bệnh uống 50 – 100mg đường pha vào 200 ml nước trong vòng 60 phút. Sau đó kỹ thuật viên kiểm tra đường huyết của người bệnh và thực hiện theo bảng hướng dẫn trong tờ chỉ định (phụ lục) và tiêm ^{18}F - FDG.
- Sử dụng liệu pháp kẹp insulin (insulin clamp): sử dụng dung nạp glucose và tiêm insulin liều thông thường, sau mỗi 15 phút kiểm tra đường huyết một lần, nếu đường huyết < 7,6 mmol/l, tiêm ^{18}F - FDG và chụp hình sau 1-3 giờ.
- Tiêm ^{18}F - FDG cho người bệnh, đẩy và tráng bơm tiêm bằng dung dịch NaCl 0.9 %.
- Sau khi tiêm thuốc phóng xạ, người bệnh nghỉ ngơi, hạn chế vận động, hạn chế nói, nằm trong phòng yên tĩnh, không bật đèn trong vòng 45 - 60 phút.
- Kiểm tra nhiệt độ phòng để phòng luôn được giữ ấm, trang bị thêm chăn cho người bệnh (nếu cần).
- Hướng dẫn người bệnh uống nước lọc (khoảng 1 – 1,5 lít). Người bệnh tiểu tiện thường xuyên và trước khi vào chụp hình (tránh để nhiễm bẩn nước tiểu vào người và quần áo).

5.5. Hồ sơ bệnh án

- Có đầy đủ thông tin của người bệnh và các kết quả xét nghiệm cơ bản.
- Người bệnh, gia đình người bệnh ký giấy cam kết chấp nhận thực hiện kỹ thuật

5.6. Thời gian thực hiện kỹ thuật: 120 phút.

5.7. Địa điểm thực hiện kỹ thuật: Phòng thực hiện kỹ thuật của bộ phận Y học hạt nhân.

5.8. Kiểm tra hồ sơ và người bệnh

- Đánh giá tính chính xác của người bệnh và các xét nghiệm: đúng người bệnh, đúng chẩn đoán, đúng vị trí cần thực hiện kỹ thuật.
- Thực hiện bảng kiểm an toàn phẫu thuật, thủ thuật
- Đặt tư thế người bệnh
- Thuốc tiêm, hoạt độ phóng xạ.

6. TIẾN HÀNH QUY TRÌNH KỸ THUẬT

6.1. Bước 1: Khám bệnh

- Bác sĩ khám lâm sàng người bệnh trước khi chụp và ra y lệnh chụp xạ hình.
- Thông báo và giải thích cho người bệnh trước khi chụp xạ hình.

6.2. Bước 2: Sử dụng thuốc cho người bệnh (phân liều, đường dùng)

- Dược sĩ/ cán bộ được đào tạo về hóa dược phóng xạ chia liều ^{18}F – FDG theo chỉ định, bàn giao cho điều dưỡng.
- Sử dụng các nghiệm pháp dung nạp glucose và kẹp insuline cho người bệnh, khi đường máu của người bệnh đạt < 7,6 mmol/l.

- Tiêm thuốc phóng xạ ^{18}F – FDG đường tĩnh mạch, đẩy và tráng bơm tiêm bằng dung dịch NaCl 0,9%.

6.3. Bước 3: Ghi hình PET/CT

- Nhập thông tin của người bệnh vào máy tính điều khiển: họ tên, giới, ngày sinh… thông tin của ^{18}F-FDG vào máy tính điều khiển: thể tích, hoạt tính của bơm tiêm chứa ^{18}F-FDG trước và sau tiêm, thời gian tiến hành…
- Chọn protocol đã được định sẵn trong máy.
- Người bệnh được yêu cầu đi vệ sinh, loại bỏ các yếu tố có thể gây nhiễu như vòng cổ, dây chuyền, điện thoại trước khi vào phòng chụp.
- Người bệnh được đặt ở tư thế nằm ngửa, tay giơ qua đầu
  + Chụp qua cổng điện tim (nếu cần)
  + Chụp CT định vị: 120 Kv, 10 mA
  + Trường chụp: bao gồm toàn bộ tim
  + CT hiệu chỉnh hiệu ứng suy giảm: 120 kV với người lớn bình thường, 140 kV với người béo, 80 kV với trẻ nhỏ, 100 kV với trẻ béo phì, 200 – 400 mA phụ thuộc vào cân nặng của người bệnh
  + Chụp PET: 8 phút/01 vị trí giường. Ma trận 192 x 192

6.4. Bước 4: Phân tích hình ảnh

- Hình ảnh PET được tái tạo lặp (interative reconstruction) 3D và hiệu chỉnh sự suy giảm (attenuation correction) bằng hình ảnh CT, sau đó tích hợp (fusion) với hình ảnh CT.
- Hình ảnh PET/CT được trình bày và phân tích trên phần mềm chuyên dụng bao gồm hình ảnh CT, PET và hình ảnh trộn giữa PET và CT trên các bình diện ngang (axial), đứng dọc (sagittal) và đứng ngang (coronal) cũng như hình ảnh 3D động (maximum-intensity-projection images).
- Bác sĩ phân tích hình ảnh và nhận định kết quả.
- Lưu, in ảnh và ghi đĩa theo y lệnh của bác sĩ.

6.5. Bước 5: Kết thúc quy trình và theo dõi người bệnh

- Đánh giá tình trạng người bệnh sau thực hiện kỹ thuật.
- Hoàn thiện ghi chép hồ sơ bệnh án, lưu hồ sơ.
- Bàn giao người bệnh cho bộ phận tiếp theo.

7. THEO DÕI VÀ XỬ TRÍ TAI BIẾN VÀ TÁC DỤNG PHỤ

7.1. Tai biến trong khi thực hiện kỹ thuật: Trong khi thực hiện thủ thuật có thể gặp phản vệ. Xử trí phản vệ theo phác đồ của Bộ Y tế.

7.2. Tai biến sau khi thực hiện kỹ thuật: Y văn không ghi nhận.

7.3. Biến chứng muộn: Y văn không ghi nhận.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bộ Y tế. Hướng dẫn quy trình kỹ thuật khám bệnh, chữa bệnh chuyên ngành y học hạt nhân. Hà Nội: Nhà xuất bản Y học; 2014.
2. Bộ Y tế. Thông tư số 51/2017/TT-BYT ngày 29/12/2017 của Bộ trưởng Bộ Y tế về việc hướng dẫn phòng, chẩn đoán và xử trí phản vệ. Hà Nội; 2017.
3. Lê Ngọc Hà. Xạ hình tưới máu cơ tim trong lâm sàng. Hà Nội: Nhà xuất bản Y học; 2022.
4. Shackett P. Nuclear Medicine Technology: Procedures and Quick Reference. 3rd ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2019.

22. PET/CT MÔ PHỎNG XẠ TRỊ

1. ĐẠI CƯƠNG

So với hình ảnh giải phẫu truyền thống, hình ảnh phân tử sử dụng PET/CT có độ nhạy, độ đặc hiệu và độ chính xác cao và cho chẩn đoán phân biệt lành tính và ác tính (ví dụ FDG PET/CT có thể chẩn đoán phân biệt giữa phổi xẹp và tổ chức u). Điều này áp dụng cho cả việc đánh giá khối u nguyên phát cũng như xác định các hạch di căn. Hơn nữa, thông tin chức năng được cung cấp thông qua hình ảnh phân tử có thể hướng dẫn sử dụng tăng liều xạ vào các khối u có khả năng kháng xạ trị hoặc tăng gánh nặng khối u. Điều này cũng tạo ra khả năng trị liệu thích ứng với đáp ứng, trong đó những thay đổi về thể tích hoặc liều lượng mục tiêu được thực hiện trong suốt quá trình điều trị. Có lẽ, lợi ích lớn nhất đạt được thông qua PET/CT là giảm sự thay đổi giữa các máy chủ trong việc phân định thể tích mục tiêu và giảm thời gian lập kế hoạch xạ trị thông qua phân đoạn bán tự động hoặc hoàn toàn tự động.

Đánh dấu khu vực cần xạ trị bằng hệ thống định vị laser 3 chiều sẽ thu được hình ảnh PET/CT để lập kế hoạch xạ trị. Trên hình PET/CT mô phỏng xác định các thể tích cần xạ trị (GTV, BTV, CTV, PTV) dễ dàng và chính xác hơn CT mô phỏng thông thường.

2. CHỈ ĐỊNH

- Trong một số loại ung thư như ung thư đầu - cổ, vòm mũi họng, hạ họng, thực quản, phổi, vú…

3. CHỐNG CHỈ ĐỊNH

- Người bệnh có thai hoặc đang cho con bú.
- Người bệnh đã ăn trong 4 giờ trước chụp.
- Người bệnh không thể hợp tác.

4. THẬN TRỌNG

- Người bệnh có tiền sử dị ứng.
- Hạ đường huyết do người bệnh nhịn đói.

5. CHUẨN BỊ

5.1. Người thực hiện

- Bác sỹ y học hạt nhân.
- Điều dưỡng.
- Kỹ thuật viên.
- Kỹ sư vật lý.
- Cán bộ an toàn bức xạ.
- Dược sĩ/ cán bộ được đào tạo về hóa dược phóng xạ.

5.2. Thuốc

- Thuốc phóng xạ: ^{18}F-FDG (2-fluoro 2-deoxy glucose)...
  + Hoạt tính phóng xạ sử dụng theo cân nặng: Người lớn: 0,1-0,15 mCi/kg

+ Đường sử dụng: tiêm tĩnh mạch

- Các thuốc phóng xạ có thể được cập nhật, bổ sung, thay đổi theo các hướng dẫn chẩn đoán, điều trị trong nước và nước ngoài.
- Thuốc khác:
  + Natri clorid 0,9%-500ml.
  + Thuốc cản quang.

5.3. Thiết bị y tế

- Bơm kim tiêm 1 ml và 10 ml, bộ dây truyền dịch.
- Kim lấy thuốc, kim bướm hoặc catheter
- Bàn mô phỏng xạ trị, mặt nạ
- Que thử đường máu mao mạch.
- Bộ dụng cụ chuyên dụng làm mô phỏng theo từng loại ung thư
- Bông, cồn, băng dính.
- Găng tay, khẩu trang, mũ, áo choàng y tế
- Túi nilon phân loại rác phóng xạ và rác sinh hoạt, thùng kháng thủng.
- Vật tư đảm bảo an toàn bức xạ (Áo chì, kính chì, yếm chì, bọc bơm tiêm bằng chì, tungsten, acrylic hoặc nylon, liều kế cá nhân, hộp chì vận chuyển bơm tiêm phóng xạ…).
- Hộp cấp cứu, hộp chống sốc
- Máy ghi đo:
  + Máy PET/CT, hệ thống định vị laser 3 chiều, bàn phẳng và các dụng cụ cố định chuyên biệt.
  + Thiết bị cố định.
  + Máy chuẩn liều bức xạ gamma, máy đo rà bức xạ.
  + Máy thử đường huyết, máy tiêm thuốc cản quang.
- Trang thiết bị bảo hộ an toàn bức xạ:
  + Bàn đá hoặc bàn tải trọng lớn (để đặt máy chuẩn liều, kính chì che chắn chữ L và gạch chì)
  + Tủ hút âm và an toàn phóng xạ
  + Tấm chì L-shield
  + Tủ có khóa lưu giữ nguồn phóng xạ
  + Hệ thống biển báo, biển cảnh báo, hướng dẫn thông tin và nội quy, quy định...
  + Tấm chì di động che chắn phóng xạ
  + Thùng đựng rác thải phóng xạ.
  + Bể lưu giữ chất thải phóng xạ lỏng

+ Bể lưu giữ chất thải phóng xạ rắn...

5.4. Người bệnh

- Đối chiếu người bệnh với các thông tin trong chỉ định chụp hình của bác sĩ, giải thích các bước chụp xạ hình.
- Người bệnh cần nhịn ăn 4 – 6 giờ trước chụp.
- Người bệnh được khuyến cáo ghi hình PET/CT nếu đường huyết được kiểm soát < 8,1 mmol/l. Nếu đường huyết dao động từ 8,1 – 11,1 mmol/l, có thể cân nhắc chụp hình. Nếu đường huyết > 11,1 mmol/l, không nên chụp ^{18}F-FDG PET/CT.
- Người bệnh không sử dụng các chất kích thích như caffeine, đồ uống có cồn và thuốc lá trước khi chụp 24 giờ, không tập thể dục hoặc lao động nặng, lưu ý người bệnh ho nhiều. Giữ ấm cơ thể nếu thời tiết lạnh.

5.5. Hồ sơ bệnh án

- Có đầy đủ thông tin của người bệnh và các xét nghiệm cơ bản.
- Người bệnh, gia đình người bệnh ký giấy cam kết chấp nhận chẩn đoán bằng thuốc phóng xạ.

5.6. Thời gian thực hiện kỹ thuật: 120 phút.

5.7. Địa điểm thực hiện kỹ thuật: Phòng thực hiện kỹ thuật của bộ phận Y học hạt nhân.

5.8. Kiểm tra hồ sơ và người bệnh

- Đánh giá tính chính xác của người bệnh và các xét nghiệm: đúng người bệnh, đúng chẩn đoán, đúng vị trí cần thực hiện kỹ thuật.
- Thực hiện bảng kiểm an toàn phẫu thuật, thủ thuật.
- Đặt tư thế người bệnh.
- Thuốc tiêm, hoạt độ phóng xạ.

6. TIẾN HÀNH QUY TRÌNH KỸ THUẬT

6.1. Bước 1: Khám bệnh

- Bác sĩ khám lâm sàng người bệnh trước khi chụp và ra y lệnh chụp xạ hình.
- Thông báo và giải thích cho người bệnh trước khi chụp xạ hình.

6.2. Bước 2: Sử dụng thuốc cho người bệnh (phân liều, đường dùng)

- Dược sĩ/ cán bộ được đào tạo về hóa dược phóng xạ chia liều thuốc phóng xạ theo chỉ định, bàn giao cho điều dưỡng
- Tiêm thuốc phóng xạ đường tĩnh mạch, đẩy và tráng bơm tiêm bằng dung dịch NaCl 0,9%.
- Hướng dẫn người bệnh uống nước trong thời gian đợi thuốc hấp thu (khoảng 450 ml). Trường hợp người bệnh không uống được nước thì sử dụng đường truyền tĩnh mạch.
- Ghi hình PET/CT được tiến hành sau 30 – 45 phút ở người bệnh có chức năng thận bình thường. Trường hợp thu nhận hình ảnh ở các chi chất lượng cao hơn thì thời gian chụp bắt đầu 90 – 120 phút sau tiêm.

- Hướng dẫn người bệnh đi tiểu trước khi vào chụp hình.

6.3. Bước 3: Ghi hình PET/CT

- Trường chụp: từ đỉnh sọ đến giữa đùi, chụp toàn thân: từ đỉnh đầu đến ngón chân.
- CT hiệu chỉnh hiệu ứng suy giảm: 120kV với người lớn bình thường, 140kV với người béo, 80kV với trẻ nhỏ, 100 kV với trẻ béo phì, 200-400mA phụ thuộc vào thể hình của người bệnh
- Đỉnh năng lượng: 511 keV, cửa sổ năng lượng: 30%
- Ma trận 128 x 128 hoặc 256 x 256 hoặc 512 x 512.
- Thu nhận ở chế độ 2D hoặc 3D
- Thời gian thu nhận mỗi giường: chế độ 2D là 2 – 5 phút và chế độ 3D là 1.5 – 3 phút.
- Chụp PET: 1,5-2 phút/01 vị trí giường. Thời gian thu nhận hình ảnh, dựng hình 3 D tùy thuộc vào chiều cao của người bệnh
- ***Chụp CT mô phỏng:***
  + Chụp CT trước hoặc sau khi chụp PET/CT, các thông số cài đặt theo khuyến cáo của nhà sản xuất.
  + Tư thế người bệnh: nằm ngửa, vị trí cánh tay của người bệnh phụ thuộc vào chỉ định chụp. Cánh tay có thể để hai bên người khi chụp toàn bộ cơ thể hoặc giơ qua đầu khi chỉ quét xương trục.
- ***Chụp PET/CT:***
  + Chụp CT định vị: 120Kv, 10mA

** Ung thư thực quản:* Người bệnh nằm ngửa trên bàn chuyên dụng, được cố định bằng mặt nạ đầu-cổ-vai và gối kê đầu. Hai tay xuôi theo thân người. Trường chụp từ nền sọ tới nền phổi với độ dày lát cắt 2,5 mm, có sử dụng thuốc cản quang đường tĩnh mạch. Cấu hình chụp CT mô phỏng giống như CT chẩn đoán. Đánh dấu vị trí tâm điều trị bằng chì cản quang gắn trên mặt nạ. Hình ảnh mô phỏng được chuyển sang trạm lập kế hoạch (TPS).

** Ung thư phổi:* Người bệnh nằm cố định. Hai tay qua đầu. Trường chụp từ nền sọ tới nền phổi với độ dày lát cắt 2,5 mm, có sử dụng thuốc cản quang đường tĩnh mạch. Cấu hình chụp CT mô phỏng giống như CT chẩn đoán. Đánh dấu vị trí tâm điều trị bằng chì cản quang gắn trên mặt nạ. Hình ảnh mô phỏng được chuyển sang trạm lập kế hoạch (TPS).

* Các ung thư khác theo các qui trình chuyên biệt

6.4. Bước 4: Phân tích và xử lý hình ảnh

- Hình ảnh PET được tái tạo lặp (interative reconstruction) 3D và hiệu chỉnh sự suy giảm (attenuation correction) bằng hình ảnh CT, sau đó tích hợp (fusion) với hình ảnh CT.
- Hình ảnh PET/CT được trình bày và phân tích trên phần mềm chuyên dụng bao gồm hình ảnh CT, PET và hình ảnh trộn giữa PET và CT trên các bình diện ngang (axial), đứng dọc (sagittal) và đứng ngang (coronal) cũng như hình ảnh 3D động (maximum-intensity-projection images).

Kết hợp hình ảnh FDG-PET/CT và CT mô phỏng: Sử dụng phần mềm chuyên dụng. Chồng chập hình ảnh CT liều thấp của PET/CT với hình ảnh CT mô phỏng theo chế độ bán tự động, có tham khảo các điểm chì cản quang gắn trên mặt nạ.

- Bác sĩ phân tích hình ảnh và nhận định kết quả.
- Lưu, in ảnh và ghi đĩa theo y lệnh của bác sĩ.

6.5. Bước 5: Kết thúc quy trình và theo dõi người bệnh

- Đánh giá tình trạng người bệnh sau thực hiện kỹ thuật.
- Hoàn thiện ghi chép hồ sơ bệnh án, lưu hồ sơ.
- Bàn giao người bệnh cho bộ phận tiếp theo.

7. THEO DÕI VÀ XỬ TRÍ TAI BIẾN VÀ TÁC DỤNG PHỤ

7.1. Tai biến trong khi thực hiện kỹ thuật : Trong khi thực hiện thủ thuật có thể gặp phản vệ. Xử trí phản vệ theo phác đồ của Bộ Y tế.

7.2. Tai biến sau khi thực hiện kỹ thuật: Y văn không ghi nhận.

7.3. Biến chứng muộn: Y văn không ghi nhận.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bộ Y tế. Hướng dẫn quy trình kỹ thuật khám bệnh, chữa bệnh chuyên ngành y học hạt nhân. Hà Nội: Nhà xuất bản Y học; 2014.
2. Bộ Y tế. Thông tư số 51/2017/TT-BYT ngày 29/12/2017 của Bộ trưởng Bộ Y tế về việc hướng dẫn phòng, chẩn đoán và xử trí phản vệ. Hà Nội; 2017.
3. Pete Shackett. Nuclear Medicine Technology: Procedures and Quick Reference. 3rd ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2019.
4. Lê Ngọc Hà. Y học hạt nhân trong thực hành lâm sàng. Hà Nội: Nhà xuất bản Y học; 2022.

23. SPECT CHẨN ĐOÁN Ổ NHIỄM TRÙNG VỚI BẠCH CẦU ĐÁNH DẤU ĐỒNG VỊ PHÓNG XẠ

1. ĐẠI CƯƠNG

Sử dụng một số hợp chất đánh dấu là hợp chất ái mỡ, dễ xâm nhập qua màng tế bào của bạch cầu (BC) và được giữ lại bên trong chúng. Nếu hợp chất đánh dấu được gắn với ^{99m}Tc và đem ủ với bạch cầu thì có thể thực hiện xạ hình. Chụp SPECT bằng bạch cầu đánh dấu với đồng vị phóng xạ sẽ cho thấy sự phân bố của chúng tại các vị trí viêm nhiễm trong cơ thể.

2. CHỈ ĐỊNH

- Nghi ngờ viêm/ nhiễm trùng cấp tính ở người bệnh sốt có hoặc không có triệu chứng khu trú.
- Đau bụng chưa tìm thấy nguyên nhân và nghi nhiễm khuẩn.
- Xác định vị trí nhiễm trùng trên những người bệnh có tăng bạch cầu hạt và/ hoặc cấy máu cho kết quả dương tính.
- Sốt không rõ nguyên nhân.
- Xác định mức độ lan rộng cuả bệnh viêm ruột, nhất là viêm ruột non
- Phát hiện và theo dõi nhiễm trùng hệ cơ xương khớp như viêm khớp nhiễm khuẩn, viêm xương tủy xương, viêm thân đốt sống, đĩa đệm
- Phối hợp với xạ hình xương ^{99m}Tc-MDP, BC đánh dấu ^{111}In và/ hoặc xạ hình tủy xương bằng ^{99m}Tc-sulfur colloid trong những trường hợp viêm xương tủy xương khó chẩn đoán tại vị trí có sẵn biến đổi cấu trúc xương và/hoặc nhiễm trùng mô mềm xung quanh.
- Nhiễm khuẩn mảnh ghép mạch máu, van tim, khớp giả…

3. CHỐNG CHỈ ĐỊNH

- Người bệnh có thai hoặc đang cho con bú.

4. THẬN TRỌNG

- Người bệnh có tiền sử dị ứng.
- Người bệnh suy thận.

5. CHUẨN BỊ

5.1. Người thực hiện

- Bác sỹ y học hạt nhân.
- Điều dưỡng.
- Kỹ thuật viên.
- Kỹ sư vật lý.
- Cán bộ an toàn bức xạ.
- Dược sĩ/ cán bộ được đào tạo về hóa dược phóng xạ.

5.2. Thuốc

- Thuốc phóng xạ: Có nhiều thuốc phóng xạ dùng để ghi hình, ví dụ: bạch cầu đánh dấu ^{99m}Tc–HMPAO, bạch cầu đánh dấu ^{67}Ga, bạch cầu đánh dấu ^{111}In...
- Các thuốc phóng xạ có thể được cập nhật, bổ sung, thay đổi theo các hướng dẫn chẩn đoán, điều trị trong nước và nước ngoài.
- Thuốc khác: Natri clorid 0,9%-500ml...

5.3. Thiết bị y tế

- Bảo hộ an toàn bức xạ: Áo chì, kính chì, yếm chì, bọc bơm tiêm bằng chì, tungsten, acrylic hoặc nylon, liều kế cá nhân, hộp chì vận chuyển bơm tiêm phóng xạ, túi đựng rác thải phóng xạ...
- Các vật tư dùng chung khác: bơm kim tiêm, bông, cồn, găng tay, khẩu trang...
- Máy ghi đo:
  + Máy SPECT hoặc SPECT/CT có trường nhìn rộng, ống chuẩn trực (collimator) năng lượng thấp, đa mục đích, độ phân giải cao.
  + Máy chuẩn liều bức xạ gamma, máy đo rà bức xạ.
- Trang thiết bị bảo hộ an toàn bức xạ:
  + Bàn đá hoặc bàn tải trọng lớn (để đặt máy chuẩn liều, kính chì che chắn chữ L và gạch chì)
  + Tủ hút âm và an toàn phóng xạ
  + Tấm chì L-shield
  + Tủ có khóa lưu giữ nguồn phóng xạ
  + Hệ thống biển báo, biển cảnh báo, hướng dẫn thông tin và nội quy, quy định...
  + Tấm chì di động che chắn phóng xạ
  + Thùng đựng rác thải phóng xạ.
  + Bể lưu giữ chất thải phóng xạ lỏng
  + Bể lưu giữ chất thải phóng xạ rắn...

5.4. Người bệnh

- Trẻ em: cần nhịn ăn 2-4 giờ trước khi tiêm để giảm đào thải qua đường gan mật và ruột.
- Giải thích cho người bệnh về các thời điểm ghi hình.
- Bộc lộ tĩnh mạch bên đối diện với vị trí nghi ngờ nhiễm trùng.
- Đi tiểu trước khi ghi hình. Tránh rây nước tiểu vào cơ thể.
- Tháo các đồ trang sức hoặc vật dùng bằng vàng, bạc, kim loại trước khi ghi hình.

5.5. Hồ sơ bệnh án

- Có đầy đủ thông tin của người bệnh và các xét nghiệm cơ bản.

- Người bệnh hoặc người nhà người bệnh ký giấy cam kết chấp nhận thực hiện thủ thuật.

5.6. Thời gian thực hiện kỹ thuật: 120 phút.

5.7. Địa điểm thực hiện kỹ thuật: Phòng thực hiện kỹ thuật của bộ phận Y học hạt nhân.

5.8. Kiểm tra hồ sơ và người bệnh

- Đánh giá tính chính xác của người bệnh và các xét nghiệm: đúng người bệnh, đúng chẩn đoán, đúng chỉ định.

6. TIẾN HÀNH QUY TRÌNH KỸ THUẬT

6.1. Bước 1: Khám lâm sàng người bệnh.

6.2. Bước 2: Chuẩn bị bạch cầu đánh dấu

- ***Chuẩn bị dụng cụ***: Trải khăn vô trùng, mang găng, chuẩn bị dụng cụ trong hộp Leukokit
- ***Tách chiết đồng vị phóng xạ***
- ***Người bệnh nằm.*** Dùng bơm tiêm 50 ml có chứa dung dịch chống đông ACD lấy 40-60 ml máu TM (trẻ em tối thiểu là 10-15 ml). Thêm chất làm lắng HES. Đặt bơm tiêm chứa máu lên giá đỡ.
- ***Tách huyết tương*** tối đa 30 ml.
- ***Tách bạch cầu***: ly tâm tốc độ 150 g.
- ***Rút bỏ phần dịch bên trên ống*** bằng bơm tiêm 30 ml, phần còn lại bên dưới là BC.
- ***Bơm đồng vị phóng xạ vào lọ chứa chất gắn***, lắc nhẹ.
- ***Đánh dấu BC***: Dùng bơm tiêm 3ml bơm thuốc phóng xạ vào ống có BC, lắc nhẹ vài giây. Hòa loãng bằng cách thêm dung dịch đệm PBS vào ống có BC, lắc nhẹ. Ly tâm lại tốc độ 150g. Rút phần dịch có thuốc phóng xạ không gắn BC bằng bơm tiêm10 ml (ống 1).
- ***Chuẩn bị liều tiêm cho người bệnh***: cho thêm dung dịch đệm PBS vào ống chứa BC đánh dấu (ống 2), lắc nhẹ. Dùng bơm tiêm 3 ml rút toàn bộ dịch huyền phù, đuổi bọt khí trong ống. Chuẩn bị để tiêm tĩnh mạch cho người bệnh (thời gian tiêm càng sớm càng tốt, không quá 120 phút 30 phút sau khi đã gắn).
- ***Kiểm tra chất lượng***:

  Hiệu suất đánh dấu (%) = A2: (A2 + A1) x 100

  Trong đó:

  - A1: Hoạt độ phóng xạ của thuốc phóng xạ (ống 1),
  - A2: hoạt độ phóng xạ của ống có BC đánh dấu (ống 2)
  - Tốt > 85%
  - Chấp nhận được: 60-85%

  + Kiểm tra vón cục BC: Lấy 1 giọt huyền dịch BC gắn thuốc phóng xạ đặt lên lam kính hemocytometer soi dưới kính hiển vi. Cần phải không có BC vón cục. Nếu có hiện tượng này, lọc huyền dịch với kim lọc số 16 để loại bỏ BC vón cục.

+ Dùng lam kính hemocytometer soi dưới kính hiển vi để ước tính số lượng BC đánh dấu. Số lượng trung bình BC được xác định trên ô vuông nhỏ 50 micron.
+ Số lượng tế bào/ cm3 (ml)=số tế bào trung bình/ô vuông nhỏ x (2 x 106). (Bước này không bắt buộc).

6.3. Bước 3. Sử dụng thuốc cho người bệnh:

- Người bệnh nằm, tiêm tĩnh mạch huyền dịch BC gắn thuốc phóng xạ
- Liều lượng: Ví dụ ^{99m}Tc-HMPAO-BC liều 10-15 mCi (370-555 MBq), trẻ em 0,1-0,2 mCi/kg (3,7-7,4 MBq/kg). Thông thường liều tiêm trẻ em tối thiểu là 0,5-1,0 mCi (18-37 MBq), tối đa không quá liều tối đa cho người lớn.

6.4. Bước 4. Ghi hình

- Tư thế người bệnh: nằm ngửa, hai tay để dọc theo người.
- SPECT: Ghi hình phẳng (planar), vị trí nghi ngờ viêm nhiễm hoặc toàn thân 2 bình diện trước, sau hoặc PET.
  + Tư thế người bệnh: nằm ngửa, hai tay để dọc theo người.
  + Sử dụng ống chuẩn trực (collimator) độ phân giải cao, năng lượng thấp (Low Energy High-Resolution - LEHR), cửa sổ năng lượng 15-20%, camera đặt sát vùng nghi có u.
  + Tiêm tĩnh mạch liều thuốc phóng xạ đã chuẩn bị theo chỉ định của bác sĩ y học hạt nhân.
  + Xạ hình tĩnh: 100.000 xung hoặc 20 phút/hình ảnh.
  + Xạ hình toàn thân: 5-10 cm/phút, chạy máy từ đầu đến chân.
  + Xạ hình sau 24, 48 và 7120 phút, ghi hình phẳng toàn thân 2 bình diện trước, sau
  + Chụp hình cắt lớp SPECT vùng tổn thương với góc quay 360^0, ma trận 64 x 64 hoặc 128 x 128, ghi 36-128 hình (stops), 20 giây/hình.

6.5. Bước 5: Đánh giá kết quả

❖ **Hình ảnh bình thường**

- Giai đoạn sớm 60 phút sau tiêm: thấy xuất hiện hoạt độ phóng xạ tại phổi, gan, lách, bàng quang, tủy xương. Thận và túi mật có thể nhìn thấy.
  + Sau 1-6 giờ sau: thấy hoạt tính phóng xạ ở ruột
  + Sau 24 giờ: thấy hoạt tính phóng xạ ở đại tràng
- Đồng vị phóng xạ đào thải qua nước tiểu, mật và ruột.
- Không có vị trí tăng, giảm hấp thu phóng xạ bất thường.

❖ **Hình ảnh bệnh lý**

- Thông thường, tại những vùng viêm hoặc nhiễm trùng thấy có hình ảnh ổ tăng hoạt độ phóng xạ so với bên đối diện hoặc so với tổ chức chung quanh, độ hấp thu và độ rộng ổ hấp thụ tăng theo thời gian.
- Các ổ nhiễm khuẩn cột sống, viêm xương tủy xương có thể có hình ảnh tăng hoặc giảm xạ khu trú so với vùng tủy xương lân cận.

6.6. Bước 6: Theo dõi người bệnh

- Theo dõi các tác dụng phụ trong, sau khi thực hiện thủ thuật.

6.7. Kết thúc quy trình

- Đánh giá tình trạng người bệnh sau thực hiện kỹ thuật.
- Hoàn thiện ghi chép hồ sơ bệnh án, lưu hồ sơ.
- Bàn giao người bệnh cho bộ phận tiếp theo.
- Xử trí các dụng cụ nhiễm phóng xạ theo quy định xử trí chất thải phóng xạ rắn.

7. THEO DÕI VÀ XỬ TRÍ TAI BIẾN

7.1. Do tác dụng phụ của chế phẩm

- Có thể sốt hoặc tăng huyết áp thoáng qua: cho thuốc hạ sốt, theo dõi huyết áp.
- Trong khi thực hiện thủ thuật có thể gặp phản vệ. Xử trí phản vệ theo phác đồ của Bộ Y tế.

7.2. Do thao tác đánh dấu

Có thể nhiễm trùng máu nếu không tuân thủ quy tắc vô khuẩn: người bệnh cần nhập viện điều trị kháng sinh dựa theo kết quả kháng sinh đồ.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bộ Y tế. Hướng dẫn quy trình kỹ thuật khám bệnh, chữa bệnh chuyên ngành Y học hạt nhân. Hà Nội: Nhà xuất bản Y học; 2014.
2. Bộ Y tế. Thông tư số 51/2017/TT-BYT ngày 29/12/2017 của Bộ trưởng Bộ Y tế về việc hướng dẫn phòng, chẩn đoán và xử trí phản vệ. Hà Nội; 2017.
3. Mai Trọng Khoa. Y học hạt nhân (sách dùng cho sau đại học). Giáo trình Trường Đại học Y Hà Nội. Hà Nội: Nhà xuất bản Y học; 2012.
4. Nguyễn Danh Thanh, Nguyễn Kim Lưu, Lê Ngọc Hà. Y học hạt nhân chẩn đoán và điều trị. Hà Nội: Nhà xuất bản Quân đội; 2015.
5. Roca M, de Vries EFJ, Jamar F, et al. Guidelines for the labelling of leucocytes with 111In-oxine. Eur J Nucl Med Mol Imaging. 2010;37:835–841.
6. De Vries EFJ, Roca M, Jamar F, et al. Guidelines for the labelling of leucocytes with ^{99m}Tc-HMPAO. Eur J Nucl Med Mol Imaging. 2010;37:842–848.

24. SPECT CHẨN ĐOÁN KHỐI U BẰNG KĨ THUẬT MIỄN DỊCH PHÓNG XẠ

1. ĐẠI CƯƠNG

Trên bề mặt màng tế bào của các loại tế bào ung thư nhất định, có thể xuất hiện các kháng nguyên (như các thụ thể). Đồng vị phóng xạ gắn với kháng thể đơn dòng tập trung cao ở các khối u có receptor gắn đặc hiệu với kháng thể đó… Khi được đưa vào cơ thể, kháng nguyên và kháng thể đã được đánh dấu đồng vị phóng xạ sẽ kết hợp với nhau theo cơ chế miễn dịch. Phần còn lại trong máu tuần hoàn được đào thải rất nhanh qua thận, gan, do đó tạo ra sự tương phản cao giữa khối u và các tổ chức xung quanh. Sử dụng máy SPECT để ghi hình sự phân bố của đồng vị phóng xạ có gắn kháng thể đơn dòng để chẩn đoán khối u.

2. CHỈ ĐỊNH

- Phát hiện và định vị các khối u có receptor somatostatin như khối u dạ dày, khối u thần kinh nội tiết, khối u hạch, u phổi tế bào nhỏ, u não, ung thư tuyến tiền liệt, các khối u có biểu hiện receptor bề mặt với các chất chỉ điểm u như CEA, CA19-9... trong ung thư đường tiêu hóa, u lympho ác tính không Hodgkin, ung thư tuyến tiền liệt và nhiều loại ung thư khác...

3. CHỐNG CHỈ ĐỊNH

- Phụ nữ có thai hoặc đang cho con bú.
- Người bệnh suy thận nặng.

4. THẬN TRỌNG

- Người bệnh có tiền sử dị ứng.

5. CHUẨN BỊ

5.1. Người thực hiện

- Bác sỹ y học hạt nhân.
- Điều dưỡng.
- Kỹ thuật viên.
- Kỹ sư vật lý.
- Cán bộ an toàn bức xạ.
- Dược sĩ/ cán bộ được đào tạo về hóa dược phóng xạ.

5.2. Thuốc, hóa chất

- Thuốc phóng xạ:
  + Tùy theo từng loại bệnh mà có nhiều loại đồng vị phóng xạ khác nhau được sử dụng.
    - Đồng vị phóng xạ để chẩn đoán: ^{99m}Tc, ^{123}I, ^{111}In…
    - Đồng vị phóng xạ để chẩn đoán và điều trị: ^{131}I, ^{90}Y…
  + Một số đồng vị phóng xạ sử dụng:

Bệnh	**Đích phân tử**	**Kháng thể đơn dòng**	**Đồng vị phóng xạ**
Non-Hodgkin lymphoma	CD20	Ibritumomab	^{90}Y
	CD20	Tositumomab	^{131}I
	CD20	Rituximab	^{131}I
	CD22	Epratuzumab	^{90}Y
Ung thư đại trực tràng	Carcinoembryonic antigen (CEA)	cT84.66	^{90}Y
Ung thư đại trực tràng di căn gan	CEA	Labetuzumab	^{131}I
Ung thư tiền liệt tuyến	MUC-1	m170	^{90}Y
	Ep-CAM	NR-LU-10 (HSG)	^{90}Y
Ung thư dạ dày ruột	TAG-72	CC49-$(scFv)_4$(streptavidin)	^{90}Y

- Các thuốc phóng xạ có thể được cập nhật, bổ sung, thay đổi theo các hướng dẫn chẩn đoán, điều trị trong nước và nước ngoài.
- Thuốc khác: Natri clorid 0,9%-500ml

5.3. Thiết bị y tế

- Bảo hộ an toàn bức xạ: Áo chì, kính chì, yếm chì, bọc bơm tiêm bằng chì, tungsten, acrylic hoặc nylon, liều kế cá nhân, hộp chì vận chuyển bơm tiêm phóng xạ, túi đựng rác thải phóng xạ...
- Các vật tư dùng chung khác: bơm kim tiêm, bông, cồn, găng tay, khẩu trang...
- Máy ghi đo:
  + Máy gamma camera hoặc máy SPECT hoặc máy SPECT/CT Sử dụng ống chuẩn trực (collimator) độ phân giải cao, năng lượng thấp hay cao tùy theo đồng vị phóng xạ được sử dụng, cửa sổ năng lượng 15-20%.
  + Máy chuẩn liều bức xạ, máy đo rà bức xạ.
- Trang thiết bị bảo hộ an toàn bức xạ:
  + Bàn đá hoặc bàn tải trọng lớn (để đặt máy chuẩn liều, kính chì che chắn chữ L và gạch chì)
  + Tủ hút âm và an toàn phóng xạ
  + Tấm chì L-shield
  + Tủ có khóa lưu giữ nguồn phóng xạ
  + Hệ thống biển báo, biển cảnh báo, hướng dẫn thông tin và nội quy, quy định...
  + Tấm chì di động che chắn phóng xạ

+ Thùng đựng rác thải phóng xạ.
+ Bể lưu giữ chất thải phóng xạ lỏng
+ Bể lưu giữ chất thải phóng xạ rắn...

5.4. Người bệnh

- Người bệnh nhịn ăn trước khi làm xét nghiệm 4-8 giờ, được giải thích về quy trình kỹ thuật sẽ thực hiện để phối hợp.
- Dặn người bệnh uống nhiều nước sau tiêm thuốc phóng xạ.

5.5. Hồ sơ bệnh án

- Có đầy đủ thông tin của người bệnh và các xét nghiệm cơ bản.
- Người bệnh hoặc người nhà người bệnh ký giấy cam kết chấp nhận thực hiện thủ thuật.

5.6. Thời gian thực hiện kỹ thuật: 120 phút.

5.7. Địa điểm thực hiện kỹ thuật: Phòng thực hiện kỹ thuật của bộ phận Y học hạt nhân.

5.8. Kiểm tra hồ sơ và người bệnh

- Đánh giá tính chính xác của người bệnh và các xét nghiệm: đúng người bệnh, đúng chẩn đoán, đúng chỉ định.

6. TIẾN HÀNH QUY TRÌNH KỸ THUẬT

6.1. Bước 1: Khám lâm sàng người bệnh.

6.2. Bước 2: Sử dụng thuốc cho người bệnh:

- Hút liều thuốc phóng xạ cho người bệnh
- Tiêm tĩnh mạch thuốc phóng xạ đã chuẩn bị.

6.3. Bước 3: Ghi hình

- Tiến hành ghi hình toàn thân sau tiêm 4 giờ, 24 giờ, 48 giờ và 7120 phút.
  + Các đồng vị phóng xạ để chẩn đoán: ^{111}I ghi hình toàn thân sau tiêm 2-5 ngày, ^{99m}Tc ghi hình toàn thân sau tiêm 6-24 giờ…
  + Các đồng vị phóng xạ để chẩn đoán và điều trị: ^{131}I ghi hình toàn thân sau điều trị 3-7 ngày; ^{90}Y ghi hình toàn thân sau điều trị … giờ.
- Ghi hình tĩnh vùng bụng các tư thế: 500.000 xung (counts) hoặc 15 phút/hình.
- Xạ hình toàn thân 2 bình diện trước sau.
- SPECT: 360^0, ghi 36-128 hình, 45-60 giây/hình, ma trận (matrix) 64x64 hoặc 128x128 vị trí tổn thương.

6.4. Bước 4: Đánh giá kết quả

❖ **Hình ảnh bình thường:** Thuốc phóng xạ phân bố đồng đều trong các cơ quan nếu không có khối u. Sự phân bố này thay đổi theo từng thời gian ghi hình. Có thể thấy thuốc phóng xạ ở gan, lách, thận, bàng quang. Tuyến yên và tuyến giáp thấy sau 24 giờ.

❖ **Hình ảnh bệnh lý:** Trong trường hợp có khối u, mức tập trung thuốc phóng xạ tại khối u tăng cao. Xạ hình u phổi tế bào nhỏ, u não và u hạch có độ nhạy tới 80%.

6.5. Bước 5: Theo dõi người bệnh

- Theo dõi các tác dụng phụ trong, sau khi thực hiện thủ thuật.

6.6. Kết thúc quy trình

- Đánh giá tình trạng người bệnh sau thực hiện kỹ thuật.
- Hoàn thiện ghi chép hồ sơ bệnh án, lưu hồ sơ.
- Bàn giao người bệnh cho bộ phận tiếp theo.
- Xử trí các dụng cụ nhiễm phóng xạ theo quy định xử trí chất thải phóng xạ rắn.

7. THEO DÕI VÀ XỬ TRÍ TAI BIẾN

7.1. Tai biến trong khi thực hiện kỹ thuật: Trong khi thực hiện thủ thuật có thể gặp phản vệ. Xử trí phản vệ theo phác đồ của Bộ Y tế.

7.2. Tai biến sau khi thực hiện kỹ thuật: Y văn không ghi nhận.

7.3. Biến chứng muộn: Y văn không ghi nhận.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bộ Y tế. Hướng dẫn quy trình kỹ thuật khám bệnh, chữa bệnh chuyên ngành Y học hạt nhân. Hà Nội: Nhà xuất bản Y học; 2014.
2. Bộ Y tế. Thông tư số 51/2017/TT-BYT ngày 29/12/2017 của Bộ trưởng Bộ Y tế về việc hướng dẫn phòng, chẩn đoán và xử trí phản vệ. Hà Nội; 2017.
3. Mai Trọng Khoa. Y học hạt nhân (sách dùng cho sau đại học). Giáo trình Trường Đại học Y Hà Nội. Hà Nội: Nhà xuất bản Y học; 2012.
4. Nguyễn Danh Thanh, Nguyễn Kim Lưu, Lê Ngọc Hà. Y học hạt nhân chẩn đoán và điều trị. Hà Nội: Nhà xuất bản Quân đội; 2015.
5. Ahmadzadehfar H, Biersack HJ, Freeman LM, Zuckier LS. Clinical Nuclear Medicine. 2nd ed. Springer; 2020.
6. Shackett P. Nuclear Medicine Technology: Procedures and Quick Reference. 3rd ed. Lippincott Williams & Wilkins; 2019.

25. SPECT CHẨN ĐOÁN KHỐI U

1. ĐẠI CƯƠNG

Thuốc phóng xạ tập trung cao vào một số loại tế bào u như ung thư vú, ung thư phổi, ung thư tuyến giáp, u tuyến của tuyến cận giáp. Cơ chế chưa thật sự rõ ràng nhưng những yếu tố ảnh hưởng đến khả năng tập trung thuốc phóng xạ bao gồm:

- Tính ưa mỡ, giúp vận chuyển thụ động qua màng tế bào.
- Khả năng bắt giữ của ty lạp thể khiến thuốc này được hấp thu chủ động vào tế bào (tế bào càng chứa nhiều ty lạp thể thì khả năng bắt giữ càng cao).
- Mức độ hấp thu vào mô còn tùy thuộc vào lưu lượng tưới máu.
- Sau khi tiêm tĩnh mạch hợp chất đánh dấu hạt nhân phóng xạ, sự hiện diện của u được xác định bởi hình ảnh tăng hoạt độ phóng xạ trên xạ hình.

Các khối u đều có những đặc điểm chung như sau:

- Tổ chức khối u có nhiều tính chất giống như một ổ viêm (tăng sinh hệ vi mạch, tăng tưới máu, tăng khả năng thấm, tế bào tăng chuyển hóa vì vậy tiêu hao nhiều năng lượng).
- Tế bào khối u thường tăng mật độ thụ thể so với tế bào bình thường, phát triển thêm một số thụ thể đặc hiệu riêng và các kháng nguyên đặc hiệu của khối u.
- Dựa vào những tính chất trên, các thuốc phóng xạ ghi hình khối u được chia thành các loại theo cơ chế tập trung vào khối u: các thuốc phóng xạ tập trung đặc hiệu vào khối u; các thuốc phóng xạ tham gia chuyển hóa trong khối u; các thuốc phóng xạ liên kết đặc hiệu với thụ thể của khối u.

2. CHỈ ĐỊNH

- Ung thư vú.
- Ung thư phổi.
- Ung thư tuyến giáp đã điều trị nghi tái phát, di căn.
- U tuyến của tuyến cận giáp.

3. CHỐNG CHỈ ĐỊNH

- Phụ nữ có thai hoặc đang cho con bú.
- Người bệnh ung thư giai đoạn quá muộn.

4. THẬN TRỌNG

- Người bệnh có tiền sử dị ứng.

5. CHUẨN BỊ

5.1. Người thực hiện

- Bác sỹ y học hạt nhân.
- Điều dưỡng.
- Kỹ thuật viên.

- Kỹ sư vật lý.
- Cán bộ an toàn bức xạ.
- Dược sĩ/ cán bộ được đào tạo về hóa dược phóng xạ.

5.2. Thuốc

- Thuốc phóng xạ: Có thể sử dụng nhiều loại thuốc phóng xạ khác nhau như: ^{99m}Tc-MIBI, ^{99m}Tc-PSMA, ^{177}Lu-PSMA...
  + ^{99m}Tc-MIBI: liều 15-30 mCi (555-1.110MBq), tiêm tĩnh mạch.
  + Các thuốc phóng xạ có thể được cập nhật, bổ sung, thay đổi theo các hướng dẫn chẩn đoán, điều trị trong nước và nước ngoài.
- Thuốc khác: Natri clorid 0,9%-500ml

5.3. Thiết bị y tế

- Bảo hộ an toàn bức xạ: Áo chì, kính chì, yếm chì, bọc bơm tiêm bằng chì, tungsten, acrylic hoặc nylon, liều kế cá nhân, hộp chì vận chuyển bơm tiêm phóng xạ, túi đựng rác thải phóng xạ...
- Các vật tư dùng chung khác: bơm kim tiêm, bông, cồn, găng tay, khẩu trang...
- Máy ghi đo:
  + Máy SPECT hoặc SPECT/CT có trường nhìn rộng, ống chuẩn trực (collimator) năng lượng thấp, đa mục đích, độ phân giải cao.
  + Máy chuẩn liều bức xạ gamma, máy đo rà bức xạ.
- Trang thiết bị bảo hộ an toàn bức xạ:
  + Bàn đá hoặc bàn tải trọng lớn (để đặt máy chuẩn liều, kính chì che chắn chữ L và gạch chì)
  + Tủ hút âm và an toàn phóng xạ
  + Tấm chì L-shield
  + Tủ có khóa lưu giữ nguồn phóng xạ
  + Hệ thống biển báo, biển cảnh báo, hướng dẫn thông tin và nội quy, quy định...
  + Tấm chì di động che chắn phóng xạ
  + Thùng đựng rác thải phóng xạ.
  + Bể lưu giữ chất thải phóng xạ lỏng
  + Bể lưu giữ chất thải phóng xạ rắn...
- Trang thiết bị dùng chung khác: máy điều hòa, máy hút ẩm...

5.4. Người bệnh

- Người bệnh nhịn ăn trước khi làm kỹ thuật 4-8 giờ, được giải thích về quy trình kỹ thuật sẽ thực hiện để phối hợp.

5.5. Hồ sơ bệnh án

- Có đầy đủ thông tin của người bệnh và các xét nghiệm cơ bản.

- Người bệnh hoặc người nhà người bệnh ký giấy cam kết chấp nhận thực hiện thủ thuật.

5.6. Thời gian thực hiện kỹ thuật: 120 phút.

5.7. Địa điểm thực hiện kỹ thuật: Phòng thực hiện kỹ thuật của bộ phận Y học hạt nhân.

5.8. Kiểm tra hồ sơ và người bệnh

- Đánh giá tính chính xác của người bệnh và các xét nghiệm: đúng người bệnh, đúng chẩn đoán, đúng chỉ định.

6. TIẾN HÀNH QUY TRÌNH KỸ THUẬT

6.1. Bước 1: Khám lâm sàng người bệnh

6.2. Bước 2: Sử dụng thuốc cho người bệnh

Với thuốc phóng xạ ^{99m}Tc-MIBI:

- Tách chiết, đánh dấu thuốc phóng xạ
- Chiết hợp chất đánh dấu hạt nhân phóng xạ từ bình chiết
- Bơm dung dịch có hợp chất đánh dấu hạt nhân phóng xạ với hoạt tính đủ cho 1 người bệnh vào lọ dung môi, lắc tan, ủ trong 10 phút ở nhiệt độ sôi, để nguội.
- Hút liều thuốc phóng xạ cho mỗi người bệnh.
- Tiêm thuốc phóng xạ cho người bệnh.

6.3. Bước 3: Ghi hình

- Tư thế người bệnh: nằm ngửa, hai tay để dọc theo người
- Sử dụng ống chuẩn trực (collimator) độ phân giải cao, năng lượng thấp (LEHR), cửa sổ năng lượng 15-20%, peak 140 keV camera đặt sát vùng nghi có u.
- Tiêm tĩnh mạch dung dịch có hợp chất đánh dấu hạt nhân phóng xạ đã chuẩn bị.
- Ghi hình động pha tưới máu ngay sau khi tiêm, tốc độ ghi 2 giây/hình trong thời gian 1 phút.
- Ghi hình tĩnh pha bể máu sau pha tưới máu 1 phút/hình trong thời gian 5 phút.
- Pha muộn sau tiêm 2-3 giờ ghi hình tĩnh tại vùng tổn thương.
- Ghi hình phẳng toàn thân 2 bình diện trước, sau.
- Chụp xạ hình cắt lớp SPECT vùng tổn thương với góc quay 3600, ma trận 64 x 64 hoặc 128 x 128, ghi 36-128 hình, 20 giây/hình.

6.4. Bước 4: Đánh giá kết quả

a) Hình ảnh bình thường

- Thuốc được hấp thu sinh lý tại: cơ tim, tuyến giáp và các tuyến nước bọt. Ngoài ra thuốc có thể được hấp thu tại lách, thận, bàng quang, phổi, cơ, gan, túi mật và ruột.

b) Hình ảnh bệnh lý

- Trong trường hợp có khối u: hình ảnh u với mức tập trung hoạt độ phóng xạ tại khối u tăng cao.
- Hình ảnh tập trung hoạt độ phóng xạ tăng cao tại hạch, tổn thương di căn nếu có.

c) Hình dương tính giả và âm tính giả

- Dương tính giả thường gặp trong u sợi tuyến vú, tổn thương viêm.
- Âm tính giả xảy ra khi u có kích thước nhỏ (<1 cm), u nằm sâu hoặc vị trí bị che lấp bởi cơ tim.

6.5. Bước 5: Theo dõi người bệnh

- Theo dõi các tác dụng phụ trong, sau khi thực hiện thủ thuật.

6.6. Kết thúc quy trình

- Đánh giá tình trạng người bệnh sau thực hiện kỹ thuật.
- Hoàn thiện ghi chép hồ sơ bệnh án, lưu hồ sơ.
- Bàn giao người bệnh cho bộ phận tiếp theo.
- Xử trí các dụng cụ nhiễm phóng xạ theo quy định xử trí chất thải phóng xạ rắn.

7. THEO DÕI VÀ XỬ TRÍ TAI BIẾN

Cần theo dõi người bệnh trong quá trình thực hiện kỹ thuật, mặc dù đây là kỹ thuật ghi hình an toàn.

7.1. Tai biến trong khi thực hiện kỹ thuật: Trong khi thực hiện thủ thuật có thể gặp phản vệ. Xử trí phản vệ theo phác đồ của Bộ Y tế.

7.2. Tai biến sau khi thực hiện kỹ thuật: Y văn không ghi nhận.

7.3. Biến chứng muộn: Y văn không ghi nhận.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bộ Y tế. Hướng dẫn quy trình kỹ thuật khám bệnh, chữa bệnh chuyên ngành Y học hạt nhân. Hà Nội: Bộ Y tế; 2014.
2. Bộ Y tế. Thông tư số 51/2017/TT-BYT ngày 29/12/2017 của Bộ trưởng Bộ Y tế về việc hướng dẫn phòng, chẩn đoán và xử trí phản vệ. Hà Nội: Bộ Y tế; 2017.
3. Mai Trọng Khoa. Y học hạt nhân (sách dùng cho sau đại học). Hà Nội: Giáo trình Trường Đại học Y Hà Nội, Nhà xuất bản Y học; 2012.
4. Nguyễn Danh Thanh, Nguyễn Kim Lưu, Lê Ngọc Hà. Y học hạt nhân chẩn đoán và điều trị. Hà Nội: Nhà xuất bản Quân đội; 2015.
5. Ahmadzadehfar H, Biersack HJ, Freeman LM, Zuckier LS. Clinical Nuclear Medicine. 2nd ed. Springer; 2020.
6. Shackett P. Nuclear Medicine Technology: Procedures and Quick Reference. 3rd ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins (LWW); 2019.

26. SPECT CHẨN ĐOÁN U NGUYÊN BÀO THẦN KINH

1. ĐẠI CƯƠNG

Đồng phân của Guanethidine (MIBG) đi theo máu tuần hoàn và được hấp thu vào các tế bào Chromaffins của mô giao cảm cùng với cơ chế hấp thu Norepinephrin và được lưu giữ trong các hạt giao cảm.

Khối u nguyên bào thần kinh (Neuroblastoma) tăng hấp thu đồng vị phóng xạ gắn MIBG (meta-iodobenzylguanidine) được phát hiện bằng hình ảnh khối tăng hoạt độ phóng xạ trên xạ hình.

U nguyên bào thần kinh là u ác tính của hệ thần kinh giao cảm, thường gặp ở trẻ dưới 4 tuổi. U nguyên bào thần kinh và u tủy thượng thận đều là các khối u có nguồn gốc từ neuron thần kinh giao cảm nên có cơ chế bắt MIBG giống nhau. MIBG là một đồng phân của bretylium và guanethidine, do đó có cấu trúc hóa học và đặc tính sinh học tương tự như chất dẫn truyền thần kinh giao cảm norepinephrine. Cả norepinephrine và MIBG đều được neuron hệ giao cảm hấp thu qua màng tế bào nhờ cơ chế vận chuyển chủ động qua protein vận chuyển.

Đồng vị phóng xạ gắn MIBG ngoài mục đích chẩn đoán còn được sử dụng như thuốc điều trị nhắm đích cho người bệnh u nguyên bào thần kinh, u tủy thượng thận.

2. CHỈ ĐỊNH

- Xác định vị trí của u nguyên bào thần kinh.
- Phân giai đoạn của bệnh: phát hiện các tổn thương di căn.
- Đánh giá hiệu quả của hóa trị liệu và chẩn đoán/ phát hiện các trường hợp tái phát tại xương hay tủy xương.
- Đánh giá hiệu quả của phẫu thuật…

3. CHỐNG CHỈ ĐỊNH

- Phụ nữ có thai hoặc đang cho con bú.

4. THẬN TRỌNG

- Người bệnh có tiền sử dị ứng.

5. CHUẨN BỊ

5.1. Người thực hiện

- Bác sỹ y học hạt nhân.
- Điều dưỡng.
- Kỹ thuật viên.
- Kỹ sư vật lý.
- Cán bộ an toàn bức xạ.
- Dược sĩ/ cán bộ được đào tạo về hóa dược phóng xạ.

5.2. Thuốc, hóa chất

- Thuốc phóng xạ: Có nhiều thuốc phóng xạ có thể được sử dụng như ^{123}I-MIBG, ^{131}I-MIBG...
  + Ví dụ: với ^{123}I -MIBG liều trẻ em 0,14 mCi/kg (5,2 Mbq/kg), tối thiểu là 1 mCi (20 MBq) và tối đa là 10 mCi (400 Mbq). Người lớn 10 mCi. Tiêm tĩnh mạch.
  + Các thuốc phóng xạ có thể được cập nhật, bổ sung, thay đổi theo các hướng dẫn chẩn đoán, điều trị trong nước và nước ngoài.
- Thuốc khác: Natri clorid 0,9%-500ml

5.3. Thiết bị y tế

- Bảo hộ an toàn bức xạ: Áo chì, kính chì, yếm chì, bọc bơm tiêm bằng chì, tungsten, acrylic hoặc nylon, liều kế cá nhân, hộp chì vận chuyển bơm tiêm phóng xạ, túi đựng rác thải phóng xạ...
- Các vật tư dùng chung khác: bơm kim tiêm, bông, cồn, găng tay, khẩu trang...
- Máy ghi đo:
  + Máy SPECT hoặc máy SPECT/CT, sử dụng ống chuẩn trực (collimator) độ phân giải cao, năng lượng thấp hoặc cao tùy theo đồng vị phóng xạ được sử dụng, cửa sổ năng lượng 20%.
  + Máy chuẩn liều bức xạ, máy đo rà bức xạ.
- Trang thiết bị bảo hộ an toàn bức xạ:
  + Bàn đá hoặc bàn tải trọng lớn (để đặt máy chuẩn liều, kính chì che chắn chữ L và gạch chì)
  + Tủ hút âm và an toàn phóng xạ
  + Tấm chì L-shield
  + Tủ có khóa lưu giữ nguồn phóng xạ
  + Hệ thống biển báo, biển cảnh báo, hướng dẫn thông tin và nội quy, quy định...
  + Tấm chì di động che chắn phóng xạ
  + Thùng đựng rác thải phóng xạ.
  + Bể lưu giữ chất thải phóng xạ lỏng
  + Bể lưu giữ chất thải phóng xạ rắn...

5.4. Người bệnh

a. Trước khi tiêm thuốc phóng xạ

- Nhịn ăn trước khi làm xét nghiệm 4-8 giờ, được giải thích về quy trình kỹ thuật sẽ thực hiện để phối hợp.
- Ngưng các thuốc gây giảm hấp thu thuốc phóng xạ: steroid, thuốc trị tăng huyết áp, resespin, thuốc chống trầm cảm, thuốc giống giao cảm, thuốc lợi tiểu.
- Để giảm hoạt độ phóng xạ ở ruột cho người bệnh dùng thuốc nhuận tràng Bisacodyl (DalcolaxR) 10 mg uống 2 lần một ngày, ba ngày trước khi ghi hình.

- Người bệnh cũng có thể uống thêm thuốc nhuận tràng vào chiều ngày hôm trước khi xạ hình và được kiểm tra bởi các kỹ thuật viên.
- Người bệnh có tiền sử dị ứng nên uống kháng histamin tổng hợp trước khi tiêm thuốc phóng xạ 60 phút.

b. Ngày tiêm thuốc phóng xạ

- Giải thích cho người bệnh quy trình, làm cam kết đồng ý chụp hình.
- Người bệnh không dùng các thuốc sau: steroid, thuốc trị tăng huyết áp, resespin, thuốc chống trầm cảm, thuốc giống giao cảm, thuốc lợi tiểu.

5.5. Hồ sơ bệnh án

- Có đầy đủ thông tin của người bệnh và các xét nghiệm cơ bản.
- Người bệnh hoặc người nhà người bệnh ký giấy cam kết chấp nhận thực hiện thủ thuật.

5.6. Thời gian thực hiện kỹ thuật: 120 phút.

5.7. Địa điểm thực hiện kỹ thuật: Phòng thực hiện kỹ thuật của bộ phận Y học hạt nhân.

5.8. Kiểm tra hồ sơ và người bệnh

- Đánh giá tính chính xác của người bệnh và các xét nghiệm: đúng người bệnh, đúng chẩn đoán, đúng chỉ định.

6. TIẾN HÀNH QUY TRÌNH KỸ THUẬT

6.1. Bước 1: Khám lâm sàng người bệnh

6.2. Bước 2: Sử dụng thuốc cho người bệnh

- Tách chiết, đánh dấu hạt nhân phóng xạ
- Hút liều thuốc phóng xạ cho mỗi người bệnh.
- Tiêm tĩnh mạch thuốc phóng xạ.
- Người bệnh phải đi tiểu hết trước khi lên bàn ghi hình.

6.3. Bước 3: Ghi hình

- ^{123}I-MIBG: ghi hình sau tiêm 24 giờ.
- ^{131}I-MIBG: ghi hình sau điều trị 3-7 ngày
- Ghi hình tĩnh: 100.000 xung (counts) hoặc thời gian 5-20 phút/hình.
  + ^{131}I-MIBG: 100.000 xung hoặc thời gian 10-20 phút/hình, cửa sổ 20% 364 keV, ma trận 512 x 512 hoặc 256 x 256.
  + ^{123}I-MIBG: 500.000 xung hoặc 10-20 phút/hình, cửa sổ 20% 159 keV, ma trận 512 x 512 hoặc 256 x 256.
- Ghi hình toàn thân: 5-10 cm/phút, tối thiểu phải ghi hình từ đỉnh đầu đến hết xương đùi.
  + Ghi hình 360^{o}, ^{131}I-MIBG: cửa sổ 20% 364 keV, ^{123}I-MIBG: cửa sổ 20% 159 keV, ma trận 128 x 128 hoặc 64 x 64.
- Thời gian cho mỗi lần ghi hình: khoảng 30-60 phút.

- Ghi hình ở 2 mặt cắt chuẩn: trước (anterior) và sau (posterior). Có thể phải ghi hình ở mặt cắt bên (lateral) khi cần xác định vị trí của các tổn thương hấp thu thuốc phóng xạ bất thường.
- Ghi hình ở các vị trí được đánh dấu tại các vị trí: nách, các xương sườn thấp hay mào chậu nếu được yêu cầu.
- SPECT tiến hành ở khu vực có nghi ngờ tổn thương trên hình ảnh xạ hình toàn thân.

6.4. Bước 4: Đánh giá kết quả

a) Hình ảnh bình thường

- Các vùng hấp thu sinh lý và thường mức độ hấp thu sinh lý sẽ giảm dần theo thời gian: tuyến nước bọt, tuyến giáp, gan.
- Có thể nhìn thấy túi mật ở người bệnh bị suy thận.
- Thuốc phóng xạ được thải theo nước tiểu vì vậy ứ đọng thuốc ở hệ niệu là bình thường.
- 30-40% tủy thượng thận bình thường được nhìn thấy ở pha muộn, nhưng mức độ hấp thu thuốc phóng xạ không cao.

b) Hình ảnh bệnh lý

- Tổn thương khu trú tăng hấp thu thuốc phóng xạ dần theo thời gian.
- U tăng hấp thu thuốc phóng xạ phát hiện ngẫu nhiên và không đối xứng.
- Các tổn thương di căn phát hiện trên hệ xương trục, tim, phổi, trung thất, các hạch bạch huyết và gan.
- U nguyên bào thần kinh thường xuất hiện ở bất cứ nơi nào có mô thần kinh giao cảm, nhưng thường gặp là những u tại vùng bụng và vị trí di căn sớm là ở xương và tủy xương.
- Phát hiện u tốt nhất dựa vào hình ghi nhận sau tiêm thuốc phóng xạ 24 giờ vì lúc đó tỉ lệ đích/nền là tốt nhất.
- Thuốc phóng xạ tập trung mạnh tại các u tủy thượng thận, u nguyên bào thần kinh, ung thư tuyến giáp thể tủy và u phó giao cảm.

c) Kết quả âm tính giả hoặc dương tính giả và cách xử trí

- Nguyên nhân do đồ trang sức kim loại của người bệnh: Yêu cầu người bệnh tháo tất cả tư trang trước khi ghi hình.
- Thời gian ghi hình chưa đủ: Vì vậy chú ý phải tuân thủ quy trình ghi hình.
- Đáp ứng sau hóa trị có thể che lấp các tổn thương di căn: Không thực hiện xạ hình ngay sau đợt hóa trị.
- Dương tính giả: tại vị trí vừa được phẫu thuật, xạ trị các bệnh lý tại phổi và thay đổi ở phổi do Bleomycin. Tình trạng hấp thu thuốc phóng xạ tại các tổn thương thường tồn tại kéo dài theo thời gian, vì vậy để hạn chế dương tính giả nên ghi hình ở pha muộn (sau 72 giờ) và ghi hình thêm các mặt cắt nghiêng (oblique) và bên (lateral).
- Âm tính giả: Do tổn thương nằm kề cận với các tổn thương hấp thu thuốc phóng xạ quá mạnh (tổn thương nguyên phát hay tổn thương di căn). Có một số u không hấp thu hoặc hấp thu thuốc phóng xạ kém do bản chất của tổn thương, do hoại tử thiếu

máu trong tổ chức u, hoặc do tác dụng ức chế của các thuốc, cần phải chú ý và nắm kỹ bệnh sử để tránh âm tính giả.

- Người bệnh cử động trong lúc ghi hình: Cần chú ý quan sát kỹ và thường xuyên nhắc người bệnh.

6.5. Bước 5: Theo dõi người bệnh

- Theo dõi các tác dụng phụ trong, sau khi thực hiện thủ thuật.

6.6. Kết thúc quy trình

- Đánh giá tình trạng người bệnh sau thực hiện kỹ thuật.
- Hoàn thiện ghi chép hồ sơ bệnh án, lưu hồ sơ.
- Bàn giao người bệnh cho bộ phận tiếp theo.
- Xử trí các dụng cụ nhiễm phóng xạ theo quy định xử trí chất thải phóng xạ rắn.

7. THEO DÕI VÀ XỬ TRÍ TAI BIẾN

Cần theo dõi chặt chẽ người bệnh trong suốt quá trình ghi hình.

7.1. Tai biến trong khi thực hiện kỹ thuật: Trong khi thực hiện thủ thuật có thể gặp phản vệ. Xử trí phản vệ theo phác đồ của Bộ Y tế.

7.2. Tai biến sau khi thực hiện kỹ thuật: Y văn không ghi nhận.

7.3. Biến chứng muộn: Y văn không ghi nhận.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bộ Y tế. Hướng dẫn quy trình kỹ thuật khám bệnh, chữa bệnh chuyên ngành Y học hạt nhân. Hà Nội: Bộ Y tế; 2014.
2. Bộ Y tế. Thông tư số 51/2017/TT-BYT ngày 29/12/2017 của Bộ trưởng Bộ Y tế về việc hướng dẫn phòng, chẩn đoán và xử trí phản vệ. Hà Nội: Bộ Y tế; 2017.
3. Mai Trọng Khoa. Y học hạt nhân (sách dùng cho sau đại học). Hà Nội: Giáo trình Trường Đại học Y Hà Nội, Nhà xuất bản Y học; 2012.
4. Nguyễn Danh Thanh, Nguyễn Kim Lưu, Lê Ngọc Hà. Y học hạt nhân chẩn đoán và điều trị. Hà Nội: Nhà xuất bản Quân đội; 2015.
5. Ahmadzadehfar H, Biersack HJ, Freeman LM, Zuckier LS. Clinical Nuclear Medicine. 2nd ed. Springer; 2020.
6. Shackett P. Nuclear Medicine Technology: Procedures and Quick Reference. 3rd ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins (LWW); 2019.
7. Mettler FA Jr, Guiberteau MJ. Essentials of Nuclear Medicine and Molecular Imaging: Expert Consult. 7th ed. Elsevier; 2021.

27. SPECT ĐÁNH GIÁ CHỨC NĂNG TIM

1. ĐẠI CƯƠNG

Hồng cầu người bệnh được đánh dấu bằng đồng vị phóng xạ phát tia gamma sau khi tiêm tĩnh mạch sẽ tuần hoàn đi khắp cơ thể. Khi hồng cầu đánh dấu phóng xạ đi qua buồng thất, chụp xạ hình cho phép đánh giá vận động, co bóp thành thất và chức năng buồng thất. Phương pháp này có giá trị trong đánh giá phân số tống máu khi nghỉ và khi gắng sức ở người bệnh bệnh động mạch vành, bệnh van tim hay bệnh tim bẩm sinh ... Ngoài ra, xạ hình buồng thất còn được sử dụng để theo dõi chức năng tâm thất ở người bệnh ung thư đang điều trị hóa chất có khả năng gây độc tính trên cơ tim.

2. CHỈ ĐỊNH

- Đánh giá vận động thành thất (chủ yếu là vận động thành thất trái) trong suy tim sung huyết.
- Ước tính phân suất tống máu, thể tích buồng thất, cung lượng tim, chức năng tâm thu và chức năng tâm trương.
- Đánh giá suy tim sung huyết do bệnh thiếu máu cơ tim cục bộ hoặc các bệnh tim không do thiếu máu cơ tim cục bộ.
- Phát hiện, đánh giá vị trí và mức độ bệnh động mạch vành.
- Đánh giá chức năng tim trước hoặc sau phẫu thuật, hóa trị hay xạ trị.

3. CHỐNG CHỈ ĐỊNH

- Người bệnh đau ngực cấp.
- Người bệnh có rối loạn nhịp nặng.
- Người bệnh dị ứng với pyrophosphate.
- Người bệnh nữ mang thai hoặc cho con bú.

4. THẬN TRỌNG

5. CHUẨN BỊ

5.1. Người thực hiện

- Bác sỹ y học hạt nhân.
- Điều dưỡng.
- Kỹ thuật viên.
- Kỹ sư vật lý.
- Cán bộ an toàn bức xạ.
- Dược sĩ/ cán bộ được đào tạo về hóa dược phóng xạ.

5.2. Thuốc

- Thuốc phóng xạ: ^{99m}Tc (Tc-99m) gắn hồng cầu
  + Liều dùng: 20 – 30 mCi
  + Đường sử dụng thuốc: tĩnh mạch

- Các thuốc phóng xạ có thể được cập nhật, bổ sung, thay đổi theo các hướng dẫn chẩn đoán, điều trị trong nước và nước ngoài.
- Thuốc khác: heparine

5.3. Thiết bị y tế

- Bơm tiêm 1ml, 5ml hoặc 10 ml có tráng heparine.
- Kim lấy thuốc
- Bông, cồn, băng dính.
- Găng tay, khẩu trang, mũ, áo choàng y tế.
- Khăn (giấy) lau tay.
- Dụng cụ phân loại rác phóng xạ và rác thông thường, thùng kháng thủng.
- Vật tư bảo đảm an toàn bức xạ (áo chì, kính chì, liều kế cá nhân, bơm tiêm chì, hộp chì vận chuyển bơm tiêm phóng xạ…)
- Hệ thống gamma camera SPECT: camera trường nhìn rộng, collimator phẳng năng lượng thấp, độ phân giải cao (LEHR) hoặc năng lượng thấp, đa mục đích (LEAP)
- Máy đo liều thuốc phóng xạ
- Trang thiết bị bảo hộ an toàn bức xạ:
  + Bàn đá hoặc bàn tải trọng lớn (để đặt máy chuẩn liều, kính chì che chắn chữ L và gạch chì)
  + Tủ hút âm và an toàn phóng xạ
  + Tấm chì L-shield
  + Tủ có khóa lưu giữ nguồn phóng xạ
  + Hệ thống biển báo, biển cảnh báo, hướng dẫn thông tin và nội quy, quy định...
  + Tấm chì di động che chắn phóng xạ
  + Thùng đựng rác thải phóng xạ.
  + Bể lưu giữ chất thải phóng xạ lỏng
  + Bể lưu giữ chất thải phóng xạ rắn...

5.4. Người bệnh

- Người bệnh và/hoặc người nhà được giải thích về kĩ thuật trước khi thực hiện: mục đích, các bước tiến hành, nguy cơ biến chứng có thể xảy ra …
- Chuẩn bị người bệnh trước khi thực hiện kĩ thuật:
  + Người bệnh đồng ý cho lấy máu.
  + Tháo các đồ trang sức hoặc vật dùng kim loại khi nằm trên bàn chụp.

5.6. Hồ sơ

- Phiếu chỉ định xạ hình của bác sĩ y học hạt nhân
- Bản cam kết do người bệnh/ người nhà người bệnh kí

5.6. Thời gian thực hiện kĩ thuật: 120 – 180 phút.

5.7. Địa điểm thực hiện kĩ thuật: Phòng thực hiện kỹ thuật của bộ phận Y học hạt nhân.

5.8. Kiểm tra hồ sơ và người bệnh

- Kiểm tra người bệnh: đánh giá chính xác người bệnh: đúng người bệnh, đúng chẩn đoán và đúng kĩ thuật xạ hình cần thực hiện
- Bản cam kết do người bệnh/ người nhà người bệnh kí
- Thực hiện bảng kiểm an toàn kĩ thuật

6. TIẾN HÀNH KĨ THUẬT

6.1. Bước 1: Khám lâm sàng

- Bác sĩ y học hạt nhân khám, chỉ định xạ hình.
- Thông báo và giải thích cho người bệnh trước khi chụp xạ hình.

6.2. Bước 2: Sử dụng thuốc cho người bệnh

- Điều dưỡng lấy 3 – 5 mL máu của người bệnh vào syringe có tráng heparin
- Gắn hồng cầu người bệnh với Tc-99m bằng một trong ba phương pháp sau:
  + Phương pháp in vitro
  + Phương pháp in vivo
  + Phương pháp in vivo cải tiến
- Nhận thuốc phóng xạ từ hotlab
- Tiêm thuốc phóng xạ cho người bệnh theo qui trình ở bước 3

6.3. Bước 3: Chụp hình

- Cài đặt thông số:
  + Nhập thông tin của người bệnh
  + Cửa sổ năng lượng: 140 keV, 15 – 20%
  + Pha chụp hình gated planar: ma trận 64 x 64, 10 phút (LAO - ANT)
  + Pha chụp hình gated SPECT: 25 giây/ ảnh x 64 ảnh, ma trận 64 x 64
  + Xếp hàng các file trên theo đúng thứ tự: LAO - ANT- SPECT.
- Người bệnh ở tư thế nằm ngửa trên bàn ghi hình.
- Bật máy đo điện tim, gắn dây vào các điện cực dán, chọn đạo trình có tín hiệu tốt nhất.
- Đặt đầu dò camera ở phía trước và bao phủ vùng tim của người bệnh.
- Tiêm thuốc phóng xạ tại bàn chụp và tiến hành chụp theo protocol đã cài đặt
- Trong quá trình chụp hình phải luôn theo dõi máy và người bệnh.

6.4. Bước 4: Xử lý hình ảnh

- Trình bày ảnh đã chụp, sơ bộ kiểm tra chất lượng. Truyền dữ liệu ảnh vào hệ thống dữ liệu theo quy định.
- Bác sĩ phân tích và nhận định kết quả.

- Kỹ thuật viên in và lưu hình ảnh theo yêu cầu của bác sĩ.

6.5. Bước 5: Kết thúc quy trình

- Đánh giá tình trạng người bệnh sau thực hiện kỹ thuật.
- Hoàn thiện ghi chép hồ sơ bệnh án, lưu hồ sơ.

7. THEO DÕI VÀ XỬ TRÍ TAI BIẾN

7.1. Tai biến trong khi thực hiện kỹ thuật: Trong khi thực hiện thủ thuật có thể gặp phản vệ. Xử trí phản vệ theo phác đồ của Bộ Y tế.

7.2. Tai biến sau khi thực hiện kỹ thuật: Y văn không ghi nhận.

7.3. Biến chứng muộn: Y văn không ghi nhận.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bộ Y tế. Hướng dẫn quy trình kỹ thuật khám bệnh, chữa bệnh chuyên ngành y học hạt nhân. Hà Nội: Nhà xuất bản Y học; 2014.
2. Bộ Y tế. Thông tư số 51/2017/TT-BYT ngày 29/12/2017 của Bộ trưởng Bộ Y tế về việc hướng dẫn phòng, chẩn đoán và xử trí phản vệ. Hà Nội: Bộ Y tế; 2017.
3. Lê Ngọc Hà. Y học hạt nhân trong thực hành lâm sàng. Hà Nội: Nhà xuất bản Y học; 2022.
4. Shackett P. Nuclear Medicine Technology: Procedures and Quick Reference. 3rd ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2019.

28. SPECT CHẨN ĐOÁN NHỒI MÁU CƠ TIM

1. ĐẠI CƯƠNG

Pyrophosphate tập trung trong nguyên sinh chất của tế bào cơ tim hoại tử đồng thời với sự lắng đọng canxi tại tổn thương nhồi máu cơ tim cấp. Mức độ tập trung pyrophosphat phụ thuộc vào dòng máu tới cơ tim. Ở những vùng cơ tim giảm tưới máu chỉ còn 30 - 40% của mức bình thường thì có mức tập trung pyrophosphat cao nhất. Nhưng ở những vùng có mức tưới máu giảm dưới 30% thì mức tập trung pyrophosphat lại giảm đi dù mức độ hoại tử cơ tim có tăng lên. Như vậy, mức độ tập trung pyrophosphat ở các vùng cơ tim không phản ánh mức độ hoại tử.

2. CHỈ ĐỊNH

- Đánh giá nhồi máu cơ tim vài ngày sau đợt cấp
- Đánh giá người bệnh đau ngực trước 48 giờ. Giai đoạn cửa sổ để ghi hình cho phép trong khoảng 24 – 72 giờ
- Đánh giá trong những trường hợp điện tâm đồ không xác định rõ và các kết quả xét nghiệm tăng cao chỉ điểm cho nhồi máu cơ tim.
- Đánh giá block nhánh mà ECG khó phân tích nhồi máu cơ tim.
- Đánh giá nhồi máu cơ tim thất phải
- Đánh giá nhồi máu sau phẫu thuật động mạch vành…

3. CHỐNG CHỈ ĐỊNH

- Người bệnh hiện đang có cơn đau thắt ngực trầm trọng
- Thời điểm quá sớm sau nhồi máu cơ tim.
- Thời điểm quá muộn sau nhồi máu cơ tim.

4. THẬN TRỌNG

- Người bệnh có bệnh tim mạch nặng và phức tạp.

5. CHUẨN BỊ

5.1. Người thực hiện

- Bác sỹ y học hạt nhân.
- Điều dưỡng.
- Kỹ thuật viên.
- Kỹ sư vật lý.
- Cán bộ an toàn bức xạ.
- Dược sĩ/ cán bộ được đào tạo về hóa dược phóng xạ.

5.2. Thuốc

- Thuốc phóng xạ: ^{99m}Tc – pyrophosphate (Tc-99m pyrophosphate)…
  + Đường dùng thuốc: tiêm tĩnh mạch
  + Liều: 15 – 30 mCi

- Các thuốc phóng xạ có thể được cập nhật, bổ sung, thay đổi theo các hướng dẫn chẩn đoán, điều trị trong nước và nước ngoài.

5.3. Thiết bị y tế

- Bơm tiêm 1ml, 10ml.
- Kim lấy thuốc, kim bướm
- Bông, cồn, băng dính
- Găng tay, khẩu trang, mũ, áo choàng y tế
- Dụng cụ phân loại rác phóng xạ và rác thông thường, thùng kháng thủng.
- Vật tư bảo đảm an toàn bức xạ (áo chì, kính chì, liều kế cá nhân, bơm tiêm chì, hộp chì vận chuyển bơm tiêm phóng xạ…).
- Hệ thống gamma camera SPECT: camera trường nhìn rộng, collimator phẳng năng lượng thấp, độ phân giải cao (LEHR) hoặc năng lượng thấp, đa mục đích (LEAP)
- Máy đo liều thuốc phóng xạ
- Trang thiết bị bảo hộ an toàn bức xạ:
  + Bàn đá hoặc bàn tải trọng lớn (để đặt máy chuẩn liều, kính chì che chắn chữ L và gạch chì)
  + Tủ hút âm và an toàn phóng xạ
  + Tấm chì L-shield
  + Tủ có khóa lưu giữ nguồn phóng xạ
  + Hệ thống biển báo, biển cảnh báo, hướng dẫn thông tin và nội quy, quy định...
  + Tấm chì di động che chắn phóng xạ
  + Thùng đựng rác thải phóng xạ.
  + Bể lưu giữ chất thải phóng xạ lỏng
  + Bể lưu giữ chất thải phóng xạ rắn...

5.4. Người bệnh

- Đối chiếu người bệnh, giải thích quy trình kĩ thuật
- Không cần chuẩn bị người bệnh trước tiêm.
- Hướng dẫn người bệnh cần uống nhiều nước sau tiêm thuốc phóng xạ, đi tiểu thường xuyên, đi tiểu trước khi ghi hình và tránh dây bẩn nước tiểu vào cơ thể.
- Tháo các đồ trang sức hoặc vật dùng kim loại khi nằm trên bàn chụp.

5.5. Hồ sơ

- Phiếu chỉ định xạ hình của bác sĩ y học hạt nhân
- Bản cam kết do người bệnh/ người nhà người bệnh kí

5.6. Thời gian thực hiện kĩ thuật: 120 – 180 phút.

5.7. Địa điểm thực hiện kĩ thuật: Phòng thực hiện kỹ thuật của bộ phận Y học hạt nhân.

5.8. Kiểm tra hồ sơ và người bệnh

- Kiểm tra người bệnh: đánh giá chính xác người bệnh: đúng người bệnh, đúng chẩn đoán và đúng kĩ thuật xạ hình cần thực hiện.
- Bản cam kết do người bệnh/ người nhà người bệnh kí.
- Thực hiện bảng kiểm an toàn kĩ thuật.

6. TIẾN HÀNH KĨ THUẬT

6.1. Bước 1: Khám lâm sàng

- Bác sĩ y học hạt nhân khám, chỉ định xạ hình.
- Thông báo và giải thích cho người bệnh trước khi chụp

6.2. Bước 2: Sử dụng thuốc cho người bệnh

- Nhận thuốc phóng xạ Tc-99m pyrophosphate tại hotlab
- Tiêm thuốc phóng xạ cho người bệnh theo qui trình ở bước 3

6.3. Bước 3: Chụp hình

- Cài đặt thông số
  + Nhập thông tin của người bệnh.
  + Cửa sổ năng lượng: 140 keV, 20%.
  + Ghi hình pha flow: chọn mode first – pass hoặc 1 giây/ảnh trong 30 giây.
  + Ghi hình statics: 500,000–1,000,000 counts, ma trận 128 x 128.
  + Ghi hình SPECT: quay 360°, ma trận 128 × 128, 64 ảnh với 25 - 60 giây/ảnh.
- Người bệnh nằm ngửa trên bàn chụp hình.
- Chụp pha tưới máu: tiêm nhanh dưới camera trước để khảo sát first-pass, chụp ANT hoặc shallow LAO.
- Chỉ chụp pha bể máu tức khi có yêu cầu.
- Chụp hình statics khoảng 2 – 3 giờ sau tiêm thuốc phóng xạ (ANT, LAO 45°, LLAT, và RAO 30°). Điều chỉnh góc chụp để phân biệt tim, xương sườn và xương ức.
- Chụp SPECT khu vực quan tâm (nếu có yêu cầu).
- Chụp hình pha muộn ở giờ thứ 6 nếu có yêu cầu.

6.4. Bước 4: Xử lý hình ảnh và trình bày kết quả

- Trình bày ảnh đã chụp, sơ bộ kiểm tra chất lượng. Truyền dữ liệu ảnh vào hệ thống dữ liệu theo quy định.
- Bác sĩ phân tích và nhận định kết quả.
- Kỹ thuật viên in và lưu hình ảnh theo yêu cầu của bác sĩ.

6.5. Kết thúc quy trình

- Đánh giá tình trạng người bệnh sau thực hiện kỹ thuật.
- Hoàn thiện ghi chép hồ sơ bệnh án, lưu hồ sơ.

7. THEO DÕI VÀ XỬ TRÍ TAI BIẾN

Cần lưu ý theo dõi và xử trí kịp thời với người bệnh tim mạch nặng, phức tạp.

7.1. Tai biến trong khi thực hiện kỹ thuật: Trong khi thực hiện thủ thuật có thể gặp phản vệ. Xử trí phản vệ theo phác đồ của Bộ Y tế.

7.2. Tai biến sau khi thực hiện kỹ thuật: Y văn không ghi nhận.

7.3. Biến chứng muộn: Y văn không ghi nhận.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bộ Y tế. Hướng dẫn quy trình kỹ thuật khám bệnh, chữa bệnh chuyên ngành y học hạt nhân. Hà Nội: Nhà xuất bản Y học; 2014.
2. Bộ Y tế. Thông tư số 51/2017/TT-BYT ngày 29/12/2017 của Bộ trưởng Bộ Y tế về việc hướng dẫn phòng, chẩn đoán và xử trí phản vệ. Hà Nội: Bộ Y tế; 2017.
3. Shackett P. Nuclear Medicine Technology: Procedures and Quick Reference. 3rd ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2019.
4. Lê Ngọc Hà. Y học hạt nhân trong thực hành lâm sàng. Hà Nội: Nhà xuất bản Y học; 2022.

29. SPECT CHẨN ĐOÁN NHIỄM AMYLOID CƠ TIM

1. ĐẠI CƯƠNG

Bệnh tim amyloidosis do lắng đọng amyloid ở cơ tim được hình thành từ các protein chuỗi nhẹ (AL) hoặc transthyretin (TTR). Chẩn đoán bệnh và phân loại thể bệnh amyloidosis rất quan trọng để tiên lượng, điều trị và tư vấn di truyền.

Tiêu chuẩn vàng chẩn đoán amyloidosis tim là sinh thiết nội mạc cơ tim. Tuy nhiên, xạ hình chẩn đoán amyloidosis tim với các dược chất hướng xương gắn ^{99m}Tc (^{99m}Tc – HMDP) được sử dụng rộng rãi. Phương pháp này có độ nhạy và độ đặc hiệu cao chẩn đoán amyloidosis tim thể ATTR (amyloidosis transthyretin). Mục đích chính của kĩ thuật xạ hình ^{99m}Tc – HMDP (Tc-99m HMDP) nhằm chẩn đoán bệnh tim amyloidosis ATTR ở người bệnh suy tim.

2. CHỈ ĐỊNH

Người bệnh nghi ngờ amyloidosis ATTR tim với các đặc điểm sau:

- Người bệnh > 60 tuổi, suy tim phân suất tống máu bảo tồn và dày thất trái (> 12 mm) không giải thích được.
- Người bệnh > 60 tuổi có đặc điểm lâm sàng nghi ngờ amyloidosis.
- Người bệnh đã được chẩn đoán amyloidosis có đặc điểm siêu âm và cộng hưởng từ nghi ngờ thể ATTR.
- Người bệnh có bệnh lý thần kinh do ATTR.
- Người bệnh có đột biến gene TTR.

3. CHỐNG CHỈ ĐỊNH

- Người bệnh có thai, đang cho con bú.

4. THẬN TRỌNG

- Người bệnh có bệnh tim mạch nặng và phức tạp.

5. CHUẨN BỊ

5.1. Người thực hiện

- Bác sỹ y học hạt nhân.
- Điều dưỡng.
- Kỹ thuật viên.
- Kỹ sư vật lý.
- Cán bộ an toàn bức xạ.
- Dược sĩ/ cán bộ được đào tạo về hóa dược phóng xạ.

5.2. Thuốc

- Thuốc phóng xạ: Tc-99m HMDP
  + Liều dùng: 0,3 mCi/kg cân nặng
  + Đường dùng: tiêm tĩnh mạch

- Các thuốc phóng xạ có thể được cập nhật, bổ sung, thay đổi theo các hướng dẫn chẩn đoán, điều trị trong nước và nước ngoài.

5.3. Thiết bị y tế

- Bơm tiêm 1ml, 10 ml.
- Kim lấy thuốc, kim bướm.
- Bông, cồn, băng dính.
- Găng tay, khẩu trang, mũ, áo choàng y tế.
- Dụng cụ phân loại rác phóng xạ và rác thông thường, thùng kháng thủng.
- Vật tư bảo đảm an toàn bức xạ (áo chì, kính chì, liều kế cá nhân, bơm tiêm chì, hộp chì vận chuyển bơm tiêm phóng xạ…).
- Hệ thống máy gamma camera SPECT: camera trường nhìn rộng, collimator phẳng năng lượng thấp, độ phân giải cao (LEHR) hoặc năng lượng thấp, đa mục đích (LEAP)
- Máy đo liều thuốc phóng xạ
- Trang thiết bị bảo hộ an toàn bức xạ:
  + Bàn đá hoặc bàn tải trọng lớn (để đặt máy chuẩn liều, kính chì che chắn chữ L và gạch chì)
  + Tủ hút âm và an toàn phóng xạ
  + Tấm chì L-shield
  + Tủ có khóa lưu giữ nguồn phóng xạ
  + Hệ thống biển báo, biển cảnh báo, hướng dẫn thông tin và nội quy, quy định...
  + Tấm chì di động che chắn phóng xạ
  + Thùng đựng rác thải phóng xạ.
  + Bể lưu giữ chất thải phóng xạ lỏng
  + Bể lưu giữ chất thải phóng xạ rắn...

5.4. Người bệnh

- Đối chiếu người bệnh, chỉ định của bác sĩ. Giải thích quy trình kỹ thuật.
- Tháo các đồ trang sức hoặc vật dùng kim loại khi nằm trên bàn chụp.

5.5. Hồ sơ bệnh án

- Phiếu chỉ định xạ hình của bác sĩ y học hạt nhân
- Bản cam kết do người bệnh/ người nhà người bệnh kí

5.6. Thời gian thực hiện kĩ thuật: 180 phút.

5.7. Địa điểm thực hiện kĩ thuật: Phòng thực hiện kỹ thuật của bộ phận Y học hạt nhân.

5.8. Kiểm tra hồ sơ và người bệnh

- Kiểm tra người bệnh: đánh giá chính xác người bệnh: đúng người bệnh, đúng chẩn đoán và đúng kĩ thuật xạ hình cần thực hiện
- Bản cam kết do người bệnh/ người nhà người bệnh kí

- Thực hiện bảng kiểm an toàn kĩ thuật

6. TIẾN HÀNH KĨ THUẬT

6.1. Bước 1: Khám lâm sàng

- Bác sĩ y học hạt nhân khám, chỉ định xạ hình.
- Thông báo và giải thích cho người bệnh trước khi chụp xạ hình.

6.2. Bước 2: Sử dụng thuốc cho người bệnh

- Nhận thuốc phóng xạ Tc-99m HMDP tại hotlab
- Tiêm thuốc phóng xạ cho người bệnh
- Hướng dẫn người bệnh cần uống nhiều nước sau tiêm thuốc phóng xạ, đi tiểu thường xuyên, đi tiểu trước khi ghi hình, tránh dây bẩn nước tiểu vào cơ thể.

6.3. Bước 3: Chụp hình

- Cài đặt thông số
  + Nhập thông tin của người bệnh
  + Cửa sổ năng lượng: 140 keV, 15 – 20%
  + Chụp planar vùng ngực: 750.000 counts, ma trận 256 x 256
  + Chụp planar toàn thân: 10 - 20 cm / phút, ma trận 512 x 1024
  + Chụp SPECT (hoặc SPECT/CT) vùng ngực: góc quay: 180 – 360^o; góc detector: 90 – 180^o; 40 - 60 ảnh, 15 - 30 giây/ ảnh, ma trận 128 x 128)
- Chụp xạ hình sau tiêm thuốc phóng xạ 2 – 3 giờ
- Người bệnh nằm ngửa trên bàn chụp hình, 2 tay dọc thân người
- Chụp planar vùng ngực, toàn thân toàn thân
- Chụp SPECT vùng ngực (nếu cần)

6.4. Bước 4: Xử lý hình ảnh và trình bày kết quả

- Trình bày ảnh đã chụp, sơ bộ kiểm tra chất lượng. Truyền dữ liệu ảnh vào hệ thống dữ liệu theo quy định.
- Bác sĩ phân tích và nhận định kết quả.
- Kỹ thuật viên in và lưu hình ảnh theo yêu cầu của bác sĩ.

6.5. Bước 5: Kết thúc qui trình

- Đánh giá tình trạng người bệnh sau thực hiện kỹ thuật.
- Hoàn thiện ghi chép hồ sơ bệnh án, lưu hồ sơ.

7. THEO DÕI VÀ XỬ TRÍ TAI BIẾN

7.1. Tai biến trong khi thực hiện kỹ thuật: Trong khi thực hiện thủ thuật có thể gặp phản vệ. Xử trí phản vệ theo phác đồ của Bộ Y tế.

7.2. Tai biến sau khi thực hiện kỹ thuật: Y văn không ghi nhận.

7.3. Biến chứng muộn: Y văn không ghi nhận.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bộ Y tế. Hướng dẫn quy trình kỹ thuật khám bệnh, chữa bệnh chuyên ngành y học hạt nhân. Hà Nội: Nhà xuất bản Y học; 2014.
2. Bộ Y tế. Thông tư số 51/2017/TT-BYT ngày 29/12/2017 của Bộ trưởng Bộ Y tế về việc hướng dẫn phòng, chẩn đoán và xử trí phản vệ. Hà Nội: Bộ Y tế; 2017.
3. Lê Ngọc Hà. Y học hạt nhân trong thực hành lâm sàng. Hà Nội: Nhà xuất bản Y học; 2022.
4. Shackett P. Nuclear Medicine Technology: Procedures and Quick Reference. 3rd ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2019.

30. SPECT ĐÁNH GIÁ LUỒNG THÔNG MẠCH MÁU (SHUNT) GAN - PHỔI

1. ĐẠI CƯƠNG

Xạ trị chiếu trong chọn lọc là phương pháp điều trị mang lại hiệu quả cho người bệnh ung thư biểu mô tế bào gan. Hạt MAA có nhiều điểm tương đồng về kích thước và số lượng so với hạt vi cầu gắn ^{90}Y. Do vậy, xạ hình ^{99m}Tc-MAA trước điều trị được áp dụng để lập kế hoạch điều trị nhằm nâng liều chiếu vào khối u và đảm bảo an toàn cho gan lành. Thông qua xạ hình mô phỏng bằng ^{99m}Tc-MAA, đặc điểm phân bố phóng xạ ở khối u, gan lành, 2 phổi, luồng thông gan – phổi.

2. CHỈ ĐỊNH

- Đánh giá shunt – gan phổi.
- Lập kế hoạch điều trị ung thư biểu mô tế bào gan bằng Y-90…

3. CHỐNG CHỈ ĐỊNH

- Người bệnh có thai hoặc đang cho con bú.
- Người bệnh không có chỉ định chụp động mạch gan tiêm thuốc cản quang.
- Người bệnh có tiền sử dị ứng thuốc cản quang.

4. THẬN TRỌNG

- Người bệnh có tiền sử dị ứng.
- Người bệnh suy thận.
- Người bệnh yếu không thể hợp tác.

5. CHUẨN BỊ

5.1. Người thực hiện

- Bác sỹ y học hạt nhân.
- Điều dưỡng.
- Kỹ thuật viên.
- Kỹ sư vật lý.
- Cán bộ an toàn bức xạ.
- Dược sĩ/ cán bộ được đào tạo về hóa dược phóng xạ.

5.2. Thuốc

- Thuốc phóng xạ: có một số thuốc phóng xạ được sử dụng, ví dụ: Tc-99m - MAA (macro aggreagated albumin).
  + Hoạt tính phóng xạ sử dụng: 05- 10 mCi.
  + Đường sử dụng DCPX: tiêm trực tiếp vào động mạch gan nuôi khối u
- Các thuốc phóng xạ có thể được cập nhật, bổ sung, thay đổi theo các hướng dẫn chẩn đoán, điều trị trong nước và nước ngoài.
- Thuốc khác: Natri clorid 0,9%-500ml

5.3. Thiết bị y tế

- Bơm kim tiêm.
- Kim lấy thuốc, kim bướm hoặc catheter
- Bộ dây truyền tĩnh mạch
- Bông, cồn, băng dính.
- Găng tay, khẩu trang, mũ, áo choàng y tế.
- Khăn lau tay (giấy thấm).
- Túi phân loại rác phóng xạ và sinh hoạt, thùng kháng thủng.
- Vật tư an toàn bức xạ (Áo chì, kính chì, yếm chì, bọc bơm tiêm bằng chì, tungsten, acrylic hoặc nylon, liều kế cá nhân, hộp chì vận chuyển bơm tiêm phóng xạ, tủ an toàn bức xạ, buồng pha chế thuốc phóng xạ).
- Bộ tiêm truyền, xe tiêm.
- Hộp cấp cứu, hộp chống sốc.
- Máy ghi đo:

  + Máy SPECT, SPECT/CT.

  + Máy chụp mạch.

  + Máy đo liều phóng xạ, máy đo rà bức xạ.

- Trang thiết bị bảo hộ an toàn bức xạ:

  + Bàn đá hoặc bàn tải trọng lớn (để đặt máy chuẩn liều, kính chì che chắn chữ L và gạch chì)

  + Tủ hút âm và an toàn phóng xạ

  + Tấm chì L-shield

  + Tủ có khóa lưu giữ nguồn phóng xạ

  + Hệ thống biển báo, biển cảnh báo, hướng dẫn thông tin và nội quy, quy định...

  + Tấm chì di động che chắn phóng xạ

  + Thùng đựng rác thải phóng xạ.

  + Bể lưu giữ chất thải phóng xạ lỏng

  + Bể lưu giữ chất thải phóng xạ rắn...

5.4. Người bệnh

- Thầy thuốc giải thích cho người bệnh, người nhà về kỹ thuật trước khi thực hiện: mục đích, các bước tiến hành, biến chứng, nguy cơ có thể xảy ra, tiên lượng...
- Người bệnh cần nhịn ăn 6 tiếng, đi tiểu trước khi chụp.
- Loại bỏ các vật dụng gây nhiễu vùng ngực bụng của người bệnh: dây chuyền, thắt lưng, ví.
- Tại phòng can thiệp: Người bệnh nằm ngửa, lắp máy theo dõi nhịp thở, mạch, huyết áp, điện tâm đồ, SpO2. Sát trùng da sau đó phủ khăn phủ vô khuẩn có lỗ.

- Người bệnh quá kích thích, không nằm yên: Cần cho thuốc an thần...

5.5. Hồ sơ bệnh án

- Có đầy đủ thông tin của người bệnh và các xét nghiệm cơ bản.
- Người bệnh, gia đình người bệnh ký giấy cam kết chấp nhận chẩn đoán bằng thuốc phóng xạ.

5.6. Thời gian thực hiện kỹ thuật: 90 phút.

5.7. Địa điểm thực hiện kỹ thuật: Phòng thực hiện kỹ thuật của bộ phận Y học hạt nhân và điện quang can thiệp.

5.8. Kiểm tra hồ sơ và người bệnh

- Đánh giá tính chính xác của người bệnh và các xét nghiệm: đúng người bệnh, đúng chẩn đoán, đúng vị trí cần thực hiện kỹ thuật.
- Thực hiện bảng kiểm an toàn phẫu thuật, thủ thuật
- Đặt tư thế người bệnh
- Tên thuốc phóng xạ và hoạt độ

6. TIẾN HÀNH QUY TRÌNH KỸ THUẬT

6.1. Bước 1: Khám bệnh

- Bác sĩ khám lâm sàng người bệnh trước khi chụp.
- Thông báo và giải thích cho người bệnh trước khi chụp xạ hình

6.2. Bước 2: Sử dụng thuốc cho người bệnh (phân liều, đường dùng)

- Tách chiết ^{99m}Tc từ bình chiết phóng xạ
- Gắn ^{99m}Tc với chất mang MAA
- Kiểm tra chất lượng.
- Chia liều ^{99m}Tc – MAA theo chỉ định và bàn giao cho kỹ thuật viên.

6.3. Bước 3: Ghi hình SPECT/(CT)

- Bơm thuốc phóng xạ vào động mạch nuôi khối u tại phòng can thiệp mạch. Chuyển người bệnh xuống khoa y học hạt nhân chụp xạ hình sau 60 phút.
- Chụp hình tại khoa Y học hạt nhân, loại bỏ các yếu tố có thể gây nhiễu: chìa khóa, thắt lưng, điện thoại…
- Đặt người bệnh nằm ngửa, hai tay giơ qua đầu
- Chụp SPECT với các thông số kỹ thuật:
- Collimator mức năng lượng thấp, phần giải cao (LEHR). Cửa số năng lượng ở mức 20% keV.
- Trường nhìn bao trùm từ đỉnh phổi đến hết gan (FOV).
- Chụp 12 - 20 giây/ảnh x 128 ảnh; 360°; dựng hình 3D-OSEM; tái tạo lặp: 3 và 8 subsets; ma trận 128 × 128.
- Chụp CT (nếu có SPECT/CT) liều thấp 30mAs, 80 Kv, độ dày lớp cắt 5mm, ma trận 64 x 64 hoặc 128 x 128.

- Lưu ý: Trong quá trình chụp, kỹ thuật viên phải luôn theo dõi BN và hình ảnh, yêu cầu người bệnh nằm yên.

6.4. Bước 4: Phân tích và xử lý hình ảnh

- Trình bày hình ảnh đã chụp, kiểm tra chất lượng, truyền dữ liệu ảnh vào hệ thống dữ liệu theo quy định, mời bác sĩ kiểm tra và cho y lệnh bổ sung (nếu cần).
- Nếu ảnh chụp đạt yêu cầu, kỹ thuật viên đưa người bệnh ra vị trí chờ.
- Xử lý hình ảnh, mời bác sĩ kiểm tra – hiệu chỉnh và in ảnh kết quả khi được theo mẫu.
- Bác sĩ phân tích và nhận định kết quả.

6.5. Kết thúc quy trình và theo dõi người bệnh

- Đánh giá tình trạng người bệnh sau thực hiện kỹ thuật.
- Hoàn thiện ghi chép hồ sơ bệnh án, lưu hồ sơ.
- Bàn giao người bệnh cho bộ phận tiếp theo.

7. THEO DÕI VÀ XỬ TRÍ TAI BIẾN VÀ TÁC DỤNG PHỤ

7.1. Tai biến trong khi thực hiện kỹ thuật: Trong khi thực hiện thủ thuật có thể gặp phản vệ. Xử trí phản vệ theo phác đồ của Bộ Y tế.

7.2. Tai biến sau khi thực hiện kỹ thuật: Y văn chưa ghi nhận

7.3. Biến chứng muộn: Y văn không ghi nhận.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bộ Y tế. Hướng dẫn quy trình kỹ thuật khám bệnh, chữa bệnh chuyên ngành y học hạt nhân. Hà Nội: Nhà xuất bản Y học; 2014.
2. Bộ Y tế. Thông tư số 51/2017/TT-BYT ngày 29/12/2017 của Bộ trưởng Bộ Y tế về việc hướng dẫn phòng, chẩn đoán và xử trí phản vệ. Hà Nội: Bộ Y tế; 2017.
3. Shackett P. Nuclear Medicine Technology: Procedures and Quick Reference. 3rd ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2019.
4. Lê Ngọc Hà. Y học hạt nhân trong thực hành lâm sàng. Hà Nội: Nhà xuất bản Y học; 2022.

31. SPECT GAN SAU ĐIỀU TRỊ BẰNG HẠT VI CẦU PHÓNG XẠ Y-90 (^{90}Y)

1. ĐẠI CƯƠNG

Sau khi được đưa vào cơ thể người bệnh, hạt vi cầu ^{90}Y ngoài phát β để điều trị, còn phát ra một số lượng positron hữu hạn trong quá trình phân rã. Hạt vi cầu ^{90}Y còn tạo ra bức xạ hãm (photon) khi tương tác với các mô trong cơ thể. Nhờ đó, hình ảnh phân bố hạt vi cầu trong cơ thể sau khi điều trị có thể được ghi hình bởi máy SPECT để kiểm tra đường đi của hạt vi cầu trong cơ thể và tiên lượng kết quả điều trị.

2. CHỈ ĐỊNH

- Đánh giá phân bố phóng xạ của hạt vi cầu ở khối u, gan, ổ bụng, 2 phổi sau điều trị ung thư bằng hạt vi cầu ^{90}Y…

3. CHỐNG CHỈ ĐỊNH

- Người bệnh có thai hoặc đang cho con bú.
- Người bệnh có tình trạng không ổn định sau điều trị.

4. THẬN TRỌNG

- Người bệnh có tiền sử dị ứng.
- Người bệnh suy thận.
- Người bệnh yếu không thể hợp tác.

5. CHUẨN BỊ

5.1. Người thực hiện

- Bác sỹ y học hạt nhân.
- Điều dưỡng.
- Kỹ thuật viên.
- Kỹ sư vật lý.
- Cán bộ an toàn bức xạ.
- Dược sĩ/ cán bộ được đào tạo về hóa dược phóng xạ.

5.2. Thuốc

- Thuốc phóng xạ: ^{90}Y resin hoặc therasphere...
  + Hoạt tính phóng xạ sử dụng: 03GBq.
  + Đường sử dụng DCPX: tiêm trực tiếp vào động mạch gan nuôi khối u.
  + Các thuốc phóng xạ có thể được cập nhật, bổ sung, thay đổi theo các hướng dẫn chẩn đoán, điều trị trong nước và nước ngoài.
- Thuốc khác: Natri clorid 0,9% 500ml

5.3. Thiết bị y tế

- Bơm kim tiêm.

- Bộ dây truyền tĩnh dịch
- Kim lấy thuốc, kim bướm hoặc catheter
- Bông, cồn, băng dính.
- Găng tay, khẩu trang, mũ, áo choàng y tế.
- Khăn (giấy) lau tay.
- Vật tư đảm bảo an toàn bức xạ (áo chì, tungsten, acrylic hoặc nylon, liều kế cá nhân, hộp chì vận chuyển bơm tiêm phóng xạ, tủ an toàn bức xạ, buồng pha chế thuốc phóng xạ).
- Bộ tiêm truyền, xe tiêm
- Hộp cấp cứu, hộp chống sốc
- Máy ghi đo:
  + Máy SPECT.
  + Máy đo liều phóng xạ, máy đo rà bức xạ. Máy dò tia beta.
  + Máy chụp mạch C-arm
- Trang thiết bị bảo hộ an toàn bức xạ:
  + Bàn đá hoặc bàn tải trọng lớn (để đặt máy chuẩn liều, kính chì che chắn chữ L và gạch chì)
  + Tủ hút âm và an toàn phóng xạ
  + Tấm chì L-shield
  + Tủ có khóa lưu giữ nguồn phóng xạ
  + Hệ thống biển báo, biển cảnh báo, hướng dẫn thông tin và nội quy, quy định...
  + Tấm chì di động che chắn phóng xạ
  + Thùng đựng rác thải phóng xạ.
  + Bể lưu giữ chất thải phóng xạ lỏng
  + Bể lưu giữ chất thải phóng xạ rắn...

5.4. Người bệnh

- Thầy thuốc giải thích cho người bệnh, người nhà về kỹ thuật trước khi thực hiện: mục đích, các bước tiến hành, biến chứng, nguy cơ có thể xảy ra, tiên lượng...
- Người bệnh cần nhịn ăn 6 tiếng, đi tiểu trước khi chụp.
- Loại bỏ các vật dụng gây nhiễu vùng ngực bụng của người bệnh: dây chuyền, thắt lưng, ví…
- Tại phòng can thiệp: Người bệnh nằm ngửa, lắp máy theo dõi nhịp thở, mạch, huyết áp, điện tâm đồ, SpO2. Sát trùng da sau đó phủ khăn phủ vô khuẩn có lỗ.
- Người bệnh quá kích thích, không nằm yên: Cần cho thuốc an thần...

5.5. Hồ sơ bệnh án

- Có đầy đủ thông tin của người bệnh và các xét nghiệm cơ bản.

- Người bệnh, gia đình người bệnh ký giấy cam kết chấp nhận chẩn đoán bằng thuốc phóng xạ.

5.6. Thời gian thực hiện kỹ thuật: 60 - 90 phút.

5.7. Địa điểm thực hiện kỹ thuật: Phòng thực hiện kỹ thuật của bộ phận Y học hạt nhân, đơn vị điện quang can thiệp.

5.8. Kiểm tra hồ sơ và người bệnh

- Đánh giá tính chính xác của người bệnh và các xét nghiệm: đúng người bệnh, đúng chẩn đoán, đúng vị trí cần thực hiện kỹ thuật.
- Thực hiện bảng kiểm an toàn phẫu thuật, thủ thuật
- Đặt tư thế người bệnh
- Tên thuốc phóng xạ và hoạt độ

6. TIẾN HÀNH QUY TRÌNH KỸ THUẬT

6.1. Bước 1: Khám bệnh và chỉ định

- Bác sĩ khám lâm sàng người bệnh trước khi chụp.
- Thông báo và giải thích cho người bệnh trước khi chụp xạ hình

6.2. Bước 2: Sử dụng thuốc cho người bệnh (phân liều, đường dùng)

- Chia liều Y-90 resin theo chỉ định và bàn giao cho kỹ thuật viên.

6.3. Bước 3: Ghi hình SPECT (CT)

- Tại khoa can thiệp mạch: Luồn microcatheter vào vị trí dự kiến bơm hạt vi cầu gắn Y-90, tiến hành bơm Y-90 với hoạt độ theo chỉ định của bác sĩ. Đối với khối u cần điều trị từ 2 nhánh mạch nuôi trở lên Y-90 sẽ được bơm vào từng nhánh mạch chọn lọc nuôi khối u. Rút microcatherter, ống thông mở qua da, băng ép động mạch đùi và chuyển người bệnh đi chụp xạ hình sau điều trị 6 tiếng
- Chụp hình tại khoa Y học hạt nhân, loại bỏ các yếu tố có thể gây nhiễu: chìa khóa, thắt lung, điện thoại…
- Đặt nguười bệnh nằm ngửa, hai tay giơ qua đầu
- Chụp bức xạ hãm được thực hiện bằng máy SPECT/(CT). Collimator mức năng lượng trung bình được sử dụng. Cửa số năng lượng ở mức 80% ± 15% keV để chụp được bức xạ hãm.
- Trường nhìn bao trùm từ đỉnh phổi đến hết gan (FOV)
- Chụp 20 - 30 giây/ảnh x 128 ảnh; 360°; dựng hình 3D-OSEM; tái tạo lặp: 3 và 8 subsets; ma trận: 64 x 64 hoặc 128 × 128
- Chụp CT (nếu có SPECT/CT) liều thấp 30mAs, 80 Kv, độ dày lớp cắt 5mm

Lưu ý: Trong quá trình chụp, kỹ thuật viên phải luôn theo dõi người bệnh và hình ảnh, yêu cầu người bệnh nằm yên.

6.4. Bước 4: Phân tích và xử lý hình ảnh

- Trình bày hình ảnh đã chụp, kiểm tra chất lượng, truyền dữ liệu ảnh vào hệ thống dữ liệu theo quy định, mời bác sĩ kiểm tra và cho y lệnh bổ sung (nếu cần).

- Nếu ảnh chụp đạt yêu cầu, kỹ thuật viên đưa người bệnh ra vị trí chờ.
- Xử lý hình ảnh, mời bác sĩ kiểm tra – hiệu chỉnh và in ảnh kết quả khi được theo mẫu.
- Bác sĩ phân tích và nhận định kết quả.

6.5. Kết thúc quy trình

- Đánh giá tình trạng người bệnh sau thực hiện kỹ thuật.
- Hoàn thiện ghi chép hồ sơ bệnh án, lưu hồ sơ.
- Bàn giao người bệnh cho bộ phận tiếp theo.

7. THEO DÕI VÀ XỬ TRÍ TAI BIẾN VÀ TÁC DỤNG PHỤ

7.1. Tai biến trong khi thực hiện kỹ thuật: Trong khi thực hiện thủ thuật có thể gặp phản vệ. Xử trí phản vệ theo phác đồ của Bộ Y tế.

7.2. Tai biến sau khi thực hiện kỹ thuật: Y văn chưa ghi nhận.

7.3. Biến chứng muộn: Y văn không ghi nhận.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bộ Y tế. Hướng dẫn quy trình kỹ thuật khám bệnh, chữa bệnh chuyên ngành y học hạt nhân. Hà Nội: Nhà xuất bản Y học; 2014.
2. Bộ Y tế. Thông tư số 51/2017/TT-BYT ngày 29/12/2017 của Bộ trưởng Bộ Y tế về việc hướng dẫn phòng, chẩn đoán và xử trí phản vệ. Hà Nội: Bộ Y tế; 2017.
3. Shackett P. Nuclear Medicine Technology: Procedures and Quick Reference. 3rd ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2019.
4. Lê Ngọc Hà. Y học hạt nhân trong thực hành lâm sàng. Hà Nội: Nhà xuất bản Y học; 2022.

32. SPECT HẠCH GÁC

1. ĐẠI CƯƠNG

SPECT hạch gác với thuốc phóng xạ là một kỹ thuật ghi hình cắt lớp đơn photon các hạch gác trong một số loại ung thư.

Hạch gác là hạch đầu tiên nhận dẫn lưu bạch mạch từ khối ung thư. Việc tìm thấy hạch gác và sinh thiết hạch gác để khảo sát giải phẫu bệnh là quan trọng. Nếu hạch gác bị di căn thì cần thiết phải phẫu thuật nạo hạch vùng. Nếu hạch gác chưa bị di căn thì khả năng không có di căn hạch vùng, nên không nhất thiết thực hiện nạo hạch vùng để tránh các biến chứng.

Ứng dụng ghi hình bình diện phẳng, ghi hình cắt lớp đơn photon SPECT, dò tìm bằng máy gamma probe và phẫu thuật sinh thiết hạch gác thường được chỉ định trong ung thư vú, ung thư vùng đầu cổ (ung thư lưỡi …), ung thư hắc tố (melanoma), ung thư dạ dày, ung thư đường niệu dục (dương vật, âm hộ …).

Trong trường hợp khó xác định chẩn đoán hạch gác trên ghi hình bình diện phẳng, cần thực hiện kỹ thuật ghi hình cắt lớp đơn photon SPECT để xác định chính xác chẩn đoán.

2. CHỈ ĐỊNH

- SPECT hạch gác với thuốc phóng xạ được chỉ định để xác định sự hiện diện hoặc vị trí hạch gác trong:
  + Ung thư vú
  + Ung thư vùng đầu cổ (ung thư lưỡi …)
  + Ung thư hắc tố (melanoma)
  + Ung thư đường niệu dục (dương vật, âm hộ …)

khi khối u nguyên phát ở giai đoạn T1-T2, chưa có di căn hạch vùng và chưa có di căn xa…

3. CHỐNG CHỈ ĐỊNH

- Tiền sử phẫu thuật vùng tổn thương u nguyên phát trước đây.
- Quá mẫn với các thành phần của thuốc.
- Ung thư ở phụ nữ có thai, phụ nữ đang cho con bú (nếu xạ hình thì ngưng cho con bú trong 24 giờ từ khi tiêm thuốc).

4. THẬN TRỌNG

– Không ghi nhận đặc biệt.

5. CHUẨN BỊ

5.1. Người thực hiện

- Bác sỹ y học hạt nhân.
- Điều dưỡng.
- Kỹ thuật viên.
- Kỹ sư vật lý.

- Cán bộ an toàn bức xạ.
- Dược sĩ/ cán bộ được đào tạo về hóa dược phóng xạ.

5.2. Thuốc, hóa chất

- Thuốc phóng xạ thường dùng là đồng vị phóng xạ ^{99m}Tc (Tc-99m) gắn với những hạt keo kích thước nhỏ, lý tưởng là 100-200 nm. Những hạt keo có kích thước lớn hơn sẽ giữ lại trong hạch gác lâu hơn và những hạt nhỏ hơn có thể rời khỏi hạch gác sớm và di chuyển đến các hạch kế tiếp.
- Những thuốc phóng xạ thường dùng là Tc-99m sulfur colloid (Tc-99m SC), Tc-99m nanocolloid và Tc-99m antimony trisulphide colloid, Tc-99m human serum albumin colloid.
- Liều lượng: 0,15-0,3 mCi (5,55-111 MBq) trong 0,2-0,5 ml dung dịch cho 1 vị trí tiêm thuốc, thường 4 vị trí tiêm thuốc.
- Vị trí tiêm thuốc: tùy theo loại bệnh ung thư, vị trí tiêm có thể là trong da, dưới da sát u, trong u hoặc quanh u. Trong ung thư vú, thường tiêm quanh quầng vú.
- Các thuốc phóng xạ có thể được cập nhật, bổ sung, thay đổi theo các hướng dẫn chẩn đoán, điều trị trong nước và nước ngoài.

5.3. Thiết bị y tế

- Bơm kim tiêm.
- Bông, cồn, băng dính.
- Găng tay, khẩu trang, mũ, áo choàng y tế.
- Túi nilon phân loại rác phóng xạ,
- Hộp chì chứa thuốc phóng xạ.
- Kính chì che chắn chữ L.
- Gạch chì.
- Áo chì, yếm chì, kính chì, liều kế cá nhân.
- Bộ tiêm truyền, xe tiêm, thùng kháng thủng
- Hộp cấp cứu, hộp chống sốc.
- Máy ghi đo:
  + Máy SPECT hoặc máy SPECT/CT.
  + Máy đo liều hoạt độ phóng xạ.
  + Máy đo rà bức xạ.
- Trang thiết bị bảo hộ an toàn bức xạ:
  + Hệ thống camera giám sát người bệnh sau dùng thuốc phóng xạ.
  + Tủ hút âm và an toàn phóng xạ
  + Tủ có khóa lưu giữ nguồn phóng xạ
  + Hộp chì chứa kim tiêm thuốc phóng xạ

+ Tấm chì L-shield
+ Tấm chì di động che chắn phóng xạ
+ Gạch chì
+ Thùng đựng rác thải phóng xạ
+ Bể lưu giữ chất thải phóng xạ lỏng
+ Bể lưu giữ chất thải phóng xạ rắn
+ Máy in màu ảnh chụp
+ Ổ cứng di động (lưu ảnh chụp)

- Trang thiết bị dùng chung khác: máy điều hòa, máy hút ẩm...

5.4. Người bệnh

- Giải thích cho người bệnh quy trình kỹ thuật và các quy định bảo đảm an toàn bức xạ.

5.5. Hồ sơ bệnh án

- Có đầy đủ thông tin của người bệnh và các xét nghiệm cơ bản.
- Người bệnh hoặc người nhà người bệnh ký giấy cam kết chấp nhận thực hiện thủ thuật.

5.6. Thời gian thực hiện kỹ thuật: 60 phút.

5.7. Địa điểm thực hiện kỹ thuật: Phòng thực hiện kỹ thuật của bộ phận Y học hạt nhân.

5.8. Kiểm tra hồ sơ và người bệnh

- Đánh giá tính chính xác của người bệnh và các xét nghiệm: đúng người bệnh, đúng chẩn đoán, đúng chỉ định.

6. TIẾN HÀNH QUY TRÌNH KỸ THUẬT

6.1. Bước 1: Khám lâm sàng người bệnh

6.2. Bước 2: Sử dụng thuốc cho người bệnh

- Tiêm thuốc phóng xạ với liều lượng và đường dùng thuốc như đã nêu ở phần trên.
- Dùng kim tiêm nhỏ, tiêm liều lượng trên cho một vị trí tiêm. Số lượng vị trí tiêm tùy theo loại ung thư, thường là 4 vị trí. Nếu dùng thể tích thuốc lớn có thể gây vỡ đường bạch mạch tại chỗ.
- Nếu dự kiến sinh thiết hạch gác ngày hôm sau xạ hình, hoạt độ phóng xạ Tc-99m thuốc tiêm nên là 0,5 mCi.

6.3. Bước 3: Ghi hình trên máy SPECT hoặc SPECT/CT

- Ghi hình bình diện phẳng mặt trước và nghiêng:
  + Cài đặt thông số ghi hình: Collimator năng lượng thấp, độ phân giải cao LEHR, đỉnh năng lượng 140 keV, cửa sổ 15-20 %, ma trận 128 x 128 hoặc 256x256, thời gian ghi hình 5-10 phút hoặc đạt 500.000 - 1.000.000 số đếm.
  + Trường ghi hình: vùng u và hạch vùng.

+ Thời điểm ghi hình: thời điểm 20-30 phút sau tiêm, trường hợp chưa thấy hạch gác thì có thể ghi hình tiếp sau 60 phút hoặc trễ hơn.

- Ghi hình SPECT:
  + Trường hợp hình ảnh bình diện phẳng khó xác định chẩn đoán bản chất hoặc vị trí hạch gác, tiến hành ghi hình SPECT để đánh giá chính xác hơn.
  + Thời điểm ghi hình SPECT: ngay sau khi ghi hình bình diện phẳng.
  + Thiết bị: máy SPECT hoặc SPECT/CT
  + Kỹ thuật: ghi hình SPECT hai đầu dò, chọn đỉnh năng lượng Tc-99m 140 keV, cửa sổ 15-20 %, ma trận 64x64 hoặc 128x128, số lượng hình từ 32-128 hình/ 360 độ, thời gian ghi hình từ 20-25 giây cho mỗi hình, vị trí ghi hình căn chỉnh tâm đầu dò quanh vùng nghi ngờ hạch, chế độ ghi hình là dừng và ghi hình hoặc ghi hình liên tục.

6.4. Bước 4: Xử lý và trình bày hình ảnh

- Xử lý hình ảnh SPECT vùng hạch, tái tạo hình ảnh SPECT theo các trục giải phẫu bao gồm trục axial, trục coronal và trục sagital.
- Trình bày hình ảnh bình diện phẳng và hình ảnh SPECT.

6.5. Kết thúc quy trình

- Đánh giá tình trạng người bệnh sau thực hiện kỹ thuật.
- Hoàn thiện ghi chép hồ sơ bệnh án, lưu hồ sơ.
- Bàn giao người bệnh cho bộ phận tiếp theo.

6.6. Đánh giá kết quả

- Hạch gác biểu hiện thường ổ tăng hấp thu phóng xạ khu trú ở khu vực hạch vùng của tổn thương u nguyên phát.
- Khi dò bằng máy gamma probe, hạch gác sẽ biểu hiện hoạt độ phóng xạ cao khu trú khi so với các cấu trúc xung quanh.

7. THEO DÕI VÀ XỬ TRÍ TAI BIẾN

Cần theo dõi người bệnh trong quá trình thực hiện kỹ thuật.

7.1. Tai biến trong khi thực hiện kỹ thuật: Trong khi thực hiện thủ thuật có thể gặp phản vệ. Xử trí phản vệ theo phác đồ của Bộ Y tế.

7.2. Tai biến sau khi thực hiện kỹ thuật: Y văn không ghi nhận.

7.3. Biến chứng muộn: Y văn không ghi nhận.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bộ Y tế. Hướng dẫn quy trình kỹ thuật khám bệnh, chữa bệnh chuyên ngành Y học hạt nhân. Hà Nội: Nhà xuất bản Y học; 2014.
2. Bộ Y tế. Thông tư số 51/2017/TT-BYT ngày 29/12/2017 của Bộ trưởng Bộ Y tế về việc hướng dẫn phòng, chẩn đoán và xử trí phản vệ. Hà Nội: Bộ Y tế; 2017.

3. Mai Trọng Khoa. Y học hạt nhân (sách dùng cho sau đại học). Giáo trình Trường Đại học Y Hà Nội. Hà Nội: Nhà xuất bản Y học; 2012.
4. Nguyễn Danh Thanh, Nguyễn Kim Lưu, Lê Ngọc Hà. Y học hạt nhân chẩn đoán và điều trị. Hà Nội: Nhà xuất bản Quân đội; 2015.
5. Giammarile F, Alazraki N, Aarsvold JN, et al. The EANM and SNMMI practice guideline for lymphoscintigraphy and sentinel node localization in breast cancer. Eur J Nucl Med Mol Imaging. 2013 Dec;40(12):1932–47.
6. Siddique M, Nawaz MK, Bashir H. The usefulness of SPECT/CT in sentinel node mapping of early stage breast cancer patients showing negative or equivocal findings on planar scintigraphy. Asia Ocean J Nucl Med Biol. 2018 Spring;6(2):80–9.
7. Vermeeren L, Valdés Olmos RA, Klop WM, et al. SPECT/CT for sentinel lymph node mapping in head and neck melanoma. Head Neck. 2011 Jan;33(1):1–6.
8. Saad ZZ, Omorphos S, Michopoulou S, et al. Investigating the role of SPECT/CT in dynamic sentinel lymph node biopsy for penile cancers. Eur J Nucl Med Mol Imaging. 2017 Jul;44(7):1176–84.
9. Valdés Olmos RA, Rietbergen K, et al. SPECT/CT and sentinel node lymphoscintigraphy. Clin Transl Imaging. 2014;2:491–504.

33. SPECT TƯỚI MÁU NÃO

1. ĐẠI CƯƠNG

SPECT tưới máu não là một kỹ thuật ghi hình cắt lớp nhu mô não với các thuốc phóng xạ có khả năng qua hàng rào máu não nhờ đặc tính ái mỡ. Sự phân bố thuốc phóng xạ trong não phản ảnh tưới máu não.

Thuốc phóng xạ thường được sử dụng là ^{99m}Tc-HMPAO (Tc-99m HMPAO) và ^{99m}Tc-ECD (Tc-99m ECD). Hai thuốc này đều tan trong mỡ và qua được hàng rào máu não. Thuốc được giữ lại trong nhu mô não và không có tái phân bố thuốc ý nghĩa trong não. Tỷ lệ hấp thu của thuốc vào từng vùng não tỷ lệ với lưu lượng máu não vùng. Tc- 99m ECD thanh thải ra khỏi máu nhanh hơn so với Tc-99m HMPAO, nên tạo hình ảnh tương phản hơn.

2. CHỈ ĐỊNH

- Đánh giá tình trạng thiếu máu não, vị trí và tiên lượng trong thiếu máu não.
- Đánh giá lưu lượng máu não vùng rCBF, đánh giá khả năng dự trữ mạch máu não.
- Đánh giá hiệu quả điều trị tái thông mạch máu não.
- Đánh giá tình trạng sa sút trí tuệ.
- Định vị các ổ gây cơn động kinh.
- Đánh giá tình trạng tưới máu não trong chấn thương não.
- Đánh giá, phân biệt vùng giảm tưới máu não do tổn thương hoại tử, xơ hóa sau xạ trị u não.
- Đánh giá chết não…

3. CHỐNG CHỈ ĐỊNH

- Quá mẫn với các thành phần của thuốc.
- Phụ nữ có thai.
- Phụ nữ đang cho con bú (nếu xạ hình thì ngưng cho con bú trong 24 giờ từ khi tiêm thuốc).

4. THẬN TRỌNG

- Không ghi nhận đặc biệt.

5. CHUẨN BỊ

5.1. Người thực hiện

- Bác sỹ y học hạt nhân.
- Điều dưỡng.
- Kỹ thuật viên.
- Kỹ sư vật lý.
- Cán bộ an toàn bức xạ.
- Dược sĩ/ cán bộ được đào tạo về hóa dược phóng xạ.

5.2. Thuốc, hóa chất

- Các thuốc phóng xạ có thể được sử dụng với liều lượng như sau:
  + ^{99m}Tc-HMPAO (Tc-99m HMPAO): 15-20 mCi (555-740 MBq)
  + ^{99m}Tc-ECD (Tc-99m ECD): 15-20 mCi (555-740 MBq)
  + Các thuốc phóng xạ có thể được cập nhật, bổ sung, thay đổi theo các hướng dẫn chẩn đoán, điều trị trong nước và nước ngoài.
- Thuốc acetazolamide 1gram được sử dụng khi cần đánh giá dự trữ mạch máu não. Đường dùng: Tiêm tĩnh mạch.

5.3. Thiết bị y tế

- Bơm kim tiêm.
- Bông, cồn, băng dính.
- Găng tay, khẩu trang, mũ, áo choàng y tế.
- Túi nilon phân loại rác phóng xạ.
- Hộp chì chứa thuốc phóng xạ.
- Kính chì che chắn chữ L.
- Gạch chì.
- Áo chì, yếm chì, kính chì, liều kế cá nhân.
- Bộ tiêm truyền, xe tiêm, thùng kháng thủng
- Hộp cấp cứu, hộp chống sốc.
- Máy ghi đo:
  + Máy SPECT hoặc máy SPECT/CT.
  + Máy đo liều hoạt độ phóng xạ.
  + Máy đo rà bức xạ.
- Trang thiết bị bảo hộ an toàn bức xạ:
  + Hệ thống camera giám sát người bệnh sau dùng thuốc phóng xạ.
  + Tủ hút âm và an toàn phóng xạ
  + Tủ có khóa lưu giữ nguồn phóng xạ
  + Hộp chì chứa kim tiêm thuốc phóng xạ
  + Tấm chì L-shield
  + Tấm chì di động che chắn phóng xạ
  + Gạch chì
  + Thùng đựng rác thải phóng xạ
  + Bể lưu giữ chất thải phóng xạ lỏng
  + Bể lưu giữ chất thải phóng xạ rắn

+ Máy in màu ảnh chụp
+ Ổ cứng di động (lưu ảnh chụp)

5.4. Người bệnh

- Giải thích cho người bệnh quy trình kỹ thuật và các quy định bảo đảm an toàn bức xạ.

5.5. Hồ sơ bệnh án

- Có đầy đủ thông tin của người bệnh và các xét nghiệm cơ bản.
- Người bệnh hoặc người nhà người bệnh ký giấy cam kết chấp nhận thực hiện thủ thuật.

5.6. Thời gian thực hiện kỹ thuật: 60 phút.

5.7. Địa điểm thực hiện kỹ thuật: Phòng thực hiện kỹ thuật của bộ phận Y học hạt nhân.

5.8. Kiểm tra hồ sơ và người bệnh

- Đánh giá tính chính xác của người bệnh và các xét nghiệm: đúng người bệnh, đúng chẩn đoán, đúng chỉ định.

6. TIẾN HÀNH QUY TRÌNH KỸ THUẬT

6.1. Bước 1: Khám lâm sàng người bệnh.

6.2. Bước 2: Sử dụng thuốc cho người bệnh

- Tiêm tĩnh mạch thuốc phóng xạ với liều lượng như đã nêu ở phần trên.
- Trường hợp đánh giá dự trữ mạch máu não: tiêm tĩnh mạch chậm thuốc acetazolamide 1gram tại thời điểm 20 phút trước khi tiêm thuốc phóng xạ.

6.3. Bước 3: Ghi hình trên máy SPECT hoặc SPECT/CT

- Tùy theo mục đích chẩn đoán, thời điểm và kỹ thuật ghi hình khác nhau được chỉ định:
  + Ghi hình động bình diện phẳng mặt trước (pha tưới máu):
    - Vùng ghi hình: từ đỉnh đầu đến cung động mạch chủ.
    - Thời điểm ghi hình: ngay sau tiêm thuốc phóng xạ.
    - Ghi hình 2 giây / hình / 120 giây.
    - Mục đích đánh giá lưu lượng máu não.
  + Ghi hình cắt lớp SPECT não:
    - Thời điểm ghi hình: 45-90 phút sau tiêm thuốc phóng xạ.
    - Ghi hình SPECT hai đầu dò, chọn đỉnh năng lượng Tc-99m 140 keV, cửa sổ 15-20 %, ma trận 64x64 hoặc 128x128, số lượng hình từ 32-128 hình/ 360 độ, thời gian ghi hình từ 20-25 giây cho mỗi hình, vị trí ghi hình căn chỉnh tâm đầu dò quanh đầu người bệnh, chế độ ghi hình là dừng và ghi hình hoặc ghi hình liên tục.
  + Ghi hình SPECT tưới máu não với nghiệm pháp acetazolamide:

- Mục đích: đánh giá tưới máu não, đánh giá dự trữ mạch máu não, làm gia tăng phát hiện tổn thương tưới máu não và giúp đánh giá nhu cầu can thiệp tái tưới máu não.
- Thời điểm thực hiện: cách ghi hình SPECT tưới máu thì cơ bản 4 giờ trước hoặc sau trong cùng 1 ngày (lúc đó thì đầu tiên sẽ tiêm 8-10 mCi và thì sau sẽ tiêm 25-30 mCi Tc-99m HMPAO hoặc Tc-99m ECD) hoặc có thể thực hiện vào 1 ngày khác ngày ghi hình SPECT tưới máu thì cơ bản.
- Kỹ thuật: tiêm tĩnh mạch chậm thuốc acetazolamide 1gram trong hơn 2 phút tại thời điểm 20 phút trước khi tiêm thuốc phóng xạ Tc-99m HMPAO hoặc Tc-99m ECD. Ghi hình SPECT tại thời điểm 45-90 phút sau tiêm thuốc Tc-99m HMPAO hoặc Tc-99m ECD.

6.4. Bước 4: Tái tạo hình ảnh, trình bày hình ảnh

- Trình bày hình ảnh bình diện phẳng theo thời gian.
- Xử lý hình ảnh SPECT: Phần mềm sẽ dùng thuật toán để hiệu chỉnh sự suy giảm cường độ photon của các đồng vị phóng xạ trong cơ thể được ghi nhận trên hình ảnh SPECT.
- Tái tạo hình ảnh SPECT theo các trục của não, bao gồm trục axial, trục coronal và trục sagital.

6.5. Kết thúc quy trình

- Đánh giá tình trạng người bệnh sau thực hiện kỹ thuật.
- Hoàn thiện ghi chép hồ sơ bệnh án, lưu hồ sơ.
- Bàn giao người bệnh cho bộ phận tiếp theo.

6.6. Đánh giá kết quả

- **Hình ảnh bình thường**
  + Pha ghi hình động (pha tưới máu): thấy thuốc phóng xạ vào trong động mạch cảnh và trong các mạch máu não cân xứng. Tưới máu đồng đều ở cả hai bán cầu đại não.
  + Pha ghi hình SPECT não: thấy hấp thu thuốc phóng xạ đều trong nhu mô não ở cả hai bán cầu đại não.
- **Hình ảnh bệnh lý**
  + Không thấy tưới máu não trong trường hợp chết não.
  + Giảm hoặc tăng hấp thu phóng xạ khu trú ở vùng não bệnh lý hoặc tổn thương não.
  + So sánh sự khác biệt tưới máu não thì cơ bản và tưới máu não với nghiệm pháp acetazolamide để đánh giá mức độ giảm dự trữ mạch máu não.

7. THEO DÕI VÀ XỬ TRÍ TAI BIẾN

Cần theo dõi người bệnh trong quá trình thực hiện kỹ thuật. Tác dụng phụ của acetazolamide như nhức đầu, hoa mắt, có thể làm nặng triệu chứng thiếu máu não ở vùng thiếu máu não trước đây.

7.1. Tai biến trong khi thực hiện kỹ thuật: Trong khi thực hiện thủ thuật có thể gặp phản vệ. Xử trí phản vệ theo phác đồ của Bộ Y tế.

7.2. Tai biến sau khi thực hiện kỹ thuật: Y văn không ghi nhận.

7.3. Biến chứng muộn: Y văn không ghi nhận.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bộ Y tế. Hướng dẫn quy trình kỹ thuật khám bệnh, chữa bệnh chuyên ngành Y học hạt nhân. Hà Nội: Nhà xuất bản Y học; 2014.
2. Bộ Y tế. Thông tư số 51/2017/TT-BYT ngày 29/12/2017 của Bộ trưởng Bộ Y tế về việc hướng dẫn phòng, chẩn đoán và xử trí phản vệ. Hà Nội: Bộ Y tế; 2017.
3. Mai Trọng Khoa. Y học hạt nhân (sách dùng cho sau đại học). Giáo trình Trường Đại học Y Hà Nội. Hà Nội: Nhà xuất bản Y học; 2012.
4. Nguyễn Danh Thanh, Nguyễn Kim Lưu, Lê Ngọc Hà. Y học hạt nhân chẩn đoán và điều trị. Hà Nội: Nhà xuất bản Quân đội; 2015.
5. Kapucu OL, Nobili F, Varrone A, et al. EANM procedure guideline for brain perfusion SPECT using ^{99m}Tc-labelled radiopharmaceuticals, version 2. Eur J Nucl Med Mol Imaging. 2009 Dec;36(12):2093–102.
6. Donohoe KJ, Agrawal G, Frey KA, et al. SNM practice guideline for brain death scintigraphy 2.0. J Nucl Med Technol. 2012 Sep;40(3):198–203.
7. Fabiani G, Camargo CHF, Filho RM, et al. Evaluation of brain SPECT with ^{99m}Tc-TRODAT-1 in the differential diagnosis of parkinsonism. Parkinsons Dis. 2022 Mar 8;2022:1746540.
8. Bleichner-Perez S, Le Jeune F, Dubois F, et al. ^{99m}Tc-MIBI brain SPECT as an indicator of the chemotherapy response of recurrent, primary brain tumors. Nucl Med Commun. 2007 Dec;28(12):888–94

34. SPECT NÃO

1. ĐẠI CƯƠNG

SPECT não là một kỹ thuật ghi hình cắt lớp nhu mô não với các thuốc phóng xạ có khả năng khuếch tán qua hàng rào máu não nhờ đặc tính ái mỡ hoặc chỉ vượt qua được khi hàng rào máu não bị tổn thương.

Sự phân bố thuốc phóng xạ trong não phản ảnh tưới máu não hoặc phản ảnh bản chất tổn thương trong nhu mô não.

2. CHỈ ĐỊNH

- Đánh giá tình trạng thiếu máu não, vị trí và tiên lượng trong thiếu máu não.
- Đánh giá lưu lượng máu não vùng rCBF, đánh giá khả năng dự trữ mạch máu não.
- Đánh giá tình trạng sa sút trí tuệ.
- Định vị các ổ gây cơn động kinh.
- Chẩn đoán và đánh giá mức độ nặng của bệnh Parkinson. Phân biệt bệnh Parkinson với một số hội chứng Parkinson khác.
- Đánh giá tình trạng tưới máu não trong chấn thương não.
- Đánh giá chết não.
- Chẩn đoán viêm não.
- Xác định và định vị các khối u não tái phát, u não đang tiến triển.
- U não nguyên phát hoặc thứ phát…
- Tùy theo mỗi loại thuốc phóng xạ được sử dụng sẽ có những chỉ định chuyên biệt.

3. CHỐNG CHỈ ĐỊNH

- Quá mẫn với các thành phần của thuốc.
- Phụ nữ có thai.
- Phụ nữ đang cho con bú (nếu xạ hình thì ngưng cho con bú trong 24 giờ từ khi tiêm thuốc).

4. THẬN TRỌNG

- Không ghi nhận đặc biệt.
- Trường hợp dùng thêm thuốc giãn mạch máu não Acetazolamide, cần theo dõi các dấu hiệu thần kinh liên quan đến thiếu máu não.

5. CHUẨN BỊ

5.1. Người thực hiện

- Bác sỹ y học hạt nhân.
- Điều dưỡng.
- Kỹ thuật viên.
- Kỹ sư vật lý.

- Cán bộ an toàn bức xạ.
- Dược sĩ/ cán bộ được đào tạo về hóa dược phóng xạ.

5.2. Thuốc, hóa chất

- Tùy theo mục đích, các thuốc phóng xạ khác nhau với liều lượng được sử dụng như sau:
  + ^{99m}Tc-HMPAO (Tc-99m HMPAO): 15-20 mCi (555-740 MBq)
  + ^{99m}Tc-ECD (Tc-99m ECD): 15-20 mCi (555-740 MBq)
  + ^{99m}Tc -DTPA (Tc-99m DTPA): 15-20 mCi (555-925 MBq)
  + ^{99m}Tc Pertechnetate (Tc-99m Pertechnetate): 15-20 mCi (555-925 MBq)
  + ^{99m}Tc TRODAT-1 (Tc-99m TRODAT-1): 20-25 mCi (740-925 MBq)
  + Các thuốc phóng xạ có thể được cập nhật, bổ sung, thay đổi theo các hướng dẫn chẩn đoán, điều trị trong nước và nước ngoài.
- Thuốc acetazolamide 1 gram được sử dụng khi cần đánh giá dự trữ mạch máu não. Đường dùng: Tiêm tĩnh mạch.

5.3. Thiết bị y tế

- Bơm kim tiêm.
- Bông, cồn, băng dính.
- Găng tay, khẩu trang, mũ, áo choàng y tế.
- Túi nilon phân loại rác phóng xạ.
- Hộp chì chứa thuốc phóng xạ.
- Kính chì che chắn chữ L.
- Gạch chì.
- Áo chì, yếm chì, kính chì, liều kế cá nhân.
- Bộ tiêm truyền, xe tiêm, thùng kháng thủng
- Hộp cấp cứu, hộp chống sốc.
- Máy ghi đo:
  + Máy SPECT hoặc máy SPECT/CT.
  + Máy đo liều hoạt độ phóng xạ.
  + Máy đo rà bức xạ.
- Trang thiết bị bảo hộ an toàn bức xạ:
  + Hệ thống camera giám sát người bệnh sau dùng thuốc phóng xạ.
  + Tủ hút âm và an toàn phóng xạ
  + Tủ có khóa lưu giữ nguồn phóng xạ
  + Hộp chì chứa kim tiêm thuốc phóng xạ
  + Tấm chì L-shield

+ Tấm chì di động che chắn phóng xạ
+ Gạch chì
+ Thùng đựng rác thải phóng xạ
+ Bể lưu giữ chất thải phóng xạ lỏng
+ Bể lưu giữ chất thải phóng xạ rắn
+ Máy in màu ảnh chụp
+ Ổ cứng di động (lưu ảnh chụp)

5.4. Người bệnh

- Giải thích cho người bệnh quy trình kỹ thuật và các quy định bảo đảm an toàn bức xạ.

5.5. Hồ sơ bệnh án

- Có đầy đủ thông tin của người bệnh và các xét nghiệm cơ bản.
- Người bệnh hoặc người nhà người bệnh ký giấy cam kết chấp nhận thực hiện thủ thuật.

5.6. Thời gian thực hiện kỹ thuật: 60 phút.

5.7. Địa điểm thực hiện kỹ thuật: Phòng thực hiện kỹ thuật của bộ phận Y học hạt nhân.

5.8. Kiểm tra hồ sơ và người bệnh

- Đánh giá tính chính xác của người bệnh và các xét nghiệm: đúng người bệnh, đúng chẩn đoán, đúng chỉ định.

6. TIẾN HÀNH QUY TRÌNH KỸ THUẬT

6.1. Bước 1: Khám lâm sàng người bệnh.

6.2. Bước 2: Sử dụng thuốc cho người bệnh

- Tiêm tĩnh mạch thuốc phóng xạ với liều lượng như đã nêu ở phần trên.
- Trường hợp đánh giá dự trữ mạch máu não: tiêm tĩnh mạch chậm thuốc acetazolamide 1gram tại thời điểm 20 phút trước khi tiêm thuốc phóng xạ.

6.3. Bước 3: Ghi hình trên máy SPECT hoặc SPECT/CT

- Tùy theo mục đích chẩn đoán, thời điểm và kỹ thuật ghi hình khác nhau được chỉ định:
  + Ghi hình động bình diện phẳng mặt trước (pha tưới máu):
    - Vùng ghi hình: vùng đầu mặt.
    - Thời điểm ghi hình: ngay sau tiêm thuốc phóng xạ.
    - Ghi hình 2 giây/ hình/ 120 giây.
    - Mục đích để thấy thuốc vào trong động mạch cảnh và trong các mạch máu não.
  + Ghi hình cắt lớp SPECT não:

- Thời điểm ghi hình: tùy theo mỗi thuốc phóng xạ, thời điểm ghi hình có thể khác nhau.
- Thiết bị: máy SPECT hoặc SPECT/CT
- Kỹ thuật: SPECT hai đầu dò, chọn đỉnh năng lượng Tc-99m 140 keV, cửa sổ 15-20 %, ma trận 64x64 hoặc 128x128, số lượng hình từ 64-128 hình/ 360 độ, thời gian ghi hình từ 20-25 giây cho mỗi hình, vị trí ghi hình căn chỉnh tâm đầu dò quanh đầu người bệnh, chế độ ghi hình là dừng và ghi hình hoặc ghi hình liên tục.

+ Ghi hình cắt lớp SPECT tưới máu não:

- Mục đích: đánh giá tưới máu não, đánh giá dự trữ mạch máu não, làm gia tăng phát hiện tổn thương tưới máu não và giúp đánh giá nhu cầu can thiệp tái tưới máu não.
- Thuốc phóng xạ: Tc-99m HMPAO hoặc Tc-99m ECD
- Kỹ thuật: ghi hình SPECT hai thì với 2 lần tiêm thuốc phóng xạ cách xa 4 giờ hoặc 2 lần tiêm thuốc phóng xạ trong 2 ngày khác nhau.
  - Thì cơ bản: Ghi hình SPECT tại thời điểm 45-90 phút sau tiêm thuốc Tc-99m HMPAO hoặc Tc-99m ECD.
  - Thì nghiệm pháp acetazolamide: tiêm tĩnh mạch chậm thuốc acetazolamide 1gram trong hơn 2 phút tại thời điểm 20 phút trước khi tiêm thuốc phóng xạ Tc-99m HMPAO hoặc Tc-99m ECD. Ghi hình SPECT tại thời điểm 45-90 phút sau tiêm thuốc Tc-99m HMPAO hoặc Tc-99m ECD.

6.4. Bước 4: Tái tạo hình ảnh, trình bày hình ảnh

- Trình bày hình ảnh bình diện phẳng theo thời gian.
- Xử lý hình ảnh SPECT: Phần mềm sẽ dùng thuật toán để hiệu chỉnh sự suy giảm cường độ photon của các đồng vị phóng xạ trong cơ thể được ghi nhận trên hình ảnh SPECT.
- Tái tạo hình ảnh SPECT theo các trục của não, bao gồm trục axial, trục coronal và trục sagital.

6.5. Kết thúc quy trình

- Đánh giá tình trạng người bệnh sau thực hiện kỹ thuật.
- Hoàn thiện ghi chép hồ sơ bệnh án, lưu hồ sơ.
- Bàn giao người bệnh cho bộ phận tiếp theo.

6.6. Đánh giá kết quả

- **Hình ảnh bình thường**

+ Pha ghi hình động (pha tưới máu): thấy thuốc phóng xạ vào trong động mạch cảnh và trong các mạch máu não cân xứng. Tưới máu đồng đều ở cả hai bán cầu đại não.

+ Pha ghi hình SPECT não: thấy hấp thu thuốc phóng xạ đều trong nhu mô não ở cả hai bán cầu đại não.

- **Hình ảnh bệnh lý**
  + Không thấy tưới máu não trong trường hợp chết não.
  + Giảm hoặc tăng hấp thu phóng xạ khu trú ở vùng não bệnh lý hoặc tổn thương não.

7. THEO DÕI VÀ XỬ TRÍ TAI BIẾN

- Theo dõi người bệnh trong quá trình thực hiện kỹ thuật. Tác dụng phụ của acetazolamide như nhức đầu, hoa mắt, có thể làm nặng triệu chứng thiếu máu não ở vùng thiếu máu não trước đây.

7.1. Tai biến trong khi thực hiện kỹ thuật: Trong khi thực hiện thủ thuật có thể gặp phản vệ. Xử trí phản vệ theo phác đồ của Bộ Y tế.

7.2. Tai biến sau khi thực hiện kỹ thuật: Y văn không ghi nhận.

7.3. Biến chứng muộn: Y văn không ghi nhận.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bộ Y tế. Hướng dẫn quy trình kỹ thuật khám bệnh, chữa bệnh chuyên ngành Y học hạt nhân. Hà Nội: Bộ Y tế; 2014.
2. Bộ Y tế. Thông tư số 51/2017/TT-BYT ngày 29/12/2017 của Bộ trưởng Bộ Y tế về việc hướng dẫn phòng, chẩn đoán và xử trí phản vệ. Hà Nội: Bộ Y tế; 2017.
3. Mai Trọng Khoa. Y học hạt nhân (sách dùng cho sau đại học). Hà Nội: Nhà xuất bản Y học; 2012.
4. Nguyễn Danh Thanh, Nguyễn Kim Lưu, Lê Ngọc Hà. Y học hạt nhân chẩn đoán và điều trị. Hà Nội: Nhà xuất bản Quân đội; 2015.
5. Kapucu OL, Nobili F, Varrone A, Booij J, Vander Borght T, Tatsch K, et al. EANM procedure guideline for brain perfusion SPECT using ^{99m}Tc-labelled radiopharmaceuticals, version 2. Eur J Nucl Med Mol Imaging. 2009 Dec;36(12):2093–102.
6. Donohoe KJ, Agrawal G, Frey KA, Heilman J, McKinney JM, Schelbert HR, et al. SNM practice guideline for brain death scintigraphy 2.0. J Nucl Med Technol. 2012 Sep;40(3):198–203.
7. Fabiani G, Camargo CHF, Filho RM, Santos AO, Ono CR, Buchpiguel CA. Evaluation of Brain SPECT with ^{99m}Tc-TRODAT-1 in the Differential Diagnosis of Parkinsonism. Parkinsons Dis. 2022;2022:1746540.
8. Bleichner-Perez S, Le Jeune F, Dubois F, Garin E, Malard L, Morel C, et al. ^{99m}Tc-MIBI brain SPECT as an indicator of the chemotherapy response of recurrent, primary brain tumors. Nucl Med Commun. 2007 Dec;28(12):888–94.

35. SPECT TƯỚI MÁU CƠ TIM GẮNG SỨC

1. ĐẠI CƯƠNG

Xạ hình tưới máu cơ tim dựa trên nguyên tắc thuốc phóng xạ (^{99m}Tc-sestamibi, tetrofosmin…) sau khi tiêm tĩnh mạch sẽ được tập trung, phân bố vào cơ tim tương ứng với lưu lượng của từng nhánh động mạch vành. Những vùng cơ tim được tưới máu bình thường thể hiện trên xạ hình tưới máu cơ tim là những vùng có hoạt độ phân bố phóng xạ đồng đều. Trái lại, những vùng cơ tim được tưới máu giảm hoặc không được tưới máu sẽ có hình ảnh khuyết xạ.

Khi gắng sức, nhu cầu tiêu thụ oxy cơ tim tăng làm vùng cơ tim chi phối bởi động mạch vành hẹp đáng kể sẽ trở nên thiếu máu cục bộ. Lưu lượng máu giảm cục bộ do hẹp nhánh động mạch vành dẫn đến giảm mật độ phân bố phóng xạ trên xạ hình và được biểu hiện bởi các vùng khuyết xạ tại khu vực thiếu máu cục bộ so với vùng chi phối bởi các nhánh động mạch vành tưới máu bình thường.

2. CHỈ ĐỊNH

- Chẩn đoán bệnh động mạch vành
- Đánh giá nguy cơ ở người bệnh đã xác định bệnh động mạch vành
- Đánh giá nguy cơ sau tái tưới máu động mạch vành (can thiệp đặt stent, phẫu thuật bắc cầu nối chủ - vành)
- Đánh giá nguy cơ bệnh động mạch vành trước phẫu thuật và các phẫu thuật ngoài tim
- Đánh giá khả năng sống của cơ tim…

3. CHỐNG CHỈ ĐỊNH

- Chống chỉ định sử dụng thuốc phóng xạ ở phụ nữ có thai.
- Chống chỉ định phương pháp gắng sức: người bệnh có chống chỉ định nghiệm pháp gắng sức thể lực, gắng sức sử dụng thuốc.

4. THẬN TRỌNG

- Người bệnh có bệnh tim mạch nặng và phức tạp

5. CHUẨN BỊ

5.1. Người thực hiện

- Bác sỹ y học hạt nhân.
- Điều dưỡng.
- Kỹ thuật viên.
- Kỹ sư vật lý.
- Cán bộ an toàn bức xạ.
- Dược sĩ/ cán bộ được đào tạo về hóa dược phóng xạ.

5.2. Thuốc

- Thuốc phóng xạ: ^{99m}Tc gắn methyl iodo belzyl isonitril (Tc-99m MIBI)…

+ Liều dùng:
    - Quy trình 2 ngày: 0,31 mCi/kg cân nặng (8 – 30 mCi)
    - Quy trình 1 ngày (gắng sức – nghỉ, nghỉ - gắng sức), pha đầu: 7 - 12 mCi; pha sau: 21 - 36 mCi
+ Đường dùng thuốc: tiêm tĩnh mạch
+ Các thuốc phóng xạ có thể được cập nhật, bổ sung, thay đổi theo các hướng dẫn chẩn đoán, điều trị trong nước và nước ngoài.

- Thuốc khác: sử dụng trong nghiệm pháp gắng sức…

5.3. Thiết bị y tế

- Bơm tiêm 1ml, 3 ml hoặc 5 ml hoặc 10 ml.
- Kim lấy thuốc, kim bướm.
- Bông, cồn, băng dính.
- Găng tay, khẩu trang, mũ, áo choàng y tế.
- Dụng cụ phân loại rác phóng xạ và rác thông thường, thùng kháng thủng.
- Vật tư bảo đảm an toàn bức xạ (áo chì, kính chì, liều kế cá nhân, bơm tiêm chì, hộp chì vận chuyển bơm tiêm phóng xạ…).
- Điện cực ...
- Gamma camera SPECT: collimator phẳng, LEHR.
- Trang thiết bị thực hiện gắng sức: máy chạy bộ, xe đạp lực kế, bơm tiêm điện, ...
- Máy đo liều thuốc phóng xạ
- Trang thiết bị bảo hộ an toàn bức xạ:
    + Bàn đá hoặc bàn tải trọng lớn (để đặt máy chuẩn liều, kính chì che chắn chữ L và gạch chì)
    + Tủ hút âm và an toàn phóng xạ
    + Tấm chì L-shield
    + Tủ có khóa lưu giữ nguồn phóng xạ
    + Hệ thống biển báo, biển cảnh báo, hướng dẫn thông tin và nội quy, quy định...
    + Tấm chì di động che chắn phóng xạ
    + Thùng đựng rác thải phóng xạ.
    + Bể lưu giữ chất thải phóng xạ lỏng
    + Bể lưu giữ chất thải phóng xạ rắn...

5.4. Người bệnh

- Đối chiếu người bệnh, chỉ định của bác sĩ. Giải thích quy trình kỹ thuật.
- Người bệnh ngừng các thuốc các thuốc nitroglycerin, ức chế beta, ức chế dòng canxi và các chất kích thích, caffein, theophylin trước chụp hình 24 – 48h.

- Sau tiêm thuốc phóng xạ, người bệnh sử dụng bữa ăn giàu chất béo (trứng, sữa, bơ,...), đi lại nhẹ nhàng và kết hợp dùng tay xoa vùng bụng trong khoảng 30 - 60 phút để đào thải thuốc phóng xạ qua đường mật - ruột.
- Người bệnh đi tiểu trước khi vào buồng chụp xạ hình.

5.5. Hồ sơ bệnh án

- Phiếu chỉ định xạ hình của bác sĩ y học hạt nhân
- Bản cam kết do người bệnh/ người nhà người bệnh kí

5.6. Thời gian thực hiện kĩ thuật: 90 - 120 phút.

5.7. Địa điểm thực hiện kĩ thuật: Phòng thực hiện kỹ thuật của bộ phận Y học hạt nhân.

5.8. Kiểm tra hồ sơ và người bệnh

- Kiểm tra người bệnh: đánh giá chính xác người bệnh: đúng người bệnh, đúng chẩn đoán và đúng kĩ thuật xạ hình cần thực hiện.
- Bản cam kết do người bệnh/ người nhà người bệnh kí.
- Thực hiện bảng kiểm an toàn kĩ thuật.

TIẾN HÀNH KĨ THUẬT

6.1. Bước 1: Khám lâm sàng

- Bác sĩ khám lâm sàng người bệnh trước khi chụp
- Thông báo và giải thích cho người bệnh trước khi chụp xạ hình

6.2. Bước 2: Sử dụng thuốc cho người bệnh

- Nhận thuốc phóng xạ Tc-99m MIBI tại hotlab
- Bác sĩ và điều dưỡng thực hiện nghiệm pháp gắng sức.
  + Gắng sức thể lực bằng thảm lăn theo qui trình Bruce hoặc Bruce cải biên.
  + Nếu người bệnh không gắng sức thể lực được phải làm gắng sức bằng thuốc (adenosine, dipridamol, dobutamin,...)
- Tiêm thuốc phóng xạ tại đỉnh gắng sức hoặc khi ngừng gắng sức sớm theo chỉ định của bác sĩ.
- Người bệnh ngồi tại khu vực theo dõi đặc biệt, ăn bữa ăn giàu chất béo, có thể đi bộ theo được hướng dẫn.

6.3. Bước 3: Chụp hình

- Cài đặt thông số:
  + Nhập thông tin của người bệnh
  + Chế độ chụp tim 101^{o} dual head.
  + Đỉnh năng lượng tương ứng với ^{99m}Tc (Energy Peak): 140 Kev
  + Cửa sổ năng lượng (Energy Window): 15 - 20 %
  + Matrix size: 128 x128 (64 x 64) zoom factor: 1,3
  + SPECT orbit 180^{o} (từ 45 ^{o} RAO đến 45 ^{o} LPO)

+ SPECT orbit 180º (từ 45 º RAO đến 45 º LPO)
+ Quy trình 2 ngày: 12 giây/ảnh x 64 ảnh
+ Quy trình 1 ngày: pha trước: 20 - 25 giây/ ảnh) x 64 ảnh; pha sau 10 - 12 giây/ ảnh) x 64 ảnh
+ ECG gated SPECT: 8 - 24 ảnh / chu kì; R–to–R window: 100 % ± 15 - 20%.
+ Hiệu chỉnh suy giảm bằng nguồn chiếu xạ ngoài tùy thuộc điều kiện thiết bị.

- Chụp hình sau tiêm thuốc phóng xạ 30 – 60 phút
- Người bệnh ở tư thế nằm ngửa trên bàn chụp hình. Gắn điện cực và dây (khi chụp ECG – gated)
- Vùng tim nằm trung tâm và ở đường trục giữa trước - sau trường nhìn FOV của máy (điều khiển giường theo hướng dẫn trên màn điều khiển)... Hạn chế tối đa các vùng hoạt tính phóng xạ cao ở gan – ruột vào trường chụp hình. Tiến hành chụp hình theo các thông số đã cài đặt.

6.4. Bước 4: Xử lý hình ảnh và trình bày kết quả

- Trình bày ảnh đã chụp, sơ bộ kiểm tra chất lượng. Truyền dữ liệu ảnh vào hệ thống dữ liệu theo quy định.
- Bác sĩ phân tích và nhận định kết quả.
- Kỹ thuật viên in và lưu hình ảnh theo yêu cầu của bác sĩ.

6.5. Bước 5: Kết thúc quy trình

- Đánh giá tình trạng người bệnh sau thực hiện kỹ thuật.
- Hoàn thiện ghi chép hồ sơ bệnh án, lưu hồ sơ.

7. THEO DÕI VÀ XỬ TRÍ TAI BIẾN

Cần lưu ý theo dõi và xử trí kịp thời với người bệnh tim mạch nặng, phức tạp.

7.1. Tai biến trong khi thực hiện kỹ thuật: Trong khi thực hiện thủ thuật có thể gặp phản vệ. Xử trí phản vệ theo phác đồ của Bộ Y tế.

7.2. Tai biến sau khi thực hiện kỹ thuật: Y văn không ghi nhận.

7.3. Biến chứng muộn: Y văn không ghi nhận.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bộ Y tế. Hướng dẫn quy trình kỹ thuật khám bệnh, chữa bệnh chuyên ngành y học hạt nhân. Hà Nội: Nhà xuất bản Y học; 2014.
2. Bộ Y tế. Thông tư số 51/2017/TT-BYT ngày 29/12/2017 của Bộ trưởng Bộ Y tế về việc hướng dẫn phòng, chẩn đoán và xử trí phản vệ. Hà Nội: Bộ Y tế; 2017.
3. Lê Ngọc Hà. Y học hạt nhân trong thực hành lâm sàng. Hà Nội: Nhà xuất bản Y học; 2022.
4. Shackett P. Nuclear medicine technology: procedures and quick reference. 3rd ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2019.

36. SPECT TƯỚI MÁU CƠ TIM KHÔNG GẮNG SỨC

1. ĐẠI CƯƠNG

Xạ hình tưới máu cơ tim dựa trên nguyên tắc thuốc phóng xạ (^{99m}Tc-sestamibi hoặc tetrofosmin...) khi tiêm tĩnh mạch sẽ được tập trung, phân bố vào cơ tim tương ứng với lưu lượng của từng nhánh động mạch vành. Những vùng cơ tim được tưới máu bình thường thể hiện trên xạ hình tưới máu cơ tim là vùng có hoạt độ phân bố phóng xạ đồng đều. Trái lại, những vùng cơ tim được tưới máu kém hoặc không được tưới máu sẽ có hình ảnh khuyết xạ.

2. CHỈ ĐỊNH

- Chẩn đoán bệnh động mạch vành
- Đánh giá nguy cơ tai biến ở người bệnh đã xác định bệnh động mạch vành
- Đánh giá nguy cơ sau tái tưới máu động mạch vành (can thiệp đặt stent, phẫu thuật bắc cầu nối chủ - vành)
- Đánh giá nguy cơ bệnh động mạch vành trước phẫu thuật, thủ thuật ngoài tim
- Đánh giá khả năng sống của cơ tim…

3. CHỐNG CHỈ ĐỊNH

- Người bệnh có tiền sử dị ứng với thành phần thuốc phóng xạ.
- Phụ nữ có thai và cho con bú

4. THẬN TRỌNG

- Người bệnh có bệnh tim mạch nặng và phức tạp

5. CHUẨN BỊ

5.1. Người thực hiện

- Bác sỹ y học hạt nhân.
- Điều dưỡng.
- Kỹ thuật viên.
- Kỹ sư vật lý.
- Cán bộ an toàn bức xạ.
- Dược sĩ/ cán bộ được đào tạo về hóa dược phóng xạ.

5.2. Thuốc

- Thuốc phóng xạ: ^{99m}Tc gắn Methyl iodo belzyn isonitril (Tc-99m MIBI)…
  + Liều dùng:
    - Quy trình 2 ngày: 0,31 mCi/kg cân nặng (8 – 30 mCi)
    - Quy trình 1 ngày (gắng sức – nghỉ, nghỉ - gắng sức), pha đầu: 7 - 12 mCi; pha sau: 21 - 36 mCi
  + Đường dùng thuốc: tiêm tĩnh mạch

+ Các thuốc phóng xạ có thể được cập nhật, bổ sung, thay đổi theo các hướng dẫn chẩn đoán, điều trị trong nước và nước ngoài.

- Thuốc khác: Nitroglycerin (sử dụng khi cần)

5.3. Thiết bị y tế

- Bơm tiêm 1ml, 3 ml hoặc 5 ml hoặc 10 ml.
- Kim lấy thuốc, kim bướm.
- Bông, cồn, băng dính.
- Găng tay, khẩu trang, mũ, áo choàng y tế.
- Dụng cụ phân loại rác phóng xạ và rác thông thường, thùng kháng thủng.
- Vật tư bảo đảm an toàn bức xạ (áo chì, kính chì, liều kế cá nhân, bơm tiêm chì, hộp chì vận chuyển bơm tiêm phóng xạ…).
- Điện cực (3 - 5 cái)
- Gamma camera SPECT: camera trường nhìn rộng, collimator phẳng năng lượng thấp, độ phân giải cao (LEHR).
- Máy đo liều thuốc phóng xạ.
- Trang thiết bị bảo hộ an toàn bức xạ:
  + Bàn đá hoặc bàn tải trọng lớn (để đặt máy chuẩn liều, kính chì che chắn chữ L và gạch chì)
  + Tủ hút âm và an toàn phóng xạ
  + Tấm chì L-shield
  + Tủ có khóa lưu giữ nguồn phóng xạ
  + Hệ thống biển báo, biển cảnh báo, hướng dẫn thông tin và nội quy, quy định...
  + Tấm chì di động che chắn phóng xạ
  + Thùng đựng rác thải phóng xạ.
  + Bể lưu giữ chất thải phóng xạ lỏng
  + Bể lưu giữ chất thải phóng xạ rắn...

5.4. Người bệnh

- Đối chiếu người bệnh, chỉ định của bác sĩ. Giải thích quy trình kỹ thuật.
- Người bệnh nên ngừng các thuốc các thuốc nitroglycerin, ức chế beta, ức chế dòng canxi và các chất kích thích, caffein, theophylin trước chụp hình 24 – 48 giờ.
- Sau tiêm thuốc phóng xạ, người bệnh nên ăn bữa ăn giàu chất béo (trứng, sữa, bơ,...), đi lại nhe nhàng, kết hợp dùng tay xoa vùng bụng trong khoảng 30-60 phút giúp cải thiện chất lượng hình ảnh.
- Người bệnh đi tiểu trước khi vào buồng chụp xạ hình. Đối với người bệnh được đặt sonde niệu đạo – bàng quang, dẫn lưu nước tiểu, cần hướng dẫn người bệnh thay - đổ túi đựng nước tiểu. Đối với người bệnh không đi tiểu được hoặc đi tiểu không tự chủ, cần đặt sonde dẫn lưu nước tiểu theo chỉ định của bác sĩ.

5.5. Hồ sơ bệnh án

- Phiếu chỉ định xạ hình của bác sĩ y học hạt nhân
- Bản cam kết do người bệnh/ người nhà người bệnh kí

5.6. Thời gian thực hiện kĩ thuật: 60 – 90 phút.

5.7. Địa điểm thực hiện kĩ thuật: Phòng thực hiện kỹ thuật của bộ phận Y học hạt nhân.

5.8. Kiểm tra hồ sơ và người bệnh

- Kiểm tra người bệnh: đánh giá chính xác người bệnh: đúng người bệnh, đúng chẩn đoán và đúng kĩ thuật xạ hình cần thực hiện
- Bản cam kết do người bệnh/ người nhà người bệnh kí
- Thực hiện bảng kiểm an toàn kĩ thuật

6. TIẾN HÀNH KĨ THUẬT

6.1. Bước 1: Khám lâm sàng

- Bác sĩ khám lâm sàng người bệnh trước khi chụp
- Thông báo và giải thích cho người bệnh trước khi chụp xạ hình

6.2. Bước 2: Sử dụng thuốc phóng xạ cho người bệnh

- Nhận thuốc phóng xạ Tc-99m MIBI tại hotlab
- Điều dưỡng sử dụng nitroglycerin theo chỉ định của bác sĩ, theo dõi mạch huyết áp cho đến khi người bệnh ổn định
- Tiêm thuốc phóng xạ cho người bệnh
- Người bệnh ngồi tại khu vực theo dõi đặc biệt, ăn bữa ăn giàu chất béo, có thể đi bộ nhẹ, xoa bụng như được hướng dẫn.

6.3. Bước 3: Chụp hình

- Cài đặt thông số:
  + Nhập thông tin của người bệnh
  + Chế độ chụp tim 101^{o} dual head.
  + Đỉnh năng lượng tương ứng với 99m Tc (Energy Peak): 140 Kev
  + Cửa sổ năng lượng (Energy Window): 15 - 20 %
  + Matrix size: 128 x128 (64 x 64) zoom factor: 1,3
  + SPECT orbit 180^{o} (từ 45 ^{o} RAO đến 45 ^{o} LPO)
  + SPECT orbit 180^{o} (từ 45 ^{o} RAO đến 45 ^{o} LPO)
  + Quy trình 2 ngày: 12 giây/ảnh x 64 ảnh
  + Quy trình 1 ngày: pha trước: 20 - 25 giây/ ảnh) x 64 ảnh; pha sau 10 - 12 giây/ ảnh) x 64 ảnh
  + ECG gated SPECT: 8 - 24 ảnh / chu kì; R–to–R window: 100 % ± 15 - 20%.
  + Hiệu chỉnh suy giảm bằng nguồn chiếu xạ ngoài tùy thuộc điều kiện thiết bị.

- Chụp hình sau tiêm thuốc phóng xạ 30 – 60 phút
- Người bệnh ở tư thế nằm ngửa trên bàn chụp hình. Gắn điện cực và dây (khi chụp ECG – gated)
- Vùng tim nằm trung tâm và ở đường trục giữa trước - sau trường nhìn FOV của máy (điều khiển giường theo hướng dẫn trên màn điều khiển). Hạn chế tối đa các vùng hoạt tính phóng xạ cao ở gan – ruột vào trường chụp hình. Tiến hành chụp hình theo các thông số đã cài đặt.

6.4. Bước 4: Xử lý hình ảnh và trình bày kết quả

- Trình bày ảnh đã chụp, sơ bộ kiểm tra chất lượng. Truyền dữ liệu ảnh vào hệ thống dữ liệu theo quy định.
- Bác sĩ phân tích và nhận định kết quả.
- Kỹ thuật viên in và lưu hình ảnh theo yêu cầu của bác sĩ.

6.5. Bước 5: Kết thúc quy trình

- Đánh giá tình trạng người bệnh sau thực hiện kỹ thuật.
- Hoàn thiện ghi chép hồ sơ bệnh án, lưu hồ sơ.

7. THEO DÕI VÀ XỬ TRÍ TAI BIẾN

Cần lưu ý theo dõi và xử trí kịp thời với người bệnh tim mạch nặng, phức tạp.

7.1. Tai biến trong khi thực hiện kỹ thuật: Trong khi thực hiện thủ thuật có thể gặp phản vệ. Xử trí phản vệ theo phác đồ của Bộ Y tế.

7.2. Tai biến sau khi thực hiện kỹ thuật: Y văn không ghi nhận.

7.3. Biến chứng muộn: Y văn không ghi nhận.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bộ Y tế. Hướng dẫn quy trình kỹ thuật khám bệnh, chữa bệnh chuyên ngành y học hạt nhân. Hà Nội: Nhà xuất bản Y học; 2014.
2. Bộ Y tế. Thông tư số 51/2017/TT-BYT ngày 29/12/2017 về hướng dẫn phòng, chẩn đoán và xử trí phản vệ. Hà Nội: Bộ Y tế; 2017.
3. Lê Ngọc Hà. Y học hạt nhân trong thực hành lâm sàng. Hà Nội: Nhà xuất bản Y học; 2022.
4. Shackett P. Nuclear medicine technology: procedures and quick reference. 3rd ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2019.

37. SPECT TUYẾN CẬN GIÁP VỚI ĐỒNG VỊ PHÓNG XẠ KÉP

1. ĐẠI CƯƠNG

Phần lớn các trường hợp cường cận giáp nguyên phát (80 % – 90 %) là do một u tuyến tăng chức năng duy nhất. Điều trị chủ yếu là phẫu thuật tuyến cận giáp cường chức năng. Cần lưu ý chụp xạ hình tuyến giáp được sử dụng để xác định vị trí của một hoặc nhiều tuyến cận giáp cường chức năng mà không phải để chẩn đoán cường tuyến cận giáp. Xạ hình tuyến cận giáp với đồng vị phóng xạ kép sử dụng ^{99m}Tc gắn sestamibi (^{99m}Tc-MIBI) hoặc tetrofosmin để chụp tuyến cận giáp kết hợp với ^{99m}Tc pertechnetate ($^{99m}TcO_4^-$) hoặc ^{123}I - NaI chụp tuyến giáp. Hình ảnh được phân tích dựa trên sự khác biệt của xạ hình ^{99m}Tc – MIBI hoặc ^{99m}Tc- tetrofosmin (bắt giữ cả tuyến cận giáp bệnh lý và tuyến giáp) với xạ hình $^{99m}TcO_4$ hoặc Na^{123}I (chỉ bắt giữ tại tuyến giáp).

2. CHỈ ĐỊNH

- Xác định tổn thương một hoặc nhiều u tuyến cận giáp hoặc quá sản tuyến cận giáp trên người bệnh tăng canxi huyết và hormon tuyến cận giáp.
- Xác định vị trí u tuyến cận giáp trước phẫu thuật
- Định vị mô tuyến cận giáp lạc chỗ, mô cận giáp còn lại sau phẫu thuật do tái phát di căn hoặc tồn dư sau phẫu thuật…

3. CHỐNG CHỈ ĐỊNH

- Người bệnh đang dùng thuốc canxi.
- Người bệnh không thể hợp tác trong quá trình chụp hình (người bệnh không thể nằm ngửa, sợ bóng tối hoặc bị kích thích)
- Phụ nữ có thai hoặc cho con bú.

4. THẬN TRỌNG

- Kỹ thuật ít khi gặp các biến chứng, tuy nhiên cần đề phòng nguy cơ dị ứng thuốc.
- Cần lưu ý những người bệnh không hợp tác, không nằm yên trong quá trình chụp có thể gây nhiễu.

5. CHUẨN BỊ

5.1. Người thực hiện

- Bác sỹ y học hạt nhân.
- Điều dưỡng.
- Kỹ thuật viên.
- Kỹ sư vật lý.
- Cán bộ an toàn bức xạ.
- Dược sĩ/ cán bộ được đào tạo về hóa dược phóng xạ.

5.2. Thuốc:

- Thuốc phóng xạ: ^{99m}Tc - MIBI, ^{99m}TcO4- hoặc ^{123}I – NaI.
  + Liều dùng:

- Pha chụp tuyến giáp: 2 – 12 mCi $^{99m}TcO4^-$ dùng đường tiêm tĩnh mạch hoặc 200 – 600 µCi ^{123}I – NaI dùng đường uống.
- Pha tuyến cận giáp: 16 - 30 mCi ^{99m}Tc – MIBI hoặc ^{99m}Tc – tetrofosmin tiêm tĩnh mạch.

+ Các thuốc phóng xạ có thể được cập nhật, bổ sung, thay đổi theo các hướng dẫn chẩn đoán, điều trị trong nước và nước ngoài.

5.3. Thiết bị y tế

- Bơm tiêm 1 ml, 10 ml hoặc 20 ml.
- Kim bướm.
- Bông, cồn, băng dính.
- Găng tay, khẩu trang, mũ, áo choàng y tế.
- Khăn (giấy) lau tay.
- Dụng cụ phân loại rác phóng xạ và rác thông thường, thùng kháng thủng.
- Vật tư bảo đảm an toàn bức xạ (áo chì, kính chì, liều kế cá nhân, bơm tiêm chì, hộp chì vận chuyển bơm tiêm phóng xạ, tủ an toàn bức xạ và buồng pha chế thuốc phóng xạ…).
- Hệ thống máy SPECT: camera trường nhìn rộng, collimator năng lượng thấp, độ phân giải cao (LEHR) hoặc collimator năng lượng thấp, đa mục đích (LEAP).
- Máy đo liều phóng xạ.

5.4. Người bệnh

- Bác sĩ giải thích cho người bệnh, người nhà về kỹ thuật trước khi thực hiện về mục đích, các bước tiến hành, biến chứng, nguy cơ có thể xảy ra.
- Điều dưỡng hướng dẫn người bệnh nằm yên, không di động trong suốt thời gian chụp hình. Những người bệnh không thể nằm yên, có thể sử dụng thuốc an thần hoặc gây mê.

5.5. Hồ sơ bệnh án

- Có đầy đủ thông tin của người bệnh và các xét nghiệm cơ bản (nếu có)
  + Nồng độ canxi, PTH huyết thanh.
  + Kết quả siêu âm, CT hoặc MRI vùng cổ.
  + Tiền sử: phẫu thuật vùng cổ - ngực, sử dụng thuốc chẹn canxi, thuốc cản quang, hormon tuyến giáp…
- Người bệnh hoặc gia đình người bệnh ký giấy cam kết đồng ý thực hiện kỹ thuật.

5.6. Thời gian thực hiện kỹ thuật: 120 phút, 240 phút (nếu chụp pha muộn).

5.7. Địa điểm thực hiện kỹ thuật: Phòng thực hiện kỹ thuật của bộ phận Y học hạt nhân.

5.8. Kiểm tra hồ sơ và người bệnh

- Kiểm tra người bệnh: Đánh giá tính chính xác của người bệnh: đúng người bệnh, đúng chẩn đoán, đúng vị trí cần thực hiện kỹ thuật...
- Thực hiện bảng kiểm an toàn phẫu thuật, thủ thuật

6. TIẾN HÀNH QTKT

6.1. Bước 1: Khám bệnh và chỉ định xạ hình

- Bác sĩ khám lâm sàng người bệnh trước khi chụp, đặc biệt xác định nhân tuyến giáp.
- Thông báo và giải thích cho người bệnh trước khi chụp xạ hình.

6.2. Bước 2: Ghi hình

- Nhận thuốc phóng xạ từ phòng pha chế thuốc phóng xạ.
- Trường hợp sử dụng $TcO4^-$:
  + Tiêm tĩnh mạch $^{99m}TcO_4^-$ bằng kim bướm hoặc catheter và tráng bơm tiêm bằng 10 ml dung dịch Nacl 0,9 % tại buồng tiêm. Lưu kim để sử dụng tiếp pha chụp cận giáp.
  + Đặt người bệnh nằm ngửa trên bàn chụp, kê gối dưới vai để cổ người bệnh ngửa. Chỉnh máy sao cho vùng giường tuyến giáp nằm ở tâm của trường nhìn (FOV) và cách collimator khoảng 10 cm.
  + Sau tiêm 15 phút, chụp hình ảnh phẳng pha tuyến giáp mặt trước với ma trận 64 x 64 hoặc 128 x 128 hoặc 256 x 256, cửa sổ năng lượng 15 - 20 %, đỉnh năng lượng 140 keV, 10 phút.
  + Giữ nguyên tư thế người bệnh ở pha chụp xạ hình tuyến giáp, tiêm ^{99m}Tc-MIBI hoặc ^{99m}Tc- tetrofosmin vào đường tiêm tĩnh mạch đã đặt trước, tráng bơm tiêm bằng dung dịch NaCl 0,9 %.
  + Sau tiêm 10 phút, chụp hình ảnh phẳng pha tuyến cận giáp mặt trước với ma trận 64 x 64 hoặc 128 x 128 hoặc 256 x 256, cửa sổ năng lượng 15 - 20 %, đỉnh năng lượng 140 keV, 10 phút.
- Trường hợp sử dụng ^{123}I:
  + Người bệnh uống ^{123}I – NaI.
  + Sau uống 3 – 4 giờ, chụp một ảnh với 300.000 – 500.000 số đếm hoặc 5 phút, sử dụng cửa sổ năng lượng 10% ở đỉnh năng lượng 159 keV.
  + Tiêm tĩnh mạch ^{99m} Tc-MIBI hoặc ^{99m}Tc- tetrofosmin bằng kim bướm hoặc catheter và tráng bơm tiêm bằng 10 ml dung dịch Nacl 0,9 %.
  + Sau tiêm 10 phút, chụp hai hình ảnh phẳng phía trước với thời gian 10 phút, một với cửa sổ năng lượng 15 - 20 %, đỉnh năng lượng 140 keV, một với cửa sổ năng lượng 10 % ở đỉnh năng lượng 159 keV.
  + Sau tiêm 3 giờ, ghi lại hình ảnh với thông số tương tự như trên.
  + Bình thường hóa hình ảnh ^{123}I thành hình ảnh ^{99m}Tc mỗi lần chụp.
- Ghi hình SPECT được chỉ định ở pha muộn sau tiêm 120 phút khi có yêu cầu của bác sĩ: chế độ dừng và ghi hình hoặc ghi hình liên tục, 360^0, ma trận 64 x 64 hoặc 128 x 128, 60 - 120 điểm dừng, 15 - 25 giây/ điểm dừng.

6.3. Bước 3: Xử lý và phân tích hình ảnh

- Xử lý hình ảnh trên phần mềm chuyên dụng và mời bác sĩ xét duyệt: chọn các hình ảnh thu nhận tương ứng với các pha chụp tuyến giáp và tuyến cận giáp của phần mềm. Vẽ ROI tuyến giáp và xử lý theo hướng dẫn của phần mềm.
- Trình bày ảnh đã chụp, sơ bộ kiểm tra chất lượng. Truyền dữ liệu ảnh vào hệ thống dữ liệu.
- Bác sĩ phân tích và nhận định kết quả.
- Kỹ thuật viên in và lưu hình ảnh theo yêu cầu của bác sĩ.

6.4. Bước 4: Kết thúc quy trình

- Đánh giá tình trạng người bệnh sau thực hiện kỹ thuật.
- Hoàn thiện ghi chép hồ sơ bệnh án, lưu hồ sơ.
- Bàn giao người bệnh cho bộ phận tiếp theo.

7. THEO DÕI VÀ XỬ TRÍ TAI BIẾN

7.1. Tai biến trong khi thực hiện kỹ thuật: Trong khi thực hiện thủ thuật có thể gặp phản vệ. Xử trí phản vệ theo phác đồ của Bộ Y tế.

7.2. Tai biến sau khi thực hiện kỹ thuật: Y văn không ghi nhận

7.3. Biến chứng muộn: Y văn không ghi nhận

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bộ Y tế. Hướng dẫn quy trình kỹ thuật khám bệnh, chữa bệnh chuyên ngành y học hạt nhân. Hà Nội: Bộ Y tế; 2014.
2. Bộ Y tế. Thông tư số 51/2017/TT-BYT ngày 29/12/2017 về hướng dẫn phòng, chẩn đoán và xử trí phản vệ. Hà Nội: Bộ Y tế; 2017.
3. Lê Ngọc Hà. Y học hạt nhân trong thực hành lâm sàng. Hà Nội: Nhà xuất bản Y học; 2022.
4. Mai Trọng Khoa. Y học hạt nhân. Hà Nội: Nhà xuất bản Y học; 2012.
5. Bộ Y tế. Thông tư số 51/2017/TT-BYT ngày 29/12/2017 về hướng dẫn phòng, chẩn đoán và xử trí phản vệ. Hà Nội: Bộ Y tế; 2017.
6. Petranović Ovčaričeк P, Giammarile F, Hindié E, Balogova S, Rubello D, Chiti A, et al. The EANM practice guidelines for parathyroid imaging. Eur J Nucl Med Mol Imaging. 2021 Sep;48(9):2801–22.
7. Shackett P. Parathyroid scan. In: Nuclear medicine technology: procedures and quick reference. 3rd ed. Philadelphia: Wolters Kluwer; 2019. p.197–205.

38. SPECT TUYẾN THƯỢNG THẬN

1. ĐẠI CƯƠNG

Đồng phân của guanethidin (MIBG) đi theo máu tuần hoàn và được hấp thu vào các tế bào ưa chrome của mô giao cảm. Khối u tế bào ưa chrome của tuyến thượng thận tăng hấp thu ^{131}I hoặc ^{123}I gắn MIBG (MetaIodoBenzylGuanidin) nên được phát hiện trên xạ hình với biểu hiện hình ảnh khối tăng tính độ phóng xạ khu trú.

2. CHỈ ĐỊNH

- Phát hiện và định vị u tế bào ưa chrome trong và ngoài tuyến thượng thận.
- Xác định vị trí tăng tiết hormon thượng thận nguyên phát.
- Phát hiện và định vị u nguyên bào thần kinh thường gặp ở bệnh nhi.
- Phát hiện và định vị u tế bào ưa chrome di căn xa…

3. CHỐNG CHỈ ĐỊNH

- Dị ứng với iốt.
- Đang sử dụng các thuốc gây tương tác với MIBG.
- Phụ nữ mang thai và cho con bú.

4. THẬN TRỌNG

- Người bệnh có tiền sử dị ứng.

5. CHUẨN BỊ

5.1. Người thực hiện

- Bác sỹ y học hạt nhân.
- Điều dưỡng.
- Kỹ thuật viên.
- Kỹ sư vật lý.
- Cán bộ an toàn bức xạ.
- Dược sĩ/ cán bộ được đào tạo về hóa dược phóng xạ.

5.2. Thuốc

Có một số thuốc phóng xạ có thể sử dụng, ví dụ:

- Thuốc phóng xạ ^{131}I – MIBG (I-131 MIBG):
  + Đường dùng thuốc: tiêm tĩnh mạch
  + Liều: 0,5-1 mCi.
- Thuốc phóng xạ ^{123}I-MIBG (I-123 MIBG)…:
  + Đường dùng thuốc: tiêm tĩnh mạch
  + Liều: 3-10 mCi…

- Các thuốc phóng xạ có thể được cập nhật, bổ sung, thay đổi theo các hướng dẫn chẩn đoán, điều trị trong nước và nước ngoài.

5.3. Thiết bị y tế

- Bơm tiêm 1ml, 10ml.
- Kim lấy thuốc, kim bướm.
- Bông, cồn, băng dính.
- Găng tay, khẩu trang, mũ, áo choàng y tế.
- Dụng cụ phân loại rác phóng xạ và rác thông thường, thùng kháng thủng.
- Vật tư bảo đảm an toàn bức xạ (áo chì, kính chì, liều kế cá nhân, bơm tiêm chì, hộp chì vận chuyển bơm tiêm phóng xạ…).
- Hệ thống gamma camera SPECT: Collimator: năng lượng cao (với I-131); năng lượng thấp (với I-123)
- Máy đo liều thuốc phóng xạ
- Trang thiết bị bảo hộ an toàn bức xạ:
  + Bàn đá hoặc bàn tải trọng lớn (để đặt máy chuẩn liều, kính chì che chắn chữ L và gạch chì)
  + Tủ hút âm và an toàn phóng xạ
  + Tấm chì L-shield
  + Tủ có khóa lưu giữ nguồn phóng xạ
  + Hệ thống biển báo, biển cảnh báo, hướng dẫn thông tin và nội quy, quy định...
  + Tấm chì di động che chắn phóng xạ
  + Thùng đựng rác thải phóng xạ.
  + Bể lưu giữ chất thải phóng xạ lỏng
  + Bể lưu giữ chất thải phóng xạ rắn...

5.4. Người bệnh

- *Trước khi tiêm thuốc phóng xạ, ngưng các thuốc gây giảm hấp thu MIBG, ít nhất trước 2 tuần:*
  + Các thuốc hạ huyết áp: labetolol, reserpin, ức chế kênh calci.
  + Các thuốc chống trầm cảm dạng vòng.
  + Các thuốc cường giao cảm: phenylephedrin, phenylpropanolamin, pseudoephedrin.
  + Cocain (trà, cafe …)
- *Trước ngày tiêm thuốc phóng xa*
  + Phong tỏa tuyến giáp bằng dung dịch SSKI hay lugol. Quá trình này được tiếp tục 6 ngày sau tiêm thuốc phóng xạ, liều dùng: 1 giọt x 3 lần/ngày.

+ Để giảm hoạt độ phóng xạ ở ruột cho người bệnh dùng thuốc nhuận tràng Bisacodyl 5 mg/ lần x 2 lần/ ngày x 3 ngày trước khi chụp hình.
+ Người bệnh có tiền sử dị ứng có thể cần uống kháng histamin trước tiêm thuốc phóng xạ 60 phút.

- *Ngày tiêm thuốc phóng xạ*
  + Người bệnh không dùng các thuốc sau: steroid, thuốc trị tăng huyết áp, resespin, thuốc chống trầm cảm, thuốc giống giao cảm, thuốc lợi tiểu

5.5. Hồ sơ bệnh án

- Phiếu chỉ định xạ hình
- Bản cam kết do người bệnh/ người nhà người bệnh kí

5.6. Thời gian thực hiện kĩ thuật: 60 phút/ ngày x 3 ngày.

5.7. Địa điểm thực hiện kĩ thuật: Phòng thực hiện kỹ thuật của bộ phận Y học hạt nhân.

5.8. Kiểm tra hồ sơ và người bệnh

- Kiểm tra người bệnh: đánh giá chính xác người bệnh: đúng người bệnh, đúng chẩn đoán và đúng kĩ thuật xạ hình cần thực hiện
- Bản cam kết do người bệnh/ người nhà người bệnh kí
- Thực hiện bảng kiểm an toàn kĩ thuật

6. TIẾN HÀNH KĨ THUẬT

6.1. Bước 1: Khám người bệnh

- Bác sĩ y học hạt nhân khám, chỉ định xạ hình.
- Thông báo và giải thích cho người bệnh trước khi chụp

6.2. Bước 2: Hướng dẫn người bệnh sử dụng thuốc phóng xạ

- Nhận thuốc phóng xạ I-131 MIBG hoặc I-123 MIBG tại hotlab
- Tiêm thuốc phóng xạ cho người bệnh

6.3. Bước 3: Ghi hình

- Cài đặt thông số
  + Nhập thông tin của người bệnh
  + Cửa sổ năng lượng: 140 keV, 15 – 20%
  + Chụp toàn thân: 5-10cm/ phút, ma trận 512 x 1024.
  + Chụp SPECT: quay 360°, ma trận 128 × 128, 64 -120 ảnh với 30 giây/ảnh.
- Chụp hình sau khi tiêm 24, 48 và có thể 7120 phút (nếu cần).
- Người bệnh phải đi tiểu hết trước khi lên bàn chụp hình.
- Người bệnh nằm ngửa trên bàn chụp hình.
- Chụp hình toàn thân ở 2 mặt trước và sau.
- Chụp SPECT ở khu vực quan tâm (nếu cần).

6.4. Bước 4: Xử lý hình ảnh

- Trình bày ảnh đã chụp, sơ bộ kiểm tra chất lượng. Truyền dữ liệu ảnh vào hệ thống dữ liệu theo quy định.
- Bác sĩ phân tích và nhận định kết quả.
- Kỹ thuật viên in và lưu hình ảnh theo yêu cầu của bác sĩ.

6.5. Bước 5: Kết thúc quy trình và theo dõi người bệnh

- Đánh giá tình trạng người bệnh sau thực hiện kỹ thuật.
- Hoàn thiện ghi chép hồ sơ bệnh án, lưu hồ sơ.

7. THEO DÕI VÀ XỬ TRÍ TAI BIẾN

7.1. Tai biến trong khi thực hiện kỹ thuật: Trong khi thực hiện thủ thuật có thể gặp phản vệ. Xử trí phản vệ theo phác đồ của Bộ Y tế.

7.2. Tai biến sau khi thực hiện kỹ thuật: Y văn không ghi nhận.

7.3. Biến chứng muộn: Y văn không ghi nhận.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bộ Y tế. Hướng dẫn quy trình kỹ thuật khám bệnh, chữa bệnh chuyên ngành y học hạt nhân. Hà Nội: Nhà xuất bản Y học; 2014.
2. Bộ Y tế. Thông tư số 51/2017/TT-BYT ngày 29/12/2017 về hướng dẫn phòng, chẩn đoán và xử trí phản vệ. Hà Nội: Bộ Y tế; 2017.
3. Lê Ngọc Hà. Y học hạt nhân trong thực hành lâm sàng. Hà Nội: Nhà xuất bản Y học; 2022.
4. Shackett P. Nuclear medicine technology: procedures and quick reference. 3rd ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2019.

39. SPECT XƯƠNG, KHỚP

1. ĐẠI CƯƠNG

SPECT xương, khớp là một kỹ thuật ghi hình cắt lớp photon đơn của xương, khớp với các thuốc phóng xạ có đặc điểm gắn kết nhiều vào những vùng xương, khớp tăng hoạt động chuyển hóa canxi – phosphate khi so sánh với tổ chức xương, khớp bình thường.

SPECT xương, khớp cung cấp thông tin rõ hơn về mức độ hấp thu và vị trí hấp thu thuốc phóng xạ của tổn thương xương, khớp, từ đó có thể chẩn đoán chính xác hơn bệnh lý xương, khớp.

2. CHỈ ĐỊNH

SPECT xương, khớp được chỉ định như chỉ định xạ hình xương và sẽ thực hiện thêm ngay sau khi có kết quả xạ hình xương với tổn thương chưa xác định rõ chẩn đoán, bao gồm:

- Các bệnh ung thư xương nguyên phát và các ung thư di căn vào xương.
- Xác định vị trí tổn thương xương.
- Đánh giá đau xương, chấn thương, gãy xương, các bệnh chuyển hoá xương.
- Phát hiện và đánh giá những bệnh viêm nhiễm xương, hoại tử vô mạch, đau giả xương.
- Đánh giá đáp ứng điều trị hoá chất, điều trị phóng xạ, điều trị bằng kháng sinh hoặc các điều trị khác…

3. CHỐNG CHỈ ĐỊNH

- Quá mẫn với các thành phần của thuốc.
- Phụ nữ có thai.
- Phụ nữ đang cho con bú (nếu xạ hình thì ngưng cho con bú trong 24 giờ từ khi tiêm thuốc).

4. THẬN TRỌNG

- Người bệnh có tiền sử dị ứng.
- Người bệnh suy thận nặng.

5. CHUẨN BỊ

5.1. Người thực hiện

- Bác sỹ y học hạt nhân.
- Điều dưỡng.
- Kỹ thuật viên.
- Kỹ sư vật lý.
- Cán bộ an toàn bức xạ.
- Dược sĩ/ cán bộ được đào tạo về hóa dược phóng xạ.

5.2. Thuốc, hóa chất

- Thuốc phóng xạ: ^{99m}Tc-MDP (Tc-99m MDP), ^{99m}Tc-HMDP (Tc-99m HMDP), ^{99m}Tc-DPD (Tc-99m DPD).
  + Liều lượng: 10-20 mCi (555-740 MBq) cho người lớn và liều 0,25 mCi/kg cho trẻ em (liều tối thiểu 1 mCi).
  + Đường dùng: tiêm tĩnh mạch.
- Các thuốc phóng xạ có thể được cập nhật, bổ sung, thay đổi theo các hướng dẫn chẩn đoán, điều trị trong nước và nước ngoài.

5.3. Thiết bị y tế

- Bơm kim tiêm.
- Bông, cồn, băng dính.
- Găng tay, khẩu trang, mũ, áo choàng y tế.
- Túi nilon phân loại rác phóng xạ,
- Hộp chì chứa thuốc phóng xạ.
- Kính chì che chắn chữ L.
- Gạch chì.
- Áo chì, yếm chì, kính chì, liều kế cá nhân.
- Bộ tiêm truyền, xe tiêm, thùng kháng thủng
- Hộp cấp cứu, hộp chống sốc.
- Máy ghi đo:
  + Máy SPECT hoặc máy SPECT/CT.
  + Máy đo liều hoạt độ phóng xạ.
  + Máy đo rà bức xạ.
- Trang thiết bị khác:
  + Hệ thống camera giám sát người bệnh sau dùng thuốc phóng xạ.
  + Tủ hút âm và an toàn phóng xạ
  + Tủ có khóa lưu giữ nguồn phóng xạ
  + Hộp chì chứa kim tiêm thuốc phóng xạ
  + Tấm chì L-shield
  + Tấm chì di động che chắn phóng xạ
  + Gạch chì
  + Thùng đựng rác thải phóng xạ
  + Bể lưu giữ chất thải phóng xạ lỏng
  + Bể lưu giữ chất thải phóng xạ rắn
  + Máy in màu

+ Ổ cứng di động (lưu ảnh chụp)

5.4. Người bệnh

- Giải thích cho người bệnh quy trình kỹ thuật và các quy định bảo đảm an toàn bức xạ.

5.5. Hồ sơ bệnh án

- Có đầy đủ thông tin của người bệnh và các xét nghiệm cơ bản.
- Người bệnh hoặc người nhà người bệnh ký giấy cam kết chấp nhận thực hiện thủ thuật.

5.6. Thời gian thực hiện kỹ thuật: 210 phút,

5.7. Địa điểm thực hiện kỹ thuật: Phòng thực hiện kỹ thuật của bộ phận Y học hạt nhân.

5.8. Kiểm tra hồ sơ và người bệnh

- Đánh giá tính chính xác của người bệnh và các xét nghiệm: đúng người bệnh, đúng chẩn đoán, đúng chỉ định.

6. TIẾN HÀNH QUY TRÌNH KỸ THUẬT

6.1. Bước 1: Khám lâm sàng người bệnh.

6.2. Bước 2: Sử dụng thuốc cho người bệnh

- Tiêm tĩnh mạch thuốc phóng xạ với liều lượng như đã nêu ở phần trên.

6.3. Bước 3: Ghi hình trên máy SPECT hoặc SPECT/CT

- Ghi hình toàn thân bình diện phẳng mặt trước và mặt sau:
  + Cài đặt thông số ghi hình: Collimator năng lượng thấp, độ phân giải cao LEHR, Tc-99m với năng lượng 140 keV, cửa sổ 15-20 %, ma trận 1024 x 256 hoặc 2048 x 512.
  + Trường ghi hình: từ đỉnh đầu đến ngón chân.
  + Thời điểm ghi hình: 2,5 - 4 giờ sau tiêm thuốc phóng xạ.
- Ghi hình SPECT:
  + Trường hợp hình ảnh khó xác định chẩn đoán, tiến hành ghi hình SPECT vị trí tổn thương xương, khớp để đánh giá chính xác hơn.
  + Thời điểm ghi hình SPECT: ngay sau khi xạ hình xương.
  + Thiết bị: máy SPECT hoặc SPECT/CT
  + Kỹ thuật: SPECT hai đầu dò, chọn đỉnh năng lượng Tc-99m 140 keV, cửa sổ 15-20 %, ma trận 64x64 hoặc 128x128, số lượng hình từ 32-128 hình/ 360 độ, thời gian ghi hình từ 20-25 giây cho mỗi hình, vị trí ghi hình căn chỉnh tâm đầu dò quanh vùng tổn thương, chế độ ghi hình là dừng và ghi hình hoặc ghi hình liên tục.

6.4. Bước 4: Xử lý và trình bày hình ảnh

- Xử lý loại bỏ những vùng tập trung phóng xạ không cần thiết nhìn thấy trong hình ảnh và gây nhiễu hình ảnh nếu có (ví dụ bàng quang chứa nước tiểu phóng xạ).

- Xử lý hình ảnh SPECT tổn thương, tái tạo hình ảnh SPECT theo các trục giải phẫu bao gồm trục axial, trục coronal và trục sagital.
- Trình bày hình ảnh bình diện phẳng mặt trước, mặt sau và hình ảnh SPECT.

6.5. Kết thúc quy trình

- Đánh giá tình trạng người bệnh sau thực hiện kỹ thuật.
- Hoàn thiện ghi chép hồ sơ bệnh án, lưu hồ sơ.
- Bàn giao người bệnh cho bộ phận tiếp theo.

6.6. Đánh giá kết quả

❖ **Hình ảnh bình thường**

- Thuốc phóng xạ hấp thu đều và đối xứng ở các xương, khớp.

❖ **Hình ảnh bệnh lý**

- Các tổn thương tăng hấp thu phóng xạ khu trú khi so sánh với mô xương xung quanh và xương đối bên.

7. THEO DÕI VÀ XỬ TRÍ TAI BIẾN

7.1. Tai biến trong khi thực hiện kỹ thuật

- Trong khi thực hiện thủ thuật có thể gặp phản vệ. Xử trí phản vệ theo phác đồ của Bộ Y tế.

7.2. Tai biến sau khi thực hiện kỹ thuật

- Kỹ thuật an toàn và tai biến hiếm gặp.

7.3 Biến chứng muộn

- Ảnh hưởng bức xạ lên cơ thể trong giới hạn cho phép.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bộ Y tế. Hướng dẫn quy trình kỹ thuật khám bệnh, chữa bệnh chuyên ngành y học hạt nhân. Hà Nội: Bộ Y tế; 2014.
2. Bộ Y tế. Thông tư số 51/2017/TT-BYT ngày 29/12/2017 về hướng dẫn phòng, chẩn đoán và xử trí phản vệ. Hà Nội: Bộ Y tế; 2017.
3. Mai Trọng Khoa. Y học hạt nhân (sách dùng cho sau đại học). Hà Nội: Nhà xuất bản Y học; 2012.
4. Nguyễn Danh Thanh, Nguyễn Kim Lưu, Lê Ngọc Hà. Y học hạt nhân chẩn đoán và điều trị. Hà Nội: Nhà xuất bản Quân đội; 2015.
5. Van den Wyngaert T, Strobel K, Kampen WU, Kuwert T, Van der Bruggen W, Mohan HK, et al. The EANM practice guidelines for bone scintigraphy. Eur J Nucl Med Mol Imaging. 2016 Aug;43(9):1723–38.
6. Bartel TB, Kuruva M, Gnanasegaran G, Beheshti M, Ceci F, Celli M, et al. SNMMI Procedure Standard for Bone Scintigraphy 4.0. J Nucl Med Technol. 2018 Dec;46(4):398–404.
7. Beheshti M, Mottaghy FM, Payche F, Vanhove C, Maes A, Van den Wyngaert T, et al. 18F-NaF PET/CT: EANM procedure guidelines for bone imaging. Eur J Nucl Med Mol Imaging. 2015;42:1767–77.

40. SPECT/CT CHẨN ĐOÁN Ổ NHIỄM TRÙNG VỚI BẠCH CẦU ĐÁNH DẤU ĐỒNG VỊ PHÓNG XẠ

1. ĐẠI CƯƠNG

Sử dụng một số hợp chất đánh dấu là hợp chất ái mỡ, dễ xâm nhập qua màng tế bào của bạch cầu (BC) và được giữ lại bên trong chúng. Nếu hợp chất đánh dấu được gắn với ^{99m}Tc và đem ủ với bạch cầu thì có thể thực hiện xạ hình. Chụp SPECT/CT bằng bạch cầu đánh dấu với đồng vị phóng xạ sẽ cho thấy sự phân bố của chúng tại các vị trí viêm nhiễm trong cơ thể.

2. CHỈ ĐỊNH

- Nghi ngờ viêm/ nhiễm trùng cấp tính ở người bệnh sốt có hoặc không có triệu chứng khu trú
- Đau bụng chưa tìm thấy nguyên nhân và nghi nhiễm khuẩn.
- Xác địnhvị trí nhiễm trùng trên những người bệnh có tăng bạch cầu hạt và/ hoặc cấy máu cho kết quả dương tính.
- Sốt không rõ nguyên nhân.
- Xác định mức độ lan rộng cuả bệnh viêm ruột, nhất là viêm ruột non
- Phát hiện và theo dõi nhiễm trùng hệ cơ xương khớp như viêm khớp nhiễm khuẩn, viêm xương tủy xương, viêm thân đốt sống, đĩa đệm
- Phối hợp với xạ hình xương ^{99m}Tc-MDP, BC đánh dấu ^{111}In và/ hoặc xạ hình tủy xương bằng ^{99m}Tc-sulfur colloid trong những trường hợp viêm xương tủy xương khó chẩn đoán tại vị trí có sẵn biến đổi cấu trúc xương và/hoặc nhiễm trùng mô mềm xung quanh.
- Nhiễm khuẩn mảnh ghép mạch máu, van tim, khớp giả…

3. CHỐNG CHỈ ĐỊNH

- Người bệnh có thai hoặc đang cho con bú.

4. THẬN TRỌNG

- Người bệnh có tiền sử dị ứng.
- Người bệnh suy thận.

5. CHUẨN BỊ

5.1. Người thực hiện

- Bác sỹ y học hạt nhân.
- Điều dưỡng.
- Kỹ thuật viên.
- Kỹ sư vật lý.
- Cán bộ an toàn bức xạ.
- Dược sĩ/ cán bộ được đào tạo về hóa dược phóng xạ.

5.2. Thuốc

- Thuốc phóng xạ: Có nhiều thuốc phóng xạ dùng để ghi hình, ví dụ: bạch cầu đánh dấu ^{99m}Tc –HMPAO, bạch cầu đánh dấu ^{67}Ga, bạch cầu đánh dấu ^{111}In ...
- Các thuốc phóng xạ có thể được cập nhật, bổ sung, thay đổi theo các hướng dẫn chẩn đoán, điều trị trong nước và nước ngoài.
- Thuốc khác:
  + Natri clorid 0,9%-500ml
  + Thuốc cản quang...

5.3. Thiết bị y tế

- Bảo hộ an toàn bức xạ: Áo chì, kính chì, yếm chì, bọc bơm tiêm bằng chì, tungsten, acrylic hoặc nylon, liều kế cá nhân, hộp chì vận chuyển bơm tiêm phóng xạ, túi đựng rác thải phóng xạ...
- Các vật tư dùng chung khác: bơm kim tiêm, bông, cồn, găng tay, khẩu trang...
- Máy ghi đo:
  + Máy SPECT/CT có trường nhìn rộng, ống chuẩn trực (collimator) năng lượng thấp, đa mục đích, độ phân giải cao.
  + Máy chuẩn liều bức xạ gamma, máy đo rà bức xạ.
- Trang thiết bị bảo hộ an toàn bức xạ:
  + Bàn đá hoặc bàn tải trọng lớn (để đặt máy chuẩn liều, kính chì che chắn chữ L và gạch chì)
  + Tủ hút âm và an toàn phóng xạ
  + Tấm chì L-shield
  + Tủ có khóa lưu giữ nguồn phóng xạ
  + Hệ thống biển báo, biển cảnh báo, hướng dẫn thông tin và nội quy, quy định...
  + Tấm chì di động che chắn phóng xạ
  + Thùng đựng rác thải phóng xạ.
  + Bể lưu giữ chất thải phóng xạ lỏng
  + Bể lưu giữ chất thải phóng xạ rắn...

5.4. Người bệnh

- Trẻ em: cần nhịn ăn 2-4 giờ trước khi tiêm để giảm đào thải qua đường gan mật và ruột.
- Giải thích cho người bệnh về các thời điểm ghi hình.
- Bộc lộ tĩnh mạch bên đối diện với vị trí nghi ngờ nhiễm trùng.
- Đi tiểu trước khi ghi hình. Tránh rây nước tiểu vào cơ thể.
- Tháo các đồ trang sức hoặc vật dùng bằng vàng, bạc, kim loại trước khi ghi hình.

5.5. Hồ sơ bệnh án

- Có đầy đủ thông tin của người bệnh và các xét nghiệm cơ bản.

- Người bệnh hoặc người nhà người bệnh ký giấy cam kết chấp nhận thực hiện thủ thuật.

5.6. Thời gian thực hiện kỹ thuật: 120 phút.

5.7. Địa điểm thực hiện kỹ thuật: Phòng thực hiện kỹ thuật của bộ phận Y học hạt nhân.

5.8. Kiểm tra hồ sơ và người bệnh

- Đánh giá tính chính xác của người bệnh và các xét nghiệm: đúng người bệnh, đúng chẩn đoán, đúng chỉ định.

6. TIẾN HÀNH QUY TRÌNH KỸ THUẬT

6.1. Bước 1: Khám lâm sàng người bệnh

6.2. Bước 2: Chuẩn bị BC đánh dấu

- ***Chuẩn bị dụng cụ***: Trải khăn vô trùng, mang găng, chuẩn bị dụng cụ trong hộp Leukokit
- ***Tách chiết đồng vị phóng xạ***
- ***Người bệnh nằm.*** Dùng bơm tiêm 50 ml có chứa dung dịch chống đông ACD lấy 40-60 ml máu TM (trẻ em tối thiểu là 10-15 ml). Thêm chất làm lắng HES. Đặt bơm tiêm chứa máu lên giá đỡ.
- ***Tách huyết tương*** tối đa 30 ml.
- ***Tách bạch cầu***: ly tâm tốc độ 150 g.
- ***Rút bỏ phần dịch bên trên ống*** bằng bơm tiêm 30 ml, phần còn lại bên dưới là BC.
- ***Bơm đồng vị phóng xạ vào lọ chứa chất gắn***, lắc nhẹ.
- ***Đánh dấu BC***: Dùng bơm tiêm 3ml bơm thuốc phóng xạ vào ống có BC, lắc nhẹ vài giây. Hòa loãng bằng cách thêm dung dịch đệm PBS vào ống có BC, lắc nhẹ. Ly tâm lại tốc độ 150g. Rút phần dịch có thuốc phóng xạ không gắn BC bằng bơm tiêm10 ml (ống 1).
- ***Chuẩn bị liều tiêm cho người bệnh***: cho thêm dung dịch đệm PBS vào ống chứa BC đánh dấu (ống 2), lắc nhẹ. Dùng bơm tiêm 3 ml rút toàn bộ dịch huyền phù, đuổi bọt khí trong ống. Chuẩn bị để tiêm tĩnh mạch cho người bệnh (thời gian tiêm càng sớm càng tốt, không quá 120 phút 30 phút sau khi đã gắn).
- ***Kiểm tra chất lượng***:

  Hiệu suất đánh dấu (%) = A2 : (A2 + A1) x 100

  Trong đó:

  - A1: Hoạt độ phóng xạ của thuốc phóng xạ (ống 1),
  - A2: hoạt độ phóng xạ của ống có BC đánh dấu (ống 2)
  - Tốt > 85%

  + Chấp nhận được: 60-85%

  + Kiểm tra vón cục BC: Lấy 1 giọt huyền dịch BC gắn thuốc phóng xạ đặt lên lam kính hemocytometer soi dưới kính hiển vi. Cần phải không có BC vón cục. Nếu có hiện tượng này, lọc huyền dịch với kim lọc số 16 để loại bỏ BC vón cục.

+ Dùng lam kính hemocytometer soi dưới kính hiển vi để ước tính số lượng BC đánh dấu. Số lượng trung bình BC được xác định trên ô vuông nhỏ 50 micron.
+ Số lượng tế bào/ cm3 (ml)=số tế bào trung bình/ô vuông nhỏ x (2 x 106). (Bước này không bắt buộc).

6.3. Bước 3: Sử dụng thuốc cho người bệnh

- Người bệnh nằm, tiêm tĩnh mạch huyền dịch BC gắn thuốc phóng xạ
- Liều lượng: Ví dụ ^{99m}Tc-HMPAO-BC liều 10-15 mCi (370-555 MBq), trẻ em 0,1-0,2 mCi/kg (3,7-7,4 MBq/kg). Thông thường liều tiêm trẻ em tối thiểu là 0,5-1,0 mCi (18-37 MBq), tối đa không quá liều tối đa cho người lớn.

6.4. Bước 4. Ghi hình

- ***Tư thế người bệnh**:* nằm ngửa, hai tay để dọc theo người.
- ***SPECT**:* Ghi hình phẳng (planar), vị trí nghi ngờ viêm nhiễm hoặc toàn thân 2 bình diện trước, sau hoặc PET.
  + Tư thế người bệnh: nằm ngửa, hai tay để dọc theo người.
  + Sử dụng ống chuẩn trực (collimator) độ phân giải cao, năng lượng cao (High Energy High-Resolution - HEHR), cửa sổ năng lượng 20%, camera đặt sát vùng nghi có u.
  + Tiêm tĩnh mạch liều hợp chất phóng xạ đã chuẩn bị theo chỉ định của bác sĩ y học hạt nhân.
  + Xạ hình tĩnh: 100.000 xung hoặc 20 phút/hình ảnh.
  + Xạ hình toàn thân: 5-10 cm/phút, chạy máy từ đầu đến chân.
  + Xạ hình sau 24, 48 và 7120 phút, ghi hình phẳng toàn thân 2 bình diện trước, sau
  + Chụp hình cắt lớp SPECT vùng tổn thương với góc quay 360^0, 64 hình (stops), 20 giây/hình.
- ***Chụp CT toàn thân:*** (từ đỉnh đầu đến 1/3 trên cẳng chân).

6.5. Bước 5: Đánh giá kết quả

❖ **Hình ảnh bình thường**

- Giai đoạn sớm 60 phút sau tiêm: thấy xuất hiện hoạt độ phóng xạ tại phổi, gan, lách, bàng quang, tủy xương. Thận và túi mật có thể nhìn thấy.
  + 1-6 giờ sau: thấy ở ruột
  + Tại 24 giờ: đại tràng
- Thải qua nước tiểu, mật và ruột.
- Không có vị trí tăng, giảm hấp thu phóng xạ bất thường.

❖ **Hình ảnh bệnh lý**

- Thông thường, tại những vùng viêm hoặc nhiễm trùng thấy có hình ảnh ổ tăng hoạt độ phóng xạ so với bên đối diện hoặc so với tổ chức chung quanh, độ hấp thu và độ rộng ổ hấp thụ tăng theo thời gian.

- Các ổ nhiễm khuẩn cột sống, viêm xương tủy xương có thể có hình ảnh tăng hoặc giảm xạ khu trú so với vùng tủy xương lân cận.

6.6. Bước 6: Theo dõi người bệnh

- Theo dõi các tác dụng phụ trong, sau khi thực hiện thủ thuật.

6.7. Kết thúc quy trình

- Đánh giá tình trạng người bệnh sau thực hiện kỹ thuật.
- Hoàn thiện ghi chép hồ sơ bệnh án, lưu hồ sơ.
- Bàn giao người bệnh cho bộ phận tiếp theo.
- Xử trí các dụng cụ nhiễm phóng xạ theo quy định xử trí chất thải phóng xạ rắn.

7. THEO DÕI VÀ XỬ TRÍ TAI BIẾN

7.1. Tai biến trong khi thực hiện kỹ thuật:

Trong khi thực hiện thủ thuật có thể gặp phản vệ. Xử trí phản vệ theo phác đồ của Bộ Y tế.

7.2. Tai biến sau khi thực hiện kỹ thuật:.

❖ **Do tác dụng phụ của chế phẩm**

- Có thể sốt hoặc tăng huyết áp thoáng qua
- Xử trí: cho thuốc hạ sốt, theo dõi huyết áp.

❖ **Do thao tác đánh dấu**

- Có thể nhiễm trùng máu nếu không tuân thủ quy tắc vô khuẩn
- Xử trí: người bệnh cần nhập viện điều trị kháng sinh dựa theo kết quả kháng sinh đồ.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bộ Y tế. Hướng dẫn quy trình kỹ thuật khám bệnh, chữa bệnh chuyên ngành y học hạt nhân. Hà Nội: Bộ Y tế; 2014.
2. Bộ Y tế. Thông tư số 51/2017/TT-BYT ngày 29/12/2017 về hướng dẫn phòng, chẩn đoán và xử trí phản vệ. Hà Nội: Bộ Y tế; 2017.
3. Mai Trọng Khoa. Y học hạt nhân (sách dùng cho sau đại học). Hà Nội: Nhà xuất bản Y học; 2012.
4. Nguyễn Danh Thanh, Nguyễn Kim Lưu, Lê Ngọc Hà. Y học hạt nhân chẩn đoán và điều trị. Hà Nội: Nhà xuất bản Quân đội; 2015.
5. Ahmadzadehfar H, Biersack HJ, Freeman LM, Zuckier LS. Clinical nuclear medicine. 2nd ed. Cham: Springer; 2020.
6. Aarntzen EHJG, Noriega-Álvarez E, Artiko V, Bouter C, Campanelli R, Cencini M, et al. EANM recommendations based on systematic analysis of small animal radionuclide imaging in inflammatory musculoskeletal diseases. EJNMMI Res. 2021;11:85.
7. Roca M, de Vries EFJ, Jamar F, Israel O, Signore A. Guidelines for the labelling of leucocytes with 111In-oxine. Eur J Nucl Med Mol Imaging. 2010;37:835–41.
8. de Vries EFJ, Roca M, Jamar F, Israel O, Signore A. Guidelines for the labelling of leucocytes with 99mTc-HMPAO. Eur J Nucl Med Mol Imaging. 2010;37:842–8.

41. SPECT/CT ĐÁNH GIÁ CHỨC NĂNG TIM

1. ĐẠI CƯƠNG

Hồng cầu người bệnh được đánh dấu bằng đồng vị phóng xạ phát tia gamma sau khi tiêm tĩnh mạch sẽ tuần hoàn đi khắp cơ thể. Khi hồng cầu đánh dấu phóng xạ đi qua buồng thất, chụp xạ hình cho phép đánh giá vận động, co bóp thành thất và chức năng buồng thất. Phương pháp này có giá trị trong đánh giá phân số tống máu khi nghỉ và khi gắng sức ở người bệnh bệnh động mạch vành, bệnh van tim hay bệnh tim bẩm sinh... Ngoài ra, xạ hình buồng thất còn được sử dụng để theo dõi chức năng tâm thất ở người bệnh ung thư đang điều trị hóa chất có khả năng gây độc tính trên cơ tim.

2. CHỈ ĐỊNH

- Đánh giá vận động thành thất (chủ yếu là vận động thành thất trái) trong suy tim sung huyết.
- Ước tính phân suất tống máu, thể tích buồng thất, cung lượng tim, chức năng tâm thu và chức năng tâm trương.
- Đánh giá suy tim sung huyết do bệnh thiếu máu cơ tim cục bộ hoặc các bệnh tim không do thiếu máu cơ tim cục bộ
- Phát hiện, đánh giá vị trí và mức độ bệnh động mạch vành
- Đánh giá chức năng tim trước hoặc sau phẫu thuật, hóa trị hay xạ trị…

3. CHỐNG CHỈ ĐỊNH

- Người bệnh đau ngực cấp.
- Người bệnh có rối loạn nhịp nặng.
- Người bệnh dị ứng với pyrophosphate.
- Người bệnh nữ mang thai hoặc cho con bú.

4. THẬN TRỌNG

- Tránh nhầm lẫn mẫu máu giữa các người bệnh

5. CHUẨN BỊ

5.1. Người thực hiện

- Bác sỹ y học hạt nhân.
- Điều dưỡng.
- Kỹ thuật viên.
- Kỹ sư vật lý.
- Cán bộ an toàn bức xạ.
- Dược sĩ/ cán bộ được đào tạo về hóa dược phóng xạ.

5.2. Thuốc

- Thuốc phóng xạ: ^{99m}Tc (Tc-99m) gắn hồng cầu
  + Liều dùng: 20 – 30 mCi

+ Đường sử dụng thuốc: tĩnh mạch

- Các thuốc phóng xạ có thể được cập nhật, bổ sung, thay đổi theo các hướng dẫn chẩn đoán, điều trị trong nước và nước ngoài.
- Thuốc khác: heparine

5.3. Thiết bị y tế

- Bơm tiêm 1ml, 5ml hoặc 10 ml có tráng heparine.
- Kim lấy thuốc
- Bông, cồn, băng dính.
- Găng tay, khẩu trang, mũ, áo choàng y tế.
- Khăn (giấy) lau tay.
- Dụng cụ phân loại rác phóng xạ và rác thông thường, thùng kháng thủng.
- Vật tư bảo đảm an toàn bức xạ (áo chì, kính chì, liều kế cá nhân, bơm tiêm chì, hộp chì vận chuyển bơm tiêm phóng xạ…)
- Hệ thống gamma camera SPECT/CT: camera trường nhìn rộng, collimator phẳng năng lượng thấp, độ phân giải cao (LEHR) hoặc năng lượng thấp, đa mục đích (LEAP)
- Máy đo liều thuốc phóng xạ
- Trang thiết bị bảo hộ an toàn bức xạ:
  + Bàn đá hoặc bàn tải trọng lớn (để đặt máy chuẩn liều, kính chì che chắn chữ L và gạch chì)
  + Tủ hút âm và an toàn phóng xạ
  + Tấm chì L-shield
  + Tủ có khóa lưu giữ nguồn phóng xạ
  + Hệ thống biển báo, biển cảnh báo, hướng dẫn thông tin và nội quy, quy định...
  + Tấm chì di động che chắn phóng xạ
  + Thùng đựng rác thải phóng xạ.
  + Bể lưu giữ chất thải phóng xạ lỏng
  + Bể lưu giữ chất thải phóng xạ rắn...

5.4. Người bệnh

- Người bệnh và/hoặc người nhà được giải thích về kĩ thuật trước khi thực hiện: mục đích, các bước tiến hành, nguy cơ biến chứng có thể xảy ra …
- Chuẩn bị người bệnh trước khi thực hiện kĩ thuật:
  + Người bệnh đồng ý cho lấy máu.
  + Tháo các đồ trang sức hoặc vật dùng kim loại khi nằm trên bàn chụp.

5.5. Hồ sơ bệnh án

- Phiếu chỉ định xạ hình của bác sĩ y học hạt nhân

- Bản cam kết do người bệnh/ người nhà người bệnh kí

5.6. Thời gian thực hiện kĩ thuật: 120 – 180 phút.

5.7. Địa điểm thực hiện kĩ thuật: Phòng thực hiện kỹ thuật của bộ phận Y học hạt nhân.

5.8. Kiểm tra hồ sơ và người bệnh

- Kiểm tra người bệnh: đánh giá chính xác người bệnh: đúng người bệnh, đúng chẩn đoán và đúng kĩ thuật xạ hình cần thực hiện
- Bản cam kết do người bệnh/ người nhà người bệnh kí
- Thực hiện bảng kiểm an toàn kĩ thuật

6. TIẾN HÀNH KĨ THUẬT

6.1. Bước 1: Khám lâm sàng

- Bác sĩ y học hạt nhân khám, chỉ định xạ hình.
- Thông báo và giải thích cho người bệnh trước khi chụp xạ hình.

6.2. Bước 2: Sử dụng thuốc cho người bệnh

- Điều dưỡng lấy 3 – 5 mL máu của người bệnh vào syringe có tráng heparin
- Gắn hồng cầu người bệnh với Tc-99m bằng một trong ba phương pháp sau:
  + *Phương pháp in vitro*
  + *Phương pháp in vivo*
  + *Phương pháp in vivo cải tiến*
- Nhận thuốc phóng xạ từ hotlab

6.3. Bước 3: Chụp hình

- Cài đặt thông số:
  + Nhập thông tin của người bệnh
  + Cửa sổ năng lượng: 140 keV, 15 – 20%
  + Pha chụp hình gated planar: ma trận 64 x 64, 10 phút (LAO - ANT)
  + Pha chụp hình gated SPECT: 25 giây/ ảnh x 64 ảnh, ma trận 64 x 64
  + Xếp hàng các file trên theo đúng thứ tự: LAO - ANT- SPECT.
  + Thông số CT theo khuyến cáo của nhà sản xuất
  + Hiệu chỉnh suy giảm bằng CT sau chụp hình.
- Người bệnh ở tư thế nằm ngửa trên bàn ghi hình.
- Bật máy đo điện tim, gắn dây vào các điện cực dán, chọn đạo trình có tín hiệu tốt nhất.
- Đặt đầu dò camera ở phía trước và bao phủ vùng tim của người bệnh.
- Tiêm thuốc phóng xạ tại bàn chụp và tiến hành chụp theo protocol đã cài đặt
- Trong quá trình chụp hình phải luôn theo dõi máy và người bệnh.

6.4. Bước 4: Xử lý hình ảnh

- Trình bày ảnh đã chụp, sơ bộ kiểm tra chất lượng. Truyền dữ liệu ảnh vào hệ thống dữ liệu theo quy định.
- Bác sĩ phân tích và nhận định kết quả.
- Kỹ thuật viên in và lưu hình ảnh theo yêu cầu của bác sĩ.

6.5. Bước 5: Kết thúc qui trình và theo dõi người bệnh

- Đánh giá tình trạng người bệnh sau thực hiện kỹ thuật.
- Hoàn thiện ghi chép hồ sơ bệnh án, lưu hồ sơ.

7. THEO DÕI VÀ XỬ TRÍ TAI BIẾN

7.1. Tai biến trong khi thực hiện kỹ thuật: Trong khi thực hiện thủ thuật có thể gặp phản vệ. Xử trí phản vệ theo phác đồ của Bộ Y tế.

7.2. Tai biến sau khi thực hiện kỹ thuật: Y văn không ghi nhận.

7.3. Biến chứng muộn: Y văn không ghi nhận.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bộ Y tế. Hướng dẫn quy trình kỹ thuật khám bệnh, chữa bệnh chuyên ngành y học hạt nhân. Hà Nội: Nhà xuất bản Y học; 2014.
2. Bộ Y tế. Thông tư số 51/2017/TT-BYT ngày 29/12/2017 về hướng dẫn phòng, chẩn đoán và xử trí phản vệ. Hà Nội: Bộ Y tế; 2017.
3. Lê Ngọc Hà. Y học hạt nhân trong thực hành lâm sàng. Hà Nội: Nhà xuất bản Y học; 2022.
4. Shackett P. Nuclear medicine technology: procedures and quick reference. 3rd ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2019.

42. SPECT/CT CHẨN ĐOÁN NHỒI MÁU CƠ TIM

1. ĐẠI CƯƠNG

Pyrophosphate tập trung trong nguyên sinh chất của tế bào cơ tim hoại tử đồng thời với sự lắng đọng canxi tại tổn thương nhồi máu cơ tim cấp. Mức độ tập trung pyrophosphat phụ thuộc vào dòng máu tới cơ tim. Ở những vùng cơ tim giảm tưới máu chỉ còn 30 - 40% của mức bình thường thì có mức tập trung pyrophosphat cao nhất. Nhưng ở những vùng có mức tưới máu giảm dưới 30% thì mức tập trung pyrophosphat lại giảm đi dù mức độ hoại tử cơ tim có tăng lên. Như vậy, mức độ tập trung pyrophosphat ở các vùng cơ tim không phản ánh mức độ hoại tử.

2. CHỈ ĐỊNH

- Đánh giá nhồi máu cơ tim vài ngày sau đợt cấp
- Đánh giá người bệnh đau ngực trước 48 giờ. Giai đoạn cửa sổ để ghi hình cho phép trong khoảng 24 – 72 giờ.
- Đánh giá trong những trường hợp điện tâm đồ không xác định rõ và các kết quả xét nghiệm tăng cao chỉ điểm cho nhồi máu cơ tim.
- Đánh giá block nhánh mà ECG khó phân tích nhồi máu cơ tim.
- Đánh giá nhồi máu cơ tim thất phải
- Đánh giá nhồi máu sau phẫu thuật động mạch vành…

3. CHỐNG CHỈ ĐỊNH

- Người bệnh hiện đang có cơn đau thắt ngực trầm trọng
- Thời điểm quá sớm sau nhồi máu cơ tim.
- Thời điểm quá muộn sau nhồi máu cơ tim.

4. THẬN TRỌNG

- Người bệnh có bệnh tim mạch nặng và phức tạp.

5. CHUẨN BỊ

5.1. Người thực hiện

- Bác sỹ y học hạt nhân.
- Điều dưỡng.
- Kỹ thuật viên.
- Kỹ sư vật lý.
- Cán bộ an toàn bức xạ.
- Dược sĩ/ cán bộ được đào tạo về hóa dược phóng xạ.

5.2. Thuốc

- Thuốc phóng xạ: ^{99m}Tc – pyrophosphate (Tc-99m pyrophosphate)…
  + Đường dùng thuốc: tiêm tĩnh mạch
  + Liều: 15 – 30 mCi

- Các thuốc phóng xạ có thể được cập nhật, bổ sung, thay đổi theo các hướng dẫn chẩn đoán, điều trị trong nước và nước ngoài.

5.3. Thiết bị y tế

- Bơm tiêm 1ml, 10ml.
- Kim lấy thuốc, kim bướm
- Bông, cồn, băng dính
- Găng tay, khẩu trang, mũ, áo choàng y tế
- Dụng cụ phân loại rác phóng xạ và rác thông thường, thùng kháng thủng.
- Vật tư bảo đảm an toàn bức xạ (áo chì, kính chì, liều kế cá nhân, bơm tiêm chì, hộp chì vận chuyển bơm tiêm phóng xạ…)
- Hệ thống gamma camera SPECT/CT: camera trường nhìn rộng, collimator phẳng năng lượng thấp, độ phân giải cao (LEHR) hoặc năng lượng thấp, đa mục đích (LEAP)
- Máy đo liều thuốc phóng xạ
- Trang thiết bị bảo hộ an toàn bức xạ:
  + Bàn đá hoặc bàn tải trọng lớn (để đặt máy chuẩn liều, kính chì che chắn chữ L và gạch chì)
  + Tủ hút âm và an toàn phóng xạ
  + Tấm chì L-shield
  + Tủ có khóa lưu giữ nguồn phóng xạ
  + Hệ thống biển báo, biển cảnh báo, hướng dẫn thông tin và nội quy, quy định...
  + Tấm chì di động che chắn phóng xạ
  + Thùng đựng rác thải phóng xạ.
  + Bể lưu giữ chất thải phóng xạ lỏng
  + Bể lưu giữ chất thải phóng xạ rắn...

5.4. Người bệnh

- Đối chiếu người bệnh, giải thích quy trình kĩ thuật
- Không cần chuẩn bị người bệnh trước tiêm.
- Hướng dẫn người bệnh cần uống nhiều nước sau tiêm thuốc phóng xạ, đi tiểu thường xuyên, đi tiểu trước khi ghi hình và tránh dây bẩn nước tiểu vào cơ thể.
- Tháo các đồ trang sức hoặc vật dùng kim loại khi nằm trên bàn chụp.

5.5. Hồ sơ bệnh án

- Phiếu chỉ định xạ hình của bác sĩ y học hạt nhân
- Bản cam kết do người bệnh/ người nhà người bệnh kí

5.6. Thời gian thực hiện kĩ thuật: 180 – 360 phút.

5.7. Địa điểm thực hiện kĩ thuật: Phòng thực hiện kỹ thuật của bộ phận Y học hạt nhân.

5.8. Kiểm tra hồ sơ và người bệnh

- Kiểm tra người bệnh: đánh giá chính xác người bệnh: đúng người bệnh, đúng chẩn đoán và đúng kĩ thuật xạ hình cần thực hiện
- Bản cam kết do người bệnh/ người nhà người bệnh kí
- Thực hiện bảng kiểm an toàn kĩ thuật

6. TIẾN HÀNH KĨ THUẬT

6.1. Bước 1: Khám người bệnh

- Bác sĩ y học hạt nhân khám, chỉ định xạ hình.
- Thông báo và giải thích cho người bệnh trước khi chụp.

6.2. Bước 2: Sử dụng thuốc cho người bệnh

- Nhận thuốc phóng xạ Tc-99m pyrophosphate tại hotlab.
- Sử dụng thuốc cho người bệnh theo qui trình trong bước 3.

6.3. Bước 3: Ghi hình

- Cài đặt thông số
  + Nhập thông tin của người bệnh
  + Cửa sổ năng lượng: 140 keV, 20%
  + Ghi hình pha flow: chọn mode first – pass hoặc 1 giây/ảnh trong 30 giây
  + Ghi hình statics: 500,000–1,000,000 counts, ma trận 128 x 128
  + Ghi hình SPECT: quay 360°, ma trận 128 × 128, 64 ảnh với 25 - 60 giây/ảnh.
  + Thông số CT theo khuyến cáo của nhà sản xuất
  + Hiệu chỉnh suy giảm bằng CT sau chụp hình.
- Người bệnh nằm ngửa trên bàn chụp hình
- Chụp pha tưới máu: tiêm nhanh dưới camera trước để khảo sát first-pass, chụp ANT hoặc shallow LAO.
- Chỉ chụp pha bể máu tức khi có yêu cầu.
- Chụp hình statics khoảng 2 – 3 giờ sau tiêm thuốc phóng xạ (ANT, LAO 45°, LLAT, và RAO 30°). Điều chỉnh góc chụp để phân biệt tim, xương sườn và xương ức.
- Chụp SPECT hoặc SPECT/CT khu vực quan tâm (nếu có yêu cầu)
- Chụp hình pha muộn ở giờ thứ 6 nếu có yêu cầu.

6.4. Bước 4: Xử lý hình ảnh và trình bày kết quả

- Trình bày ảnh đã chụp, sơ bộ kiểm tra chất lượng. Truyền dữ liệu ảnh vào hệ thống dữ liệu theo quy định.
- Bác sĩ phân tích và nhận định kết quả.
- Kỹ thuật viên in và lưu hình ảnh theo yêu cầu của bác sĩ.

6.5. Bước 5: Kết thúc quy trình

- Đánh giá tình trạng người bệnh sau thực hiện kỹ thuật.
- Hoàn thiện ghi chép hồ sơ bệnh án, lưu hồ sơ.

7. THEO DÕI VÀ XỬ TRÍ TAI BIẾN

Cần lưu ý theo dõi và xử trí kịp thời với người bệnh tim mạch nặng, phức tạp.

7.1. Tai biến trong khi thực hiện kỹ thuật::Trong khi thực hiện thủ thuật có thể gặp phản vệ. Xử trí phản vệ theo phác đồ của Bộ Y tế.

7.2. Tai biến sau khi thực hiện kỹ thuật: Y văn không ghi nhận.

7.3. Biến chứng muộn: Y văn không ghi nhận.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bộ Y tế. Hướng dẫn quy trình kỹ thuật khám bệnh, chữa bệnh chuyên ngành y học hạt nhân. Hà Nội: Nhà xuất bản Y học; 2014.
2. Bộ Y tế. Thông tư số 51/2017/TT-BYT ngày 29/12/2017 về hướng dẫn phòng, chẩn đoán và xử trí phản vệ. Hà Nội: Bộ Y tế; 2017.
3. Lê Ngọc Hà. Y học hạt nhân trong thực hành lâm sàng. Hà Nội: Nhà xuất bản Y học; 2022.
4. Shackett P. Nuclear medicine technology: procedures and quick reference. 3rd ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2019.

43. SPECT/CT CHẨN ĐOÁN NHIỄM AMYLOID CƠ TIM

1. ĐẠI CƯƠNG

Bệnh tim amyloidosis do lắng đọng amyloid ở cơ tim được hình thành từ các protein chuỗi nhẹ (AL) hoặc transthyretin (TTR). Chẩn đoán bệnh và phân loại thể bệnh amyloidosis rất quan trọng để tiên lượng, điều trị và tư vấn di truyền.

Tiêu chuẩn vàng chẩn đoán amyloidosis tim là sinh thiết nội mạc cơ tim. Tuy nhiên, xạ hình chẩn đoán amyloidosis tim với các dược chất hướng xương gắn ^{99m}Tc (^{99m}Tc – HMDP) được sử dụng rộng rãi. Phương pháp này có độ nhạy và độ đặc hiệu cao chẩn đoán amyloidosis tim thể ATTR (amyloidosis transthyretin). Mục đích chính của kĩ thuật xạ hình ^{99m}Tc – HMDP (Tc-99m HMDP) nhằm chẩn đoán bệnh tim amyloidosis ATTR ở người bệnh suy tim.

2. CHỈ ĐỊNH

Người bệnh nghi ngờ amyloidosis ATTR tim với các đặc điểm sau:

- Người bệnh > 60 tuổi, suy tim phân suất tống máu bảo tồn và dày thất trái (> 12 mm) không giải thích được.
- Người bệnh > 60 tuổi có đặc điểm lâm sàng nghi ngờ amyloidosis.
- Người bệnh đã được chẩn đoán amyloidosis có đặc điểm siêu âm và cộng hưởng từ nghi ngờ thể ATTR.
- Người bệnh có bệnh lý thần kinh do ATTR.
- Người bệnh có đột biến gene TTR…

3. CHỐNG CHỈ ĐỊNH

- Người bệnh có thai, đang cho con bú.

4. THẬN TRỌNG

- Người bệnh có bệnh tim mạch nặng và phức tạp.

5. CHUẨN BỊ

5.1. Người thực hiện

- Bác sỹ y học hạt nhân.
- Điều dưỡng.
- Kỹ thuật viên.
- Kỹ sư vật lý.
- Cán bộ an toàn bức xạ.
- Dược sĩ/ cán bộ được đào tạo về hóa dược phóng xạ.

5.2. Thuốc

- Thuốc phóng xạ: Tc-99m HMDP…
  + Liều dùng: 0,3 mCi/kg cân nặng
  + Đường dùng: tiêm tĩnh mạch

- Các thuốc phóng xạ có thể được cập nhật, bổ sung, thay đổi theo các hướng dẫn chẩn đoán, điều trị trong nước và nước ngoài.

5.3. Thiết bị y tế

- Bơm tiêm 1ml, 10 ml.
- Kim lấy thuốc, kim bướm.
- Bông, cồn, băng dính.
- Găng tay, khẩu trang, mũ, áo choàng y tế.
- Dụng cụ phân loại rác phóng xạ và rác thông thường, thùng kháng thủng.
- Vật tư bảo đảm an toàn bức xạ (áo chì, kính chì, liều kế cá nhân, bơm tiêm chì, hộp chì vận chuyển bơm tiêm phóng xạ…).
- Hệ thống máy gamma camera SPECT/CT: camera trường nhìn rộng, collimator phẳng năng lượng thấp, độ phân giải cao (LEHR) hoặc năng lượng thấp, đa mục đích (LEAP)
- Máy đo liều thuốc phóng xạ
- Trang thiết bị bảo hộ an toàn bức xạ:
  + Bàn đá hoặc bàn tải trọng lớn (để đặt máy chuẩn liều, kính chì che chắn chữ L và gạch chì)
  + Tủ hút âm và an toàn phóng xạ
  + Tấm chì L-shield
  + Tủ có khóa lưu giữ nguồn phóng xạ
  + Hệ thống biển báo, biển cảnh báo, hướng dẫn thông tin và nội quy, quy định...
  + Tấm chì di động che chắn phóng xạ
  + Thùng đựng rác thải phóng xạ.
  + Bể lưu giữ chất thải phóng xạ lỏng
  + Bể lưu giữ chất thải phóng xạ rắn...

5.4. Người bệnh

- Đối chiếu người bệnh, chỉ định của bác sĩ. Giải thích quy trình kỹ thuật.
- Tháo các đồ trang sức hoặc vật dùng kim loại khi nằm trên bàn chụp.

5.5. Hồ sơ bệnh án

- Phiếu chỉ định xạ hình của bác sĩ y học hạt nhân
- Bản cam kết do người bệnh/ người nhà người bệnh kí

5.6. Thời gian thực hiện kĩ thuật: 180 phút.

5.7. Địa điểm thực hiện kĩ thuật: Phòng thực hiện kỹ thuật của bộ phận Y học hạt nhân.

5.8. Kiểm tra hồ sơ và người bệnh

- Kiểm tra người bệnh: đánh giá chính xác người bệnh: đúng người bệnh, đúng chẩn đoán và đúng kĩ thuật xạ hình cần thực hiện

- Bản cam kết do người bệnh/ người nhà người bệnh kí
- Thực hiện bảng kiểm an toàn kĩ thuật

6. TIẾN HÀNH KĨ THUẬT

6.1. Bước 1: Khám bệnh

- Bác sĩ y học hạt nhân khám, chỉ định xạ hình.
- Thông báo và giải thích cho người bệnh trước khi chụp xạ hình.

6.2. Bước 2: Hướng dẫn người bệnh sử dụng thuốc phóng xạ

- Nhận thuốc phóng xạ Tc-99m HMDP tại hotlab
- Tiêm thuốc phóng xạ cho người bệnh
- Hướng dẫn người bệnh cần uống nhiều nước sau tiêm thuốc phóng xạ, đi tiểu thường xuyên, đi tiểu trước khi ghi hình, tránh dây bẩn nước tiểu vào cơ thể.

6.3. Bước 3: Ghi hình

- Cài đặt thông số
  + Nhập thông tin của người bệnh
  + Cửa sổ năng lượng: 140 keV, 15 – 20%
  + Chụp planar vùng ngực: 750.000 counts, ma trận 256 x 256
  + Chụp planar toàn thân: 10 - 20 cm / phút, ma trận 512 x 1024
  + Chụp SPECT/CT vùng ngực: góc quay: 180 – 360^o; góc detector: 90 – 180^o; 40 - 60 ảnh, 15 - 30 giây / ảnh, ma trận 128 x 128)
  + Thông số CT theo khuyến cáo của nhà sản xuất
  + Hiệu chỉnh suy giảm bằng CT sau chụp hình.
- Chụp xạ hình sau tiêm thuốc phóng xạ 2 – 3 giờ
- Người bệnh nằm ngửa trên bàn chụp hình, 2 tay dọc thân người
- Chụp planar vùng ngực, toàn thân toàn thân
- Chụp SPECT/CT vùng ngực (nếu cần)

6.4. Bước 4: Phân tích kết quả

- Trình bày ảnh đã chụp, sơ bộ kiểm tra chất lượng. Truyền dữ liệu ảnh vào hệ thống dữ liệu theo quy định.
- Bác sĩ phân tích và nhận định kết quả.
- Kỹ thuật viên in và lưu hình ảnh theo yêu cầu của bác sĩ.

6.5. Bước 5: Kết thúc qui trình và theo dõi người bệnh

- Đánh giá tình trạng người bệnh sau thực hiện kỹ thuật.
- Hoàn thiện ghi chép hồ sơ bệnh án, lưu hồ sơ.

7. THEO DÕI VÀ XỬ TRÍ TAI BIẾN VÀ TÁC DỤNG PHỤ

7.1. Tai biến trong khi thực hiện kỹ thuật: Trong khi thực hiện thủ thuật có thể gặp phản vệ. Xử trí phản vệ theo phác đồ của Bộ Y tế.

7.2. Tai biến sau khi thực hiện kỹ thuật: Y văn không ghi nhận.

7.3. Biến chứng muộn: Y văn không ghi nhận.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bộ Y tế. Hướng dẫn quy trình kỹ thuật khám bệnh, chữa bệnh chuyên ngành y học hạt nhân. Hà Nội: Nhà xuất bản Y học; 2014.
2. Bộ Y tế. Thông tư số 51/2017/TT-BYT ngày 29/12/2017 về hướng dẫn phòng, chẩn đoán và xử trí phản vệ. Hà Nội: Bộ Y tế; 2017.
3. Lê Ngọc Hà. Y học hạt nhân trong thực hành lâm sàng. Hà Nội: Nhà xuất bản Y học; 2022.
4. Shackett P. Nuclear medicine technology: procedures and quick reference. 3rd ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2019.

44. SPECT/CT CHẨN ĐOÁN KHỐI U

1. ĐẠI CƯƠNG

Thuốc phóng xạ tập trung cao vào một số loại tế bào u như ung thư vú, ung thư phổi, ung thư tuyến giáp, u tuyến của tuyến cận giáp. Cơ chế chưa thật sự rõ ràng nhưng những yếu tố ảnh hưởng đến khả năng tập trung thuốc phóng xạ bao gồm:

- Tính ưa mỡ, giúp vận chuyển thụ động qua màng tế bào.
- Khả năng bắt giữ của ty lạp thể khiến thuốc này được hấp thu chủ động vào tế bào (tế bào càng chứa nhiều ty lạp thể thì khả năng bắt giữ càng cao).
- Mức độ hấp thu vào mô còn tùy thuộc vào lưu lượng tưới máu.
- Sau khi tiêm tĩnh mạch hợp chất đánh dấu hạt nhân phóng xạ, sự hiện diện của u được xác định bởi hình ảnh tăng hoạt độ phóng xạ trên xạ hình.

Các khối u đều có những đặc điểm chung như sau:

- Tổ chức khối u có nhiều tính chất giống như một ổ viêm (tăng sinh hệ vi mạch, tăng tưới máu, tăng khả năng thấm, tế bào tăng chuyển hóa vì vậy tiêu hao nhiều năng lượng).
- Tế bào khối u thường tăng mật độ thụ thể so với tế bào bình thường, phát triển thêm một số thụ thể đặc hiệu riêng và các kháng nguyên đặc hiệu của khối u.
- Dựa vào những tính chất trên, các thuốc phóng xạ ghi hình khối u được chia thành các loại theo cơ chế tập trung vào khối u: các thuốc phóng xạ tập trung đặc hiệu vào khối u; các thuốc phóng xạ tham gia chuyển hóa trong khối u; các thuốc phóng xạ liên kết đặc hiệu với thụ thể của khối u.

2. CHỈ ĐỊNH

- Ung thư vú.
- Ung thư phổi.
- Ung thư tuyến giáp đã điều trị nghi tái phát, di căn.
- U tuyến của tuyến cận giáp...

3. CHỐNG CHỈ ĐỊNH

- Phụ nữ có thai hoặc đang cho con bú.
- Người bệnh ung thư giai đoạn quá muộn.

4. THẬN TRỌNG

- Người bệnh có tiền sử dị ứng.

5. CHUẨN BỊ

5.1. Người thực hiện

- Bác sỹ y học hạt nhân.
- Điều dưỡng.
- Kỹ thuật viên.

- Kỹ sư vật lý.
- Cán bộ an toàn bức xạ.
- Dược sĩ/ cán bộ được đào tạo về hóa dược phóng xạ.

5.2. Thuốc

- Thuốc phóng xạ: Có thể sử dụng nhiều loại thuốc phóng xạ khác nhau như: ^{99m}Tc-MIBI, ^{99m}Tc-PSMA, ^{177}Lu-PSMA...

  ^{99m}Tc -MIBI: liều 15-30 mCi (555-1.110MBq), tiêm tĩnh mạch.

- Các thuốc phóng xạ có thể được cập nhật, bổ sung, thay đổi theo các hướng dẫn chẩn đoán, điều trị trong nước và nước ngoài.
- Thuốc khác:
  + Natri clorid 0,9%-500ml
  + Thuốc cản quang...

5.3. Thiết bị y tế

- Bảo hộ an toàn bức xạ: Áo chì, kính chì, yếm chì, bọc bơm tiêm bằng chì, tungsten, acrylic hoặc nylon, liều kế cá nhân, hộp chì vận chuyển bơm tiêm phóng xạ, túi đựng rác thải phóng xạ...
- Các vật tư dùng chung khác: bơm kim tiêm, bông, cồn, găng tay, khẩu trang...
- Máy ghi đo:
  + Máy SPECT/CT có trường nhìn rộng, ống chuẩn trực (collimator) năng lượng thấp, đa mục đích, độ phân giải cao.
  + Máy chuẩn liều bức xạ gamma, máy đo rà bức xạ, máy tiêm thuốc cản quang.
- Trang thiết bị bảo hộ an toàn bức xạ:
  + Bàn đá hoặc bàn tải trọng lớn (để đặt máy chuẩn liều, kính chì che chắn chữ L và gạch chì)
  + Tủ hút âm và an toàn phóng xạ
  + Tấm chì L-shield
  + Tủ có khóa lưu giữ nguồn phóng xạ
  + Hệ thống biển báo, biển cảnh báo, hướng dẫn thông tin và nội quy, quy định...
  + Tấm chì di động che chắn phóng xạ
  + Thùng đựng rác thải phóng xạ.
  + Bể lưu giữ chất thải phóng xạ lỏng
  + Bể lưu giữ chất thải phóng xạ rắn...

5.4. Người bệnh

- Người bệnh nhịn ăn trước khi làm kỹ thuật 4-8 giờ, được giải thích về quy trình kỹ thuật sẽ thực hiện để phối hợp.

5.5. Hồ sơ bệnh án

- Có đầy đủ thông tin của người bệnh và các xét nghiệm cơ bản.
- Người bệnh hoặc người nhà người bệnh ký giấy cam kết chấp nhận thực hiện thủ thuật.

5.6. Thời gian thực hiện kỹ thuật: 120 phút.

5.7. Địa điểm thực hiện kỹ thuật: Phòng thực hiện kỹ thuật của bộ phận Y học hạt nhân.

5.8. Kiểm tra hồ sơ và người bệnh

- Đánh giá tính chính xác của người bệnh và các xét nghiệm: đúng người bệnh, đúng chẩn đoán, đúng chỉ định.

6. TIẾN HÀNH QUY TRÌNH KỸ THUẬT

6.1. Bước 1: Khám lâm sàng người bệnh.

6.2. Bước 2: Sử dụng thuốc cho người bệnh

- Chiết hợp chất đánh dấu hạt nhân phóng xạ từ bình chiết
- Bơm dung dịch có hợp chất đánh dấu hạt nhân phóng xạ với hoạt tính đủ cho 1 người bệnh vào lọ dung môi, lắc tan, ủ trong 10 phút ở nhiệt độ sôi, để nguội.
- Hút liều thuốc phóng xạ cho mỗi người bệnh.
- Tiêm thuốc phóng xạ và ghi đo

6.3. Bước 3: Ghi hình

- Tư thế người bệnh: nằm ngửa, hai tay để dọc theo người
- Sử dụng ống chuẩn trực (collimator) độ phân giải cao, năng lượng thấp (LEHR), cửa sổ năng lượng 20%, camera đặt sát vùng nghi có u.
- Tiêm tĩnh mạch thuốc phóng xạ đã chuẩn bị.
- Ghi hình động pha tưới máu ngay sau khi tiêm, tốc độ ghi 2 giây/hình trong thời gian 1 phút.
- Ghi hình tĩnh pha bể máu sau pha tưới máu 1 phút/hình trong thời gian 5 phút.
- Pha muộn sau tiêm 2-3 giờ ghi hình tĩnh tại vùng tổn thương.
- Ghi hình phẳng toàn thân 2 bình diện trước, sau.
- Chụp xạ hình cắt lớp SPECT vùng tổn thương với góc quay 360^0, ma trận 64 x 64 hoặc 128 x 128 20 giây/hình.
- Chụp CT toàn thân: (từ đỉnh đầu đến 1/3 trên cẳng chân)
- Xử trí các dụng cụ nhiễm phóng xạ theo quy định xử trí chất thải phóng xạ rắn.

6.4. Bước 4: Đánh giá kết quả

a) Hình ảnh bình thường

- Thuốc được hấp thu sinh lý tại: cơ tim, tuyến giáp và các tuyến nước bọt. Ngoài ra thuốc có thể được hấp thu tại lách, thận, bàng quang, phổi, cơ, gan, túi mật và ruột.

b) Hình ảnh bệnh lý

- Trong trường hợp có khối u: hình ảnh u với mức tập trung hoạt độ phóng xạ tại khối u tăng cao.
- Hình ảnh tập trung hoạt độ phóng xạ tăng cao tại hạch, tổn thương di căn nếu có.

c) Hình dương tính giả và âm tính giả

- Dương tính giả thường gặp trong u sợi tuyến vú, tổn thương viêm.
- Âm tính giả xảy ra khi u có kích thước nhỏ (<1 cm), u nằm sâu hoặc vị trí bị che lấp bởi cơ tim.

6.5. Bước 5: Theo dõi người bệnh

- Theo dõi các tác dụng phụ trong, sau khi thực hiện thủ thuật.

6.6. Kết thúc quy trình

- Đánh giá tình trạng người bệnh sau thực hiện kỹ thuật.
- Hoàn thiện ghi chép hồ sơ bệnh án, lưu hồ sơ.
- Bàn giao người bệnh cho bộ phận tiếp theo.
- Xử trí các dụng cụ nhiễm phóng xạ theo quy định xử trí chất thải phóng xạ rắn.

7. THEO DÕI VÀ XỬ TRÍ TAI BIẾN

- Cần theo dõi người bệnh trong quá trình thực hiện kỹ thuật, mặc dù đây là kỹ thuật ghi hình an toàn.
- Trong khi thực hiện thủ thuật có thể gặp phản vệ . Xử trí phản vệ theo phác đồ của Bộ Y tế.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bộ Y tế. Hướng dẫn quy trình kỹ thuật khám bệnh, chữa bệnh chuyên ngành y học hạt nhân. Hà Nội: Nhà xuất bản Y học; 2014.
2. Bộ Y tế. Thông tư số 51/2017/TT-BYT ngày 29/12/2017 về hướng dẫn phòng, chẩn đoán và xử trí phản vệ. Hà Nội: Bộ Y tế; 2017.
3. Mai Trọng Khoa. Y học hạt nhân: Giáo trình sau đại học. Hà Nội: Nhà xuất bản Y học, Trường Đại học Y Hà Nội; 2012.
4. Nguyễn Danh Thanh, Nguyễn Kim Lưu, Lê Ngọc Hà. Y học hạt nhân chẩn đoán và điều trị. Hà Nội: Nhà xuất bản Quân đội; 2015.
5. Ahmadzadehfar H, Biersack HJ, Freeman LM, Zuckier LS. Clinical nuclear medicine. 2nd ed. Cham: Springer; 2020.
6. Bolus N, Glasgow KW. Review of nuclear medicine technology. 5th ed. Reston (VA): Society of Nuclear Medicine and Molecular Imaging (SNMMI); 2018.
7. Shackett P. Nuclear medicine technology: procedures and quick reference. 3rd ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2019.
8. Bennett PA. Diagnostic imaging: nuclear medicine. 3rd ed. Philadelphia: Elsevier; 2020.

45. SPECT/CT CHẨN ĐOÁN U NGUYÊN BÀO THẦN

1. ĐẠI CƯƠNG

Đồng phân của Guanethidine (MIBG) đi theo máu tuần hoàn và được hấp thu vào các tế bào Chromaffins của mô giao cảm cùng với cơ chế hấp thu Norepinephrin và được lưu giữ trong các hạt giao cảm.

Khối u nguyên bào thần kinh (Neuroblastoma) tăng hấp thu đồng vị phóng xạ gắn MIBG (meta-iodobenzylguanidine) được phát hiện bằng hình ảnh khối tăng hoạt độ phóng xạ trên xạ hình.

U nguyên bào thần kinh là u ác tính của hệ thần kinh giao cảm, thường gặp ở trẻ dưới 4 tuổi. U nguyên bào thần kinh và u tủy thượng thận đều là các khối u có nguồn gốc từ neuron thần kinh giao cảm nên có cơ chế bắt MIBG giống nhau. MIBG là một đồng phân của bretylium và guanethidine, do đó có cấu trúc hóa học và đặc tính sinh học tương tự như chất dẫn truyền thần kinh giao cảm norepinephrine. Cả norepinephrine và MIBG đều được neuron hệ giao cảm hấp thu qua màng tế bào nhờ cơ chế vận chuyển chủ động qua protein vận chuyển.

Đồng vị phóng xạ gắn MIBG ngoài mục đích chẩn đoán còn được sử dụng như thuốc điều trị nhắm đích cho người bệnh u nguyên bào thần kinh, u tủy thượng thận.

2. CHỈ ĐỊNH

- Xác định vị trí của u nguyên bào thần kinh.
- Phân giai đoạn của bệnh: phát hiện các tổn thương di căn.
- Đánh giá hiệu quả của hóa trị liệu và chẩn đoán/ phát hiện các trường hợp tái phát tại xương hay tủy xương.
- Đánh giá hiệu quả của phẫu thuật…

3. CHỐNG CHỈ ĐỊNH

- Phụ nữ có thai hoặc đang cho con bú.

4. THẬN TRỌNG

- Người bệnh có tiền sử dị ứng.

5. CHUẨN BỊ

5.1. Người thực hiện

- Bác sỹ y học hạt nhân.
- Điều dưỡng.
- Kỹ thuật viên.
- Kỹ sư vật lý.
- Cán bộ an toàn bức xạ.
- Dược sĩ/ cán bộ được đào tạo về hóa dược phóng xạ.

5.2. Thuốc, hóa chất

- Thuốc phóng xạ: Có nhiều thuốc phóng xạ có thể được sử dụng như ^{123}I-MIBG, ^{131}I-MIBG...
  + Với ^{123}I -MIBG liều trẻ em 0,14 mCi/kg (5,2 Mbq/kg), tối thiểu là 1 mCi (20 MBq) và tối đa là 10 mCi (400 Mbq). Người lớn 10 mCi. Tiêm tĩnh mạch.
  + Các thuốc phóng xạ có thể được cập nhật, bổ sung, thay đổi theo các hướng dẫn chẩn đoán, điều trị trong nước và nước ngoài.
- Thuốc khác:
  + Natri clorid 0,9%-500ml
  + Thuốc cản quang...

5.3. Thiết bị y tế

- Bảo hộ an toàn bức xạ: Áo chì, kính chì, yếm chì, bọc bơm tiêm bằng chì, tungsten, acrylic hoặc nylon, liều kế cá nhân, hộp chì vận chuyển bơm tiêm phóng xạ, túi đựng rác thải phóng xạ...
- Các vật tư dùng chung khác: bơm kim tiêm, bông, cồn, găng tay, khẩu trang...
- Máy ghi đo:
  + Máy SPECT/CT Sử dụng ống chuẩn trực (collimator) độ phân giải cao, năng lượng thấp (LEHR), cửa sổ năng lượng 20%.
  + Máy chuẩn liều bức xạ, máy đo rà bức xạ.
- Trang thiết bị bảo hộ an toàn bức xạ:
  + Bàn đá hoặc bàn tải trọng lớn (để đặt máy chuẩn liều, kính chì che chắn chữ L và gạch chì)
  + Tủ hút âm và an toàn phóng xạ
  + Tấm chì L-shield
  + Tủ có khóa lưu giữ nguồn phóng xạ
  + Hệ thống biển báo, biển cảnh báo, hướng dẫn thông tin và nội quy, quy định...
  + Tấm chì di động che chắn phóng xạ
  + Thùng đựng rác thải phóng xạ.
  + Bể lưu giữ chất thải phóng xạ lỏng
  + Bể lưu giữ chất thải phóng xạ rắn...
- Trang thiết bị dùng chung khác: máy điều hòa, máy hút ẩm...

5.4. Người bệnh

- **Trước khi tiêm thuốc phóng xạ**
  + Nhịn ăn trước khi làm xét nghiệm 4-8 giờ, được giải thích về quy trình kỹ thuật sẽ thực hiện để phối hợp.
  + Ngưng các thuốc gây giảm hấp thu thuốc phóng xạ: steroid, thuốc trị tăng huyết áp, resespin, thuốc chống trầm cảm, thuốc giống giao cảm, thuốc lợi tiểu…

+ Để giảm hoạt độ phóng xạ ở ruột cho người bệnh dùng thuốc nhuận tràng bisacodyl (dalcolaxR) 10 mg uống 2 lần một ngày, ba ngày trước khi ghi hình.
+ Người bệnh cũng có thể uống thêm thuốc nhuận tràng vào chiều ngày hôm trước khi xạ hình và được kiểm tra bởi các kỹ thuật viên.
+ Người bệnh có tiền sử dị ứng nên uống kháng histamin tổng hợp trước khi tiêm thuốc phóng xạ 60 phút.

- **Ngày tiêm thuốc phóng xạ**
  + Giải thích cho người bệnh quy trình, làm cam kết đồng ý chụp hình.
  + Người bệnh không dùng các thuốc sau: steroid, thuốc trị tăng huyết áp, resespin, thuốc chống trầm cảm, thuốc giống giao cảm, thuốc lợi tiểu.

5.5. Hồ sơ bệnh án

- Có đầy đủ thông tin của người bệnh và các xét nghiệm cơ bản.
- Người bệnh hoặc người nhà người bệnh ký giấy cam kết chấp nhận thực hiện thủ thuật.

5.6. Thời gian thực hiện kỹ thuật: 120 phút.

5.7. Địa điểm thực hiện kỹ thuật: Phòng thực hiện kỹ thuật của bộ phận Y học hạt nhân.

5.8. Kiểm tra hồ sơ và người bệnh

- Đánh giá tính chính xác của người bệnh và các xét nghiệm: đúng người bệnh, đúng chẩn đoán, đúng chỉ định.

6. TIẾN HÀNH QUY TRÌNH KỸ THUẬT

6.1. Bước 1: Khám lâm sàng người bệnh

6.2. Bước 2: Sử dụng thuốc cho người bệnh

- Tách chiết, đánh dấu hạt nhân phóng xạ
- Hút liều thuốc phóng xạ cho mỗi người bệnh.
- Tiêm tĩnh mạch thuốc phóng xạ.
- Người bệnh phải đi tiểu hết trước khi lên bàn ghi hình.

6.3. Bước 3: Ghi hình

- ^{123}I-MIBG: ghi hình sau tiêm 24 giờ.
- ^{131}I-MIBG: ghi hình sau điều trị 3-7 ngày.
- Ghi hình tĩnh: 100.000 xung (counts) hoặc thời gian 5-20 phút/hình.
  + ^{131}I-MIBG: 100.000 xung hoặc thời gian 10-20 phút/hình, cửa sổ 20% 364 keV, ma trận 512 x 512 hoặc 256 x 256.
  + ^{123}I-MIBG: 500.000 xung hoặc 10-20 phút/hình, cửa sổ 20% 159 keV, ma trận 512 x 512 hoặc 256 x 256.
- Ghi hình toàn thân: 5-10 cm/phút, tối thiểu phải ghi hình từ đỉnh đầu đến hết xương đùi.

+ Ghi hình 360^{o}, ^{131}I-MIBG: cửa sổ 20% 364 keV, ^{123}I-MIBG: cửa sổ 20% 159 keV, ma trận 128 x 128 hoặc 64 x 64.

- Thời gian cho mỗi lần ghi hình: khoảng 30-60 phút.
- Ghi hình ở 2 mặt cắt chuẩn: trước (anterior) và sau (posterior). Có thể phải ghi hình ở mặt cắt bên (lateral) khi cần xác định vị trí của các tổn thương hấp thu thuốc phóng xạ bất thường.
- Ghi hình ở các vị trí được đánh dấu tại các vị trí: nách, các xương sườn thấp hay mào chậu nếu được yêu cầu.
- SPECT tiến hành ở khu vực có nghi ngờ tổn thương trên hình ảnh xạ hình toàn thân.
- Chụp CT toàn thân: (từ đỉnh đầu đến 1/3 trên cẳng chân).
- Xử trí các dụng cụ nhiễm phóng xạ theo quy định xử trí chất thải phóng xạ rắn.

6.4. Bước 4: Đánh giá kết quả

a) Hình ảnh bình thường

- Các vùng hấp thu sinh lý và thường mức độ hấp thu sinh lý sẽ giảm dần theo thời gian: tuyến nước bọt, tuyến giáp, gan.
- Có thể nhìn thấy túi mật ở người bệnh bị suy thận.
- Thuốc phóng xạ được thải theo nước tiểu vì vậy ứ đọng thuốc ở hệ niệu là bình thường.
- 30-40% tủy thượng thận bình thường được nhìn thấy ở pha muộn, nhưng mức độ hấp thu thuốc phóng xạ không cao.

b) Hình ảnh bệnh lý

- Tổn thương khu trú tăng hấp thu thuốc phóng xạ dần theo thời gian.
- U tăng hấp thu thuốc phóng xạ phát hiện ngẫu nhiên và không đối xứng.
- Các tổn thương di căn phát hiện trên hệ xương trục, tim, phổi, trung thất, các hạch bạch huyết và gan.
- U nguyên bào thần kinh thường xuất hiện ở bất cứ nơi nào có mô thần kinh giao cảm, nhưng thường gặp là những u tại vùng bụng và vị trí di căn sớm là ở xương và tủy xương.
- Phát hiện u tốt nhất dựa vào hình ghi nhận sau tiêm thuốc phóng xạ 24 giờ vì lúc đó tỉ lệ đích/nền là tốt nhất.
- Thuốc phóng xạ tập trung mạnh tại các u tủy thượng thận, u nguyên bào thần kinh, ung thư tuyến giáp thể tủy và u phó giao cảm.

c) Kết quả âm tính giả hoặc dương tính giả và cách xử trí

- Nguyên nhân do đồ trang sức kim loại của người bệnh: Yêu cầu người bệnh tháo tất cả tư trang trước khi ghi hình.
- Thời gian ghi hình chưa đủ: Vì vậy chú ý phải tuân thủ quy trình ghi hình.
- Đáp ứng sau hóa trị có thể che lấp các tổn thương di căn: Không thực hiện xạ hình ngay sau đợt hóa trị.

- Dương tính giả: tại vị trí vừa được phẫu thuật, xạ trị các bệnh lý tại phổi và thay đổi ở phổi do Bleomycin. Tình trạng hấp thu thuốc phóng xạ tại các tổn thương thường tồn tại kéo dài theo thời gian, vì vậy để hạn chế dương tính giả nên ghi hình ở pha muộn (sau 72 giờ) và ghi hình thêm các mặt cắt nghiêng (oblique) và bên (lateral).
- Âm tính giả: Do tổn thương nằm kề cận với các tổn thương hấp thu thuốc phóng xạ quá mạnh (tổn thương nguyên phát hay tổn thương di căn). Có một số u không hấp thu hoặc hấp thu thuốc phóng xạ kém do bản chất của tổn thương, do hoại tử thiếu máu trong tổ chức u, hoặc do tác dụng ức chế của các thuốc, cần phải chú ý và nắm kỹ bệnh sử để tránh âm tính giả.
- Người bệnh cử động trong lúc ghi hình: Cần chú ý quan sát kỹ và thường xuyên nhắc người bệnh.

6.5. Bước 5: Theo dõi người bệnh

- Theo dõi các tác dụng phụ trong, sau khi thực hiện thủ thuật.

6.6. Kết thúc quy trình

- Đánh giá tình trạng người bệnh sau thực hiện kỹ thuật.
- Hoàn thiện ghi chép hồ sơ bệnh án, lưu hồ sơ.
- Bàn giao người bệnh cho bộ phận tiếp theo.
- Xử trí các dụng cụ nhiễm phóng xạ theo quy định xử trí chất thải phóng xạ rắn.

7. THEO DÕI VÀ XỬ TRÍ TAI BIẾN

Cần theo dõi chặt chẽ người bệnh trong suốt quá trình ghi hình.

7.1. Tai biến trong khi thực hiện kỹ thuật: Trong khi thực hiện thủ thuật có thể gặp phản vệ. Xử trí phản vệ theo phác đồ của Bộ Y tế.

7.2. Tai biến sau khi thực hiện kỹ thuật: Y văn không ghi nhận.

7.3. Biến chứng muộn: Y văn không ghi nhận.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bộ Y tế. Hướng dẫn quy trình kỹ thuật khám bệnh, chữa bệnh chuyên ngành y học hạt nhân. Hà Nội: Nhà xuất bản Y học; 2014.
2. Bộ Y tế. Thông tư số 51/2017/TT-BYT ngày 29/12/2017 về hướng dẫn phòng, chẩn đoán và xử trí phản vệ. Hà Nội: Bộ Y tế; 2017.
3. Mai Trọng Khoa. Y học hạt nhân: Giáo trình sau đại học. Hà Nội: Nhà xuất bản Y học, Trường Đại học Y Hà Nội; 2012.
4. Nguyễn Danh Thanh, Nguyễn Kim Lưu, Lê Ngọc Hà. Y học hạt nhân chẩn đoán và điều trị. Hà Nội: Nhà xuất bản Quân đội; 2015.
5. Ahmadzadehfar H, Biersack HJ, Freeman LM, Zuckier LS. Clinical nuclear medicine. 2nd ed. Cham: Springer; 2020.
6. Shackett P. Nuclear medicine technology: procedures and quick reference. 3rd ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2019.
7. Mettler FA Jr, Guiberteau MJ. Essentials of nuclear medicine and molecular imaging: expert consult. 7th ed. Philadelphia: Elsevier; 2021.

46. SPECT/CT GAN

1. ĐẠI CƯƠNG

Với các thuốc phóng xạ được tập trung bởi tế bào Kuffer hệ liên võng nội mô có thể thực hiện xạ hình được gan và lách. Để chụp SPECT/CT gan cần đưa vào cơ thể qua đường tĩnh mạch chất keo đánh dấu đồng vị phóng xạ. Các hạt keo phóng xạ theo dòng máu đến gan sẽ được tế bào Kuffer hệ liên võng nội mô của gan bắt giữ, tập trung và phân bố đều trong gan. Với các thiết bị xạ hình thích hợp có thể ghi hình gan giúp đánh giá vị trí, hình dáng, kích thước và cấu trúc gan. Nếu có sự phá hủy cấu tạo bình thường của nhu mô gan, thì các tế bào liên võng nội mô đó cũng bị tổn thương hoặc bị thay thế, vì vậy tại vùng tổn thương sẽ giảm hoặc không tập trung thuốc phóng xạ biểu hiện bằng vùng "lạnh" hay vùng "khuyết" hoạt độ phóng xạ trên xạ hình. Chụp hình tích hợp SPECT và CT cho hình ảnh rõ nét về cấu trúc và đánh giá các tổn thương gan với độ nhạy và độ phân giải cao.

2. CHỈ ĐỊNH

- Đánh giá cấu trúc, kích thước và vị trí của gan và lách.
- Phát hiện và định vị các tổn thương khu trú trong gan như nang gan, áp xe gan, ung thư gan (nguyên phát hoặc di căn).
- Đánh giá các bệnh gan khuếch tán như viêm gan, xơ gan.
- Phân biệt các khối trong gan với các tổn thương ngoài gan như áp xe dưới cơ hoành, u sau phúc mạc...
- Theo dõi người bệnh ung thư gan sau điều trị…

3. CHỐNG CHỈ ĐỊNH

- Phụ nữ có thai hoặc đang cho con bú.

4. THẬN TRỌNG

- Người bệnh có tiền sử dị ứng.

5.1. Người thực hiện

- Bác sỹ y học hạt nhân.
- Điều dưỡng.
- Kỹ thuật viên.
- Kỹ sư vật lý.
- Cán bộ an toàn bức xạ.
- Dược sĩ/ cán bộ được đào tạo về hóa dược phóng xạ.

5.2. Thuốc, hóa chất

- Thuốc phóng xạ: Có thể sử dụng nhiều thuốc phóng xạ khác nhau. Thuốc dùng phổ biến hiện nay là ^{99m}Tc đánh dấu hợp chất keo.
- ^{99m}Tc-SC (Sulfur Colloid: Phytate, Phyton, Phytec, Phytacis...). Liều dùng: 10-15 mCi (370-555 MBq), tiêm tĩnh mạch.

- Các thuốc phóng xạ có thể được cập nhật, bổ sung, thay đổi theo các hướng dẫn chẩn đoán, điều trị trong nước và nước ngoài.
- Thuốc khác: Thuốc cản quang

5.3. Thiết bị y tế

- Bảo hộ an toàn bức xạ: Áo chì, kính chì, yếm chì, bọc bơm tiêm bằng chì, tungsten, acrylic hoặc nylon, liều kế cá nhân, hộp chì vận chuyển bơm tiêm phóng xạ, túi đựng rác thải phóng xạ...
- Các vật tư dùng chung khác: bơm kim tiêm, bông, cồn, găng tay, khẩu trang...
- Máy ghi đo:
  + Máy SPECT/CT Sử dụng ống chuẩn trực (collimator) độ phân giải cao, năng lượng thấp (LEHR), cửa sổ năng lượng 20%.
  + Máy chuẩn liều bức xạ, máy đo rà bức xạ.
- Trang thiết bị bảo hộ an toàn bức xạ:
  + Bàn đá hoặc bàn tải trọng lớn (để đặt máy chuẩn liều, kính chì che chắn chữ L và gạch chì)
  + Tủ hút âm và an toàn phóng xạ
  + Tấm chì L-shield
  + Tủ có khóa lưu giữ nguồn phóng xạ
  + Hệ thống biển báo, biển cảnh báo, hướng dẫn thông tin và nội quy, quy định...
  + Tấm chì di động che chắn phóng xạ
  + Thùng đựng rác thải phóng xạ.
  + Bể lưu giữ chất thải phóng xạ lỏng
  + Bể lưu giữ chất thải phóng xạ rắn...
- Trang thiết bị dùng chung khác: máy điều hòa, máy hút ẩm...

5.4. Người bệnh

- Người bệnh được giải thích về quy trình kỹ thuật sẽ thực hiện để phối hợp.

5.5. Hồ sơ bệnh án

- Có đầy đủ thông tin của người bệnh và các xét nghiệm cơ bản.
- Người bệnh hoặc người nhà người bệnh ký giấy cam kết chấp nhận thực hiện thủ thuật.

5.6. Thời gian thực hiện kỹ thuật: 120 phút.

5.7. Địa điểm thực hiện kỹ thuật: Phòng thực hiện kỹ thuật của bộ phận Y học hạt nhân.

5.8. Kiểm tra hồ sơ và người bệnh

- Đánh giá tính chính xác của người bệnh và các xét nghiệm: đúng người bệnh, đúng chẩn đoán, đúng chỉ định.

6. TIẾN HÀNH QUY TRÌNH KỸ THUẬT

6.1. Bước 1: Khám lâm sàng người bệnh.

6.2. Bước 2: Sử dụng thuốc cho người bệnh:

- Chiết thuốc phóng xạ từ bình chiết.
- Bơm dung dịch có thuốc phóng xạ vào lọ dung môi, lắc cho tan đều, ủ trong 30-45 phút ở nhiệt độ phòng.
- Hút liều thuốc phóng xạ đủ cho mỗi người bệnh.
- Tiêm thuốc phóng xạ cho người bệnh.

6.3. Bước 3: Ghi hình

- Người bệnh nằm ngửa, camera đặt ở vùng ngực - bụng trường nhìn bao quát cả vùng gan.
- Tiêm liều thuốc phóng xạ vào tĩnh mạch tay người bệnh.
- Pha tưới máu: ghi hình ngay sau tiêm, đặt ở chế độ 1 giây/hình x 60 giây.
- Pha bể máu: ghi ngay sau pha tưới máu 1 phút/ hình x 5 phút.
- Pha muộn (statics): sau tiêm 15 phút, 600.000-1.000.000 xung (count)/ hình.
- Chụp CT: vùng bụng (có hoặc không tiêm thuốc cản quang).
- Chụp SPECT: góc quay 3600, 30/bước, 30 giây/ ảnh, tái tạo ma trận 64x64 hoặc 128x128 pixel.
- Xử trí các dụng cụ nhiễm phóng xạ theo quy định xử trí chất thải phóng xạ rắn.

6.4. Bước 4: Đánh giá kết quả

a) Hình ảnh bình thường

- Pha tưới máu: Tưới máu gan xuất hiện sau 5-6 giây từ lúc xuất hiện hoạt độ phóng xạ ở cung động mạch chủ.
- Pha muộn: Hoạt độ phóng xạ phân bố đồng đều ở gan và lách, không có hoặc có rất ít ở tủy xương. Gan phải tập trung nhiều hoạt độ phóng xạ hơn gan trái.
- Phân bố hoạt độ phóng xạ: 85% ở gan, 10% ở lách và 5% ở tủy xương.

b) Hình ảnh bệnh lý

- Pha tưới máu:
  + Xuất hiện hoạt độ phóng xạ sớm ở gan: viêm gan, u.
  + Tăng hoạt độ phóng xạ: u gan, u máu gan.
  + Xuất hiện hoạt độ phóng xạ chậm ở gan: xơ gan lan tỏa.
- Pha muộn:
  + Các tổn thương khu trú (choán chỗ) thể hiện bằng hình ảnh vùng giảm hoặc khuyết hoạt độ phóng xạ (thường gặp trong ung thư gan, áp xe gan, nang gan, u máu gan, dị tật bẩm sinh, sẹo, chấn thương…)
  + Tổn thương khuếch tán trong gan thể hiện bằng hình ảnh giảm tập trung hoạt độ phóng xạ lan tỏa, không đồng đều (thường gặp trong viêm gan cấp, mạn, xơ gan, các quá trình thâm nhiễm như lymphoma, bệnh bạch cầu…)

+ Giảm tập trung thuốc phóng xạ ở gan đi kèm với tăng tập trung hoạt độ phóng xạ ở lách và tủy xương (trong bệnh xơ gan lách to kiểu Banti, tăng áp lực tĩnh mạch cửa).

6.5. Bước 5: Theo dõi người bệnh

- Theo dõi các tác dụng phụ trong, sau khi thực hiện thủ thuật.

6.6. Kết thúc quy trình

- Đánh giá tình trạng người bệnh sau thực hiện kỹ thuật.
- Hoàn thiện ghi chép hồ sơ bệnh án, lưu hồ sơ.
- Bàn giao người bệnh cho bộ phận tiếp theo.
- Xử trí các dụng cụ nhiễm phóng xạ theo quy định xử trí chất thải phóng xạ rắn.

7. THEO DÕI VÀ XỬ TRÍ TAI BIẾN

7.1. Tai biến trong khi thực hiện kỹ thuật: Trong khi thực hiện thủ thuật có thể gặp phản vệ. Xử trí phản vệ theo phác đồ của Bộ Y tế.

7.2. Tai biến sau khi thực hiện kỹ thuật: Y văn không ghi nhận.

7.3. Biến chứng muộn: Y văn không ghi nhận.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bộ Y tế. Hướng dẫn quy trình kỹ thuật khám bệnh, chữa bệnh chuyên ngành y học hạt nhân. Hà Nội: Nhà xuất bản Y học; 2014.
2. Bộ Y tế. Thông tư số 51/2017/TT-BYT ngày 29/12/2017 về hướng dẫn phòng, chẩn đoán và xử trí phản vệ. Hà Nội: Bộ Y tế; 2017.
3. Mai Trọng Khoa. Y học hạt nhân: Giáo trình sau đại học. Hà Nội: Nhà xuất bản Y học, Trường Đại học Y Hà Nội; 2012.
4. Nguyễn Danh Thanh, Nguyễn Kim Lưu, Lê Ngọc Hà. Y học hạt nhân chẩn đoán và điều trị. Hà Nội: Nhà xuất bản Quân đội; 2015.
5. Ahmadzadehfar H, Biersack HJ, Freeman LM, Zuckier LS. Clinical nuclear medicine. 2nd ed. Cham: Springer; 2020.
6. Bolus N, Glasgow KW. Review of nuclear medicine technology. 5th ed. Reston (VA): Society of Nuclear Medicine and Molecular Imaging (SNMMI); 2018.
7. Shackett P. Nuclear medicine technology: procedures and quick reference. 3rd ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2019.
8. Bennett PA. Diagnostic imaging: nuclear medicine. 3rd ed. Philadelphia: Elsevier; 2020.
9. Weber M, Lam M, Chiesa C, et al. EANM procedure guideline for the treatment of liver cancer and liver metastases with intra-arterial radioactive compounds. *Eur J Nucl Med Mol Imaging*. 2022;49:1682–1699.

47. SPECT/CT HẠCH GÁC

1. ĐẠI CƯƠNG

SPECT/CT hạch gác với thuốc phóng xạ là một kỹ thuật ghi hình cắt lớp photon đơn (SPECT) kết hợp chụp X quang cắt lớp vi tính (CT) giúp hiệu chỉnh sự suy giảm cường độ photon của các đồng vị phóng xạ trong cơ thể và xác định vị trí các hạch gác.

Hạch gác là hạch đầu tiên nhận dẫn lưu bạch mạch từ khối ung thư. Việc tìm thấy hạch gác và sinh thiết hạch gác để khảo sát giải phẫu bệnh là quan trọng. Nếu hạch gác bị di căn thì cần thiết phải phẫu thuật nạo hạch vùng. Nếu hạch gác chưa bị di căn thì khả năng không có di căn hạch vùng, nên không nhất thiết thực hiện nạo hạch vùng để trách các biến chứng không cần thiết.

Ứng dụng ghi hình bình diện phẳng, ghi hình cắt lớp SPECT/CT, dò tìm bằng máy gamma probe và phẫu thuật sinh thiết hạch gác thường được chỉ định trong ung thư vú, ung thư vùng đầu cổ (ung thư lưỡi …), ung thư hắc tố (melanoma), ung thư đường niệu dục (dương vật, âm hộ …).

Trong trường hợp khó xác định chẩn đoán hạch gác trên ghi hình bình diện phẳng, cần thực hiện kỹ thuật ghi hình SPECT/CT để xác định chính xác chẩn đoán.

2. CHỈ ĐỊNH

- SPECT/CT hạch gác với thuốc phóng xạ được chỉ định khi hình ảnh bình diện phẳng chưa xác định rõ bản chất hoặc vị trí hạch gác trong:
  + Ung thư vú
  + Ung thư vùng đầu cổ (ung thư lưỡi …)
  + Ung thư dạ dày
  + Ung thư hắc tố (melanoma)
  + Ung thư đường niệu dục (dương vật, âm hộ …)

khi khối u nguyên phát ở giai đoạn T1-T2, chưa có di căn hạch vùng và chưa có di căn xa...

3. CHỐNG CHỈ ĐỊNH

- Tiền sử phẫu thuật vùng tổn thương u nguyên phát trước đây.
- Quá mẫn với các thành phần của thuốc.
- Ung thư ở phụ nữ có thai, phụ nữ đang cho con bú (nếu xạ hình thì ngưng cho con bú trong 24 giờ từ khi tiêm thuốc).

4. THẬN TRỌNG

- Không ghi nhận đặc biệt.

5. CHUẨN BỊ

5.1. Người thực hiện

- Bác sỹ y học hạt nhân.
- Điều dưỡng.

- Kỹ thuật viên.
- Kỹ sư vật lý.
- Cán bộ an toàn bức xạ.
- Dược sĩ/ cán bộ được đào tạo về hóa dược phóng xạ.

5.2. Thuốc, hóa chất

- Thuốc phóng xạ thường dùng là đồng vị phóng xạ ^{99m}Tc (Tc-99m) gắn với những hạt keo kích thước nhỏ, lý tưởng là 100-200 nm. Những hạt keo có kích thước lớn hơn sẽ giữ lại trong hạch gác lâu hơn và những hạt nhỏ hơn có thể rời khỏi hạch gác sớm và di chuyển đến các hạch kế tiếp.
- Những thuốc phóng xạ thường dùng là Tc-99m sulfur colloid (Tc-99m SC), Tc-99m nanocolloid và Tc-99m antimony trisulphide colloid, Tc-99m human serum albumin colloid.
- Liều lượng: 0,15-0,3 mCi (5,55-111 MBq) trong 0,2-0,5 ml dung dịch cho 1 vị trí tiêm thuốc.
- Vị trí tiêm thuốc: tùy theo loại bệnh ung thư mà vị trí tiêm có thể là trong da, dưới da sát u, trong u hoặc quanh u. Trong ung thư vú, thường tiêm quanh quầng vú.
- Các thuốc phóng xạ có thể được cập nhật, bổ sung, thay đổi theo các hướng dẫn chẩn đoán, điều trị trong nước và nước ngoài.

5.3. Thiết bị y tế

- Bơm kim tiêm.
- Bông, cồn, băng dính.
- Găng tay, khẩu trang, mũ, áo choàng y tế.
- Túi nilon phân loại rác phóng xạ,
- Hộp chì chứa thuốc phóng xạ.
- Kính chì che chắn chữ L.
- Gạch chì.
- Áo chì, yếm chì, kính chì, liều kế cá nhân.
- Bộ tiêm truyền, xe tiêm, thùng kháng thủng
- Hộp cấp cứu, hộp chống sốc.
- Máy ghi đo:
  + Máy SPECT/CT.
  + Máy đo liều hoạt độ phóng xạ.
  + Máy đo rà bức xạ.
- Trang thiết bị khác:
  + Hệ thống camera giám sát người bệnh sau dùng thuốc phóng xạ.
  + Tủ hút âm và an toàn phóng xạ
  + Tủ có khóa lưu giữ nguồn phóng xạ

+ Hộp chì chứa kim tiêm thuốc phóng xạ
+ Tấm chì L-shield
+ Tấm chì di động che chắn phóng xạ
+ Gạch chì
+ Thùng đựng rác thải phóng xạ
+ Bể lưu giữ chất thải phóng xạ lỏng
+ Bể lưu giữ chất thải phóng xạ rắn
+ Máy in màu ảnh chụp
+ Ổ cứng di động (lưu ảnh chụp)

5.4. Người bệnh

- Giải thích cho người bệnh quy trình kỹ thuật và các quy định bảo đảm an toàn bức xạ.

5.5. Hồ sơ bệnh án

- Có đầy đủ thông tin của người bệnh và các xét nghiệm cơ bản.
- Người bệnh hoặc người nhà người bệnh ký giấy cam kết chấp nhận thực hiện thủ thuật.

5.6. Thời gian thực hiện kỹ thuật: 60 phút.

5.7. Địa điểm thực hiện kỹ thuật: Phòng thực hiện kỹ thuật của bộ phận Y học hạt nhân.

5.8. Kiểm tra hồ sơ và người bệnh

- Đánh giá tính chính xác của người bệnh và các xét nghiệm: đúng người bệnh, đúng chẩn đoán, đúng chỉ định.

6. TIẾN HÀNH QUY TRÌNH KỸ THUẬT

6.1. Bước 1: Khám lâm sàng người bệnh.

6.2. Bước 2: Sử dụng thuốc cho người bệnh

- Tiêm thuốc phóng xạ với liều lượng và đường dùng thuốc như đã nêu ở phần trên.
- Dùng kim tiêm nhỏ. Số lượng vị trí tiêm tùy theo loại ung thư. Nếu dùng thể tích thuốc lớn có thể gây vỡ đường bạch mạch tại chỗ.
- Nếu dự kiến sinh thiết hạch gác ngày hôm sau ghi hình, hoạt độ phóng xạ thuốc tiêm nên là 0,5 mCi.

6.3. Bước 3: Ghi hình trên máy SPECT/CT

- Ghi hình bình diện phẳng mặt trước và nghiêng:
  + Cài đặt thông số ghi hình: Collimator năng lượng thấp, độ phân giải cao LEHR, Tc-99m với năng lượng 140 keV, cửa sổ 15-20 %, ma trận 128 x 128 hoặc 256x256, thời gian ghi hình 5-10 phút hoặc đạt 500.000 - 1.000.000 số đếm.
  + Trường ghi hình: vùng u và hạch vùng.

+ Thời điểm ghi hình: thời điểm 20-30 phút sau tiêm, trường hợp chưa thấy hạch gác thì có thể ghi hình tiếp sau 60 phút hoặc trễ hơn.

- Ghi hình SPECT/CT:
  + Trường hợp hình ảnh bình diện phẳng khó xác định chẩn đoán bản chất hoặc vị trí hạch gác, cần tiến hành chụp hình SPECT/CT để đánh giá chính xác hơn.
  + Thời điểm ghi hình SPECT/CT: ngay sau khi ghi hình bình diện phẳng.
  + Thiết bị: SPECT/CT
  + Kỹ thuật:
    • SPECT hai đầu dò, chọn đỉnh năng lượng Tc-99m 140 keV, cửa sổ 15-20 %, ma trận 64x64 hoặc 128x128, số lượng hình từ 32-128 hình/ 360 độ, thời gian ghi hình từ 20-25 giây cho mỗi hình, vị trí ghi hình căn chỉnh tâm đầu dò quanh vùng hạch hoặc nghi ngờ hạch, chế độ ghi hình là dừng và ghi hình hoặc ghi hình liên tục.
    • Chụp CT theo trường chụp của SPECT.

6.4. Bước 4: Xử lý và trình bày hình ảnh

- Xử lý hình ảnh SPECT vùng hạch, tái tạo hình ảnh SPECT theo các trục giải phẫu bao gồm trục axial, trục coronal và trục sagital.
- Phần mềm sẽ dùng CT để hiệu chỉnh sự suy giảm cường độ photon của các đồng vị phóng xạ trong cơ thể được ghi nhận trên hình ảnh SPECT.
- Trình bày hình ảnh bình diện phẳng và hình ảnh SPECT/CT.

6.5. Kết thúc quy trình

- Đánh giá tình trạng người bệnh sau thực hiện kỹ thuật.
- Hoàn thiện ghi chép hồ sơ bệnh án, lưu hồ sơ.
- Bàn giao người bệnh cho bộ phận tiếp theo.

6.6. Đánh giá kết quả

- Hạch gác biểu hiện thường ổ tăng hấp thu phóng xạ khu trú ở khu vực hạch vùng của tổn thương u nguyên phát.
- Khi dò bằng máy gamma probe, hạch gác sẽ biểu hiện hoạt độ phóng xạ cao khu trú khi so với các cấu trúc xung quanh.

7. THEO DÕI VÀ XỬ TRÍ TAI BIẾN

Cần theo dõi người bệnh trong quá trình thực hiện kỹ thuật.

7.1. Tai biến trong khi thực hiện kỹ thuật: Trong khi thực hiện thủ thuật có thể gặp phản vệ. Xử trí phản vệ theo phác đồ của Bộ Y tế.

7.2. Tai biến sau khi thực hiện kỹ thuật: Y văn không ghi nhận.

7.3. Biến chứng muộn: Y văn không ghi nhận.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bộ Y tế. Hướng dẫn quy trình kỹ thuật khám bệnh, chữa bệnh chuyên ngành y học hạt nhân. Hà Nội: Nhà xuất bản Y học; 2014.
2. Bộ Y tế. Thông tư số 51/2017/TT-BYT ngày 29/12/2017 của Bộ trưởng Bộ Y tế về hướng dẫn phòng, chẩn đoán và xử trí phản vệ. Hà Nội: Bộ Y tế; 2017.
3. Mai Trọng Khoa. Y học hạt nhân (sách dùng cho sau đại học). Hà Nội: Nhà xuất bản Y học; 2012.
4. Nguyễn Danh Thanh, Nguyễn Kim Lưu, Lê Ngọc Hà. Y học hạt nhân chẩn đoán và điều trị. Hà Nội: Nhà xuất bản Quân đội; 2015.
5. Giammarile F, Alazraki N, Aarsvold JN, et al. The EANM and SNMMI practice guideline for lymphoscintigraphy and sentinel node localization in breast cancer. Eur J Nucl Med Mol Imaging. 2013 Dec;40(12):1932–47.
6. Siddique M, Nawaz MK, Bashir H. The usefulness of SPECT/CT in sentinel node mapping of early stage breast cancer patients showing negative or equivocal findings on planar scintigraphy. Asia Ocean J Nucl Med Biol. 2018 Spring;6(2):80–9.
7. Vermeeren L, Valdés Olmos RA, Klop WM, et al. SPECT/CT for sentinel lymph node mapping in head and neck melanoma. Head Neck. 2011 Jan;33(1):1–6.
8. Saad ZZ, Omorphos S, Michopoulou S, et al. Investigating the role of SPECT/CT in dynamic sentinel lymph node biopsy for penile cancers. Eur J Nucl Med Mol Imaging. 2017 Jul;44(7):1176–84.
9. Valdés Olmos RA, Rietbergen K, Vidal-Sicart S, et al. SPECT/CT and sentinel node lymphoscintigraphy. Clin Transl Imaging. 2014;2:491–504.

48. SPECT/CT MÔ PHỎNG XẠ TRỊ

1. ĐẠI CƯƠNG

Hiện nay có nhiều kỹ thuật xạ trị chiếu ngoài như xạ trị 3D, xạ trị do hình ảnh hướng dẫn (Image-guided radiation *therapy* - IGRT,...), xạ trị điều biến liều (I*ntensity-modulated radiation therapy* – IMRT), xạ trị điều biến liều theo thể tích hình cung (Volumetric Modulated Arc Therapy – VMAT)…đang được áp dụng để điều trị cho nhiều loại bệnh ung thư.

Để lập kế hoạch xạ trị, thường phải sử dụng CT mô phỏng. Tuy nhiên, mô phỏng lập kế hoạch xạ trị bằng CT có nhược điểm là trong một số loại ung thư như ung thư thực quản, ung thư vòm…nhiều khi rất khó phân biệt ranh giới giữa tổ chức u và tổ chức lành, hoặc CT có thể bỏ sót các hạch di căn…Ngoài ra CT rất khó phân biệt giữa tổ chức u, tổ chức viêm hay tổ chức xẹp phổi trong ung thư phổi….

SPECT/CT là phương pháp chẩn đoán kết hợp hình ảnh giải phẫu và chuyển hóa của tế bào trong cơ thể nên có độ nhạy và độ đặc hiệu cao hơn so với các phương pháp chụp CT, MRI thông thường. Vì vậy, sử dụng SPECT/CT để mô phỏng sẽ giúp xác định chính xác hình dạng khối u, khu trú trường chiếu được chính xác, giúp nâng cao được liều xạ trị vào khối u và giảm thiểu tối đa liều bức xạ vào tổ chức lành xung quanh. Khi sử dụng SPECT/CT để mô phỏng thì chúng ta vẫn có đầy đủ các thể tích xạ trị như khi mô phỏng bằng CT, nhưng có thêm một thể tích xạ trị mới đó là thể tích đích sinh học (BTV: Biological targeted volume) rất có giá trị để lập kế hoạch xạ trị. Vì vậy, sẽ giúp hiệu quả điều trị được nâng cao, an toàn cho người bệnh, nâng cao chất lượng cuộc sống cho người bệnh sau xạ trị.

2. CHỈ ĐỊNH

- Các loại bệnh ung thư có chỉ định xạ trị và được chụp SPECT/CT mô phỏng lập kế hoạch xạ trị.

3. CHỐNG CHỈ ĐỊNH

- Phụ nữ có thai hoặc đang cho con bú.

4. THẬN TRỌNG

- Người bệnh có tiền sử dị ứng.

5. CHUẨN BỊ

5.1. Người thực hiện

- Bác sỹ y học hạt nhân.
- Điều dưỡng.
- Kỹ thuật viên.
- Kỹ sư vật lý.
- Cán bộ an toàn bức xạ.
- Dược sĩ/ cán bộ được đào tạo về hóa dược phóng xạ.

5.2. Thuốc, hóa chất

- Thuốc phóng xạ: Có nhiều thuốc phóng xạ dùng để mô phỏng lập kế hoạch xạ trị như: ^{99m}Tc-MIBI, ^{201}Tl; ^{67}Ga …
  + Với Tc-99m-MIBI: liều 15-30 mCi (555-1.110MBq), tiêm tĩnh mạch.
  + Với Ga-67: Liều dùng: 2-5mCi (74-185 MBq), tiêm tĩnh mạch.
  + Với Tl-201: Liều dùng: 2-5mCi (74-185 MBq), tiêm tĩnh mạch
  + Các thuốc phóng xạ có thể được cập nhật, bổ sung, thay đổi theo các hướng dẫn chẩn đoán, điều trị trong nước và nước ngoài.
- Thuốc khác: Thuốc cản quang

5.3. Thiết bị y tế

- Bảo hộ an toàn bức xạ: Áo chì, kính chì, yếm chì, bọc bơm tiêm bằng chì, tungsten, acrylic hoặc nylon, liều kế cá nhân, hộp chì vận chuyển bơm tiêm phóng xạ, túi đựng rác thải phóng xạ...
- Các vật tư dùng chung khác: bơm kim tiêm, bông, cồn, găng tay, khẩu trang...
- Máy ghi đo:
  + Máy SPECT/CT, hệ thống định vị laser 3 chiều.
  + Máy chuẩn liều bức xạ, máy đo rà bức xạ.
- Trang thiết bị bảo hộ an toàn bức xạ:
  + Bàn đá hoặc bàn tải trọng lớn (để đặt máy chuẩn liều, kính chì che chắn chữ L và gạch chì)
  + Tủ hút âm và an toàn phóng xạ
  + Tấm chì L-shield
  + Tủ có khóa lưu giữ nguồn phóng xạ
  + Hệ thống biển báo, biển cảnh báo, hướng dẫn thông tin và nội quy, quy định...
  + Tấm chì di động che chắn phóng xạ
  + Thùng đựng rác thải phóng xạ.
  + Bể lưu giữ chất thải phóng xạ lỏng
  + Bể lưu giữ chất thải phóng xạ rắn...

5.4. Người bệnh

- Người bệnh được giải thích về quy trình kỹ thuật sẽ thực hiện để phối hợp.

5.5. Hồ sơ bệnh án

- Có đầy đủ thông tin của người bệnh và các xét nghiệm cơ bản.
- Người bệnh hoặc người nhà người bệnh ký giấy cam kết chấp nhận thực hiện thủ thuật.

5.6. Thời gian thực hiện kỹ thuật: 120 phút.

5.7. Địa điểm thực hiện kỹ thuật: Phòng thực hiện kỹ thuật của bộ phận Y học hạt nhân.

5.8. Kiểm tra hồ sơ và người bệnh

- Đánh giá tính chính xác của người bệnh và các xét nghiệm: đúng người bệnh, đúng chẩn đoán, đúng chỉ định.

6. CÁC BƯỚC TIẾN HÀNH

6.1. Bước 1: Khám lâm sàng người bệnh.

6.2. Bước 2: Sử dụng thuốc cho người bệnh:

- Hút liều thuốc phóng xạ: tùy loại thuốc phóng xạ (thuốc phóng xạ) mà liều lượng khác nhau.
- Tiêm thuốc phóng xạ

6.3. Bước 3: Ghi đo

- Tư thế mô phỏng phù hợp với từng người bệnh cụ thể trong điều trị từng bệnh ung thư theo chỉ định của bác sĩ xạ trị.
- Sử dụng hệ thống phương tiện cố định tùy theo vị trí ung thư.
- Tiêm tĩnh mạch thuốc phóng xạ
- Tiến hành chụp SPECT/CT.
  + Chụp CT toàn thân: (từ đỉnh đầu đến 1/3 trên cẳng chân)
  + Ghi hình phẳng toàn thân 2 bình diện trước, sau.
  + Chụp xạ hình cắt lớp SPECT vùng tổn thương với góc quay 360^0, 64 hình ma trận 128x128, 20 giây/hình.
  + Hình ảnh SPECT/CT được chuyển vào phần mềm chuyên dụng để phân tích kết quả và lập kế hoạch xạ trị.
  + Xử trí các dụng cụ nhiễm phóng xạ theo quy định xử trí chất thải phóng xạ rắn.

6.4. Bước 4: Đánh giá kết quả

- Xác định các tổn thương tăng hấp thu thuốc phóng xạ bao gồm u nguyên phát và các tổn thương di căn.
- Xác định các thể tích cần xạ trị: GTV, CTV, PTV, BTV, OAR.
- Lập các trường chiếu và kiểm tra kế hoạch xạ trị.

6.5. Bước 5: Theo dõi người bệnh

- Theo dõi các tác dụng phụ trong, sau khi thực hiện thủ thuật.

6.6. Kết thúc quy trình

- Đánh giá tình trạng người bệnh sau thực hiện kỹ thuật.
- Hoàn thiện ghi chép hồ sơ bệnh án, lưu hồ sơ.
- Bàn giao người bệnh cho bộ phận tiếp theo.
- Xử trí các dụng cụ nhiễm phóng xạ theo quy định xử trí chất thải phóng xạ rắn.

7. THEO DÕI VÀ XỬ TRÍ TAI BIẾN

Cần theo dõi người bệnh trong suốt quá trình ghi hình.

7.1. Tai biến trong khi thực hiện kỹ thuật: Trong khi thực hiện thủ thuật có thể gặp phản vệ. Xử trí phản vệ theo phác đồ của Bộ Y tế.

7.2. Tai biến sau khi thực hiện kỹ thuật: Y văn không ghi nhận.

7.3. Biến chứng muộn: Y văn không ghi nhận.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bộ Y tế. Hướng dẫn quy trình kỹ thuật khám bệnh, chữa bệnh chuyên ngành y học hạt nhân. Hà Nội: Nhà xuất bản Y học; 2014.
2. Bộ Y tế. Thông tư số 51/2017/TT-BYT ngày 29/12/2017 về hướng dẫn phòng, chẩn đoán và xử trí phản vệ. Hà Nội: Bộ Y tế; 2017.
3. Mai Trọng Khoa. Y học hạt nhân (sách dùng cho sau đại học). Hà Nội: Nhà xuất bản Y học, Trường Đại học Y Hà Nội; 2012.
4. Nguyễn Danh Thanh, Nguyễn Kim Lưu, Lê Ngọc Hà. Y học hạt nhân chẩn đoán và điều trị. Hà Nội: Nhà xuất bản Quân đội; 2015.
5. Ahmadzadehfar H, Biersack HJ, Freeman LM, Zuckier LS. Clinical Nuclear Medicine. 2nd ed. Cham: Springer; 2020.
6. Gilmore D, Waterstram-Rich KM. Nuclear Medicine and PET/CT: Technology and Techniques. 8th ed. St. Louis: Mosby; 2016.
7. Mettler FA Jr, Guiberteau MJ. Essentials of Nuclear Medicine and Molecular Imaging: Expert Consult. 7th ed. Philadelphia: Elsevier; 2021.

49. SPECT/CT TƯỚI MÁU NÃO

1. ĐẠI CƯƠNG

SPECT/CT tưới máu não là một kỹ thuật kết hợp ghi hình cắt lớp photon đơn (SPECT) và chụp X quang cắt lớp vi tính (CT) trong cùng một lần ghi hình nhu mô não với các thuốc phóng xạ có khả năng qua hàng rào máu não nhờ đặc tính ái mỡ. Sự phân bố thuốc phóng xạ trong não phản ảnh tưới máu não.

CT giúp hiệu chỉnh sự suy giảm cường độ photon của các đồng vị phóng xạ trong cơ thể, định vị chính xác tổn thương trên hình ảnh SPECT và có vai trò chẩn đoán tổn thương nhu mô não.

Thuốc phóng xạ thường được sử dụng là ^{99m}Tc-HMPAO (Tc-99m HMPAO) và ^{99m}Tc-ECD (Tc-99m ECD). Hai thuốc này đều tan trong mỡ và qua được hàng rào máu não. Thuốc được giữ lại trong nhu mô não và không có tái phân bố thuốc ý nghĩa trong não. Tỷ lệ hấp thu của thuốc vào từng vùng não tỷ lệ với lưu lượng máu não vùng. Tc- 99m ECD thanh thải ra khỏi máu nhanh hơn so với Tc-99m HMPAO, nên tạo hình ảnh tương phản hơn.

2. CHỈ ĐỊNH

- Đánh giá tình trạng thiếu máu não, vị trí và tiên lượng trong thiếu máu não.
- Đánh giá lưu lượng máu não vùng rCBF, đánh giá khả năng dự trữ mạch máu não.
- Đánh giá hiệu quả điều trị tái thông mạch máu não.
- Đánh giá tình trạng sa sút trí tuệ.
- Định vị các ổ gây cơn động kinh.
- Đánh giá tình trạng tưới máu não trong chấn thương não.
- Đánh giá chết não…

3. CHỐNG CHỈ ĐỊNH

- Quá mẫn với các thành phần của thuốc.
- Phụ nữ có thai.
- Phụ nữ đang cho con bú (nếu xạ hình thì ngưng cho con bú trong 24 giờ từ khi tiêm thuốc).

4. THẬN TRỌNG

- Không ghi nhận đặc biệt.
- Trường hợp dùng thêm thuốc giãn mạch máu não Acetazolamide, cần theo dõi các dấu hiệu thần kinh liên quan đến thiếu máu não.

5. CHUẨN BỊ

5.1. Người thực hiện

- Bác sỹ y học hạt nhân.
- Điều dưỡng.
- Kỹ thuật viên.

- Kỹ sư vật lý.
- Cán bộ an toàn bức xạ.
- Dược sĩ/ cán bộ được đào tạo về hóa dược phóng xạ.

5.2. Thuốc, hóa chất

- Thuốc phóng xạ
  + ^{99m}Tc-HMPAO (Tc-99m HMPAO): 15-20 mCi (555-740 MBq)
  + ^{99m}Tc-ECD (Tc-99m ECD): 15-20 mCi (555-740 MBq)…
  + Các thuốc phóng xạ có thể được cập nhật, bổ sung, thay đổi theo các hướng dẫn chẩn đoán, điều trị trong nước và nước ngoài.
- Thuốc Acetazolamide: 1gram được sử dụng khi cần đánh giá dự trữ mạch máu não. Đường dùng: tiêm tĩnh mạch.

5.3. Thiết bị y tế

- Bơm kim tiêm.
- Bông, cồn, băng dính.
- Găng tay, khẩu trang, mũ, áo choàng y tế.
- Túi nilon phân loại rác phóng xạ.
- Hộp chì chứa thuốc phóng xạ.
- Kính chì che chắn chữ L.
- Gạch chì.
- Áo chì, yếm chì, kính chì, liều kế cá nhân.
- Bộ tiêm truyền, xe tiêm, thùng kháng thủng
- Hộp cấp cứu, hộp chống sốc.
- Máy ghi đo:
  + Máy SPECT/CT.
  + Máy đo liều hoạt độ phóng xạ.
  + Máy đo rà bức xạ.
- Trang thiết bị khác:
  + Hệ thống camera giám sát người bệnh sau dùng thuốc phóng xạ.
  + Tủ hút âm và an toàn phóng xạ
  + Tủ có khóa lưu giữ nguồn phóng xạ
  + Hộp chì chứa kim tiêm thuốc phóng xạ
  + Tấm chì L-shield
  + Tấm chì di động che chắn phóng xạ
  + Gạch chì
  + Thùng đựng rác thải phóng xạ

+ Bể lưu giữ chất thải phóng xạ lỏng
+ Bể lưu giữ chất thải phóng xạ rắn
+ Máy in màu ảnh chụp
+ Ổ cứng di động (lưu ảnh chụp)

5.4. Người bệnh

- Giải thích cho người bệnh quy trình kỹ thuật và các quy định bảo đảm an toàn bức xạ.

5.5. Hồ sơ bệnh án

- Có đầy đủ thông tin của người bệnh và các xét nghiệm cơ bản.
- Người bệnh hoặc người nhà người bệnh ký giấy cam kết chấp nhận thực hiện thủ thuật.

5.6. Thời gian thực hiện kỹ thuật: 60 phút.

5.7. Địa điểm thực hiện kỹ thuật: Phòng thực hiện kỹ thuật của bộ phận Y học hạt nhân.

5.8. Kiểm tra hồ sơ và người bệnh

- Đánh giá tính chính xác của người bệnh và các xét nghiệm: đúng người bệnh, đúng chẩn đoán, đúng chỉ định.

6. TIẾN HÀNH QUY TRÌNH KỸ THUẬT

6.1. Bước 1: Khám lâm sàng người bệnh

6.2. Bước 2: Sử dụng thuốc cho người bệnh

- Tiêm tĩnh mạch thuốc phóng xạ với liều lượng như đã nêu ở phần trên.
- Trường hợp đánh giá dự trữ mạch máu não: tiêm tĩnh mạch chậm thuốc acetazolamide 1gram tại thời điểm 20 phút trước khi tiêm thuốc phóng xạ.

6.2. Bước 2: Ghi hình trên máy SPECT/CT

- Tùy theo mục đích chẩn đoán, thời điểm và kỹ thuật ghi hình khác nhau được chỉ định:
  + Ghi hình động bình diện phẳng mặt trước (pha tưới máu):
    - Vùng ghi hình: từ đỉnh đầu đến cung động mạch chủ.
    - Thời điểm ghi hình: ngay sau tiêm thuốc phóng xạ.
    - Ghi hình 2 giây/ hình/ 120 giây.
    - Mục đích đánh giá lưu lượng máu não.
  + Ghi hình cắt lớp SPECT/CT não:
    - Thời điểm ghi hình: 45-90 phút sau tiêm thuốc phóng xạ.
    - Ghi hình SPECT hai đầu dò (hoặc 3 đầu dò), chọn đỉnh năng lượng Tc-99m 140 keV, cửa sổ 15-20 %, ma trận 64x64 hoặc 128x128, số lượng hình từ 32-128 hình/ 360 độ, thời gian ghi hình từ 20-25 giây cho mỗi hình, vị trí ghi hình căn chỉnh tâm đầu dò quanh đầu người bệnh, chế độ ghi hình là dừng và ghi hình hoặc ghi hình liên tục.
    - Chụp CT theo trường chụp của SPECT

+ Ghi hình SPECT/CT tưới máu não với nghiệm pháp acetazolamide:
    - Mục đích: đánh giá tưới máu não, đánh giá dự trữ mạch máu não, làm gia tăng phát hiện tổn thương tưới máu não và giúp đánh giá nhu cầu can thiệp tái tưới máu não.
    - Thời điểm thực hiện: cách ghi hình SPECT/CT tưới máu thì cơ bản 4 giờ trước hoặc sau trong cùng 1 ngày (lúc đó thì đầu tiên sẽ tiêm 8-10 mCi và thì sau sẽ tiêm 25-30 mCi Tc-99m HMPAO hoặc Tc-99m ECD) hoặc có thể thực hiện vào 1 ngày khác ngày ghi hình SPECT/CT tưới máu thì cơ bản.
    - Kỹ thuật: tiêm tĩnh mạch chậm thuốc acetazolamide 1gram trong hơn 2 phút tại thời điểm 20 phút trước khi tiêm thuốc phóng xạ Tc-99m HMPAO hoặc Tc-99m ECD. Ghi hình SPECT/CT tại thời điểm 45-90 phút sau tiêm thuốc Tc-99m HMPAO hoặc Tc-99m ECD.

6.3. Bước 3: Tái tạo hình ảnh, trình bày hình ảnh

- Trình bày hình ảnh bình diện phẳng theo thời gian.
- Xử lý hình ảnh SPECT: Phần mềm sẽ dùng CT để hiệu chỉnh sự suy giảm cường độ photon của các đồng vị phóng xạ trong cơ thể được ghi nhận trên hình ảnh SPECT.
- Tái tạo hình ảnh SPECT theo các trục của não, bao gồm trục axial, trục coronal và trục sagital.
- Phần mềm sẽ hòa trộn hình ảnh SPECT và CT để được hình ảnh SPECT/CT.

6.4. Kết thúc quy trình

- Đánh giá tình trạng người bệnh sau thực hiện kỹ thuật.
- Hoàn thiện ghi chép hồ sơ bệnh án, lưu hồ sơ.
- Bàn giao người bệnh cho bộ phận tiếp theo.

6.5. Đánh giá kết quả

- **Hình ảnh bình thường**
    + Pha ghi hình động (pha tưới máu): thấy thuốc phóng xạ vào trong động mạch cảnh và trong các mạch máu não cân xứng. Tưới máu đồng đều ở cả hai bán cầu đại não.
    + Pha ghi hình SPECT/CT não: thấy hấp thu thuốc phóng xạ đều trong nhu mô não ở cả hai bán cầu đại não.
- **Hình ảnh bệnh lý**
    + Không thấy tưới máu não trong trường hợp chết não.
    + Giảm hoặc tăng hấp thu phóng xạ khu trú ở vùng não bệnh lý hoặc tổn thương não.
    + So sánh sự khác biệt tưới máu não thì cơ bản và tưới máu não với nghiệm pháp Acetazolamide để đánh giá mức độ giảm dự trữ mạch máu não.
    + Có thể thấy tổn thương nhu mô não trên CT.

7. THEO DÕI VÀ XỬ TRÍ TAI BIẾN

Theo dõi người bệnh trong quá trình thực hiện kỹ thuật. Tác dụng phụ của acetazolamide như nhức đầu, hoa mắt, có thể làm nặng triệu chứng thiếu máu não ở vùng thiếu máu não trước đây.

7.1. Tai biến trong khi thực hiện kỹ thuật: Trong khi thực hiện thủ thuật có thể gặp phản vệ. Xử trí phản vệ theo phác đồ của Bộ Y tế.

7.2. Tai biến sau khi thực hiện kỹ thuật: Y văn không ghi nhận.

7.3. Biến chứng muộn: Y văn không ghi nhận.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bộ Y tế. Hướng dẫn quy trình kỹ thuật khám bệnh, chữa bệnh chuyên ngành Y học hạt nhân. Hà Nội: Nhà xuất bản Y học; 2014.
2. Bộ Y tế. Thông tư số 51/2017/TT-BYT ngày 29/12/2017 về hướng dẫn phòng, chẩn đoán và xử trí phản vệ. Hà Nội: Bộ Y tế; 2017.
3. Mai Trọng Khoa. Y học hạt nhân (sách dùng cho sau đại học). Hà Nội: Nhà xuất bản Y học, Trường Đại học Y Hà Nội; 2012.
4. Nguyễn Danh Thanh, Nguyễn Kim Lưu, Lê Ngọc Hà. Y học hạt nhân chẩn đoán và điều trị. Hà Nội: Nhà xuất bản Quân đội; 2015.
5. Kapucu OL, Nobili F, Varrone A, et al. EANM procedure guideline for brain perfusion SPECT using ^{99m}Tc-labelled radiopharmaceuticals, version 2. Eur J Nucl Med Mol Imaging. 2009 Dec;36(12):2093-102.
6. Donohoe KJ, Agrawal G, Frey KA, et al. SNM practice guideline for brain death scintigraphy 2.0. J Nucl Med Technol. 2012 Sep;40(3):198-203.
7. Fabiani G, Camargo CHF, Filho RM, et al. Evaluation of Brain SPECT with ^{99m}Tc-TRODAT-1 in the differential diagnosis of Parkinsonism. Parkinsons Dis. 2022 Mar 8;2022:1746540.
8. Bleichner-Perez S, Le Jeune F, Dubois F, et al. ^{99m}Tc-MIBI brain SPECT as an indicator of the chemotherapy response of recurrent, primary brain tumors. Nucl Med Commun. 2007 Dec;28(12):888-94.

50. SPECT/CT NÃO

1. ĐẠI CƯƠNG

SPECT/CT não với thuốc phóng xạ là một kỹ thuật kết hợp ghi hình cắt lớp photon đơn (SPECT) và chụp X quang cắt lớp vi tính (CT) trong cùng một lần ghi hình nhu mô não. CT giúp hiệu chỉnh sự suy giảm cường độ photon của các đồng vị phóng xạ trong cơ thể, định vị chính xác tổn thương trên hình ảnh SPECT và có vai trò chẩn đoán hình ảnh giải phẫu.

Thuốc phóng xạ được sử dụng trong ghi hình SPECT/CT có khả năng đi qua hàng rào máu não nhờ đặc tính ái mỡ hoặc chỉ qua được khi hàng rào máu não khi bị tổn thương.

Sự phân bố thuốc phóng xạ trong não phản ảnh tưới máu não hoặc phản ảnh bản chất tổn thương trong nhu mô não.

2. CHỈ ĐỊNH

- Đánh giá tình trạng thiếu máu não, vị trí và tiên lượng trong thiếu máu não.
- Đánh giá lưu lượng máu não vùng rCBF, đánh giá khả năng dự trữ mạch máu não.
- Đánh giá tình trạng sa sút trí tuệ.
- Định vị các ổ gây cơn động kinh.
- Chẩn đoán và đánh giá mức độ nặng của bệnh Parkinson. Phân biệt bệnh Parkinson với một số hội chứng Parkinson khác.
- Đánh giá tình trạng tưới máu não trong chấn thương não.
- Đánh giá chết não.
- Chẩn đoán viêm não.
- Xác định và định vị các khối u não tái phát, u não đang tiến triển.
- U não nguyên phát hoặc thứ phát…
- Tùy theo mỗi loại thuốc phóng xạ được sử dụng sẽ có những chỉ định chuyên biệt.

3. CHỐNG CHỈ ĐỊNH

- Quá mẫn với các thành phần của thuốc.
- Phụ nữ có thai.
- Phụ nữ đang cho con bú (nếu xạ hình thì ngưng cho con bú trong 24 giờ từ khi tiêm thuốc).

4. THẬN TRỌNG

- Không ghi nhận đặc biệt.
- Trường hợp dùng thêm thuốc giãn mạch máu não acetazolamide, cần theo dõi các dấu hiệu thần kinh liên quan đến thiếu máu não.

5. CHUẨN BỊ

5.1. Người thực hiện

- Bác sỹ y học hạt nhân.

- Điều dưỡng.
- Kỹ thuật viên.
- Kỹ sư vật lý.
- Cán bộ an toàn bức xạ.
- Dược sĩ/ cán bộ được đào tạo về hóa dược phóng xạ.

5.2. Thuốc, hóa chất

- Tùy theo mục đích, các thuốc phóng xạ khác nhau được sử dụng:
  + ^{99m}Tc-HMPAO (Tc-99m HMPAO): 15-20 mCi (555-740 MBq)
  + ^{99m}Tc-ECD (Tc-99m ECD): 15-20 mCi (555-740 MBq)
  + ^{99m}Tc-DTPA (Tc-99m DTPA): 15-20 mCi (555-925 MBq).
  + ^{99m}Tc Pertechnetate (Tc-99m Pertechnetate): 15-20 mCi (555-925 MBq).
  + ^{99m}Tc TRODAT-1 (Tc-99m TRODAT-1): 20-25 mCi (740-925 MBq).
  + ^{99m}Tc MIBI (Tc-99m MIBI): 15-20 mCi (555-740 MBq)…
  + Các thuốc phóng xạ có thể được cập nhật, bổ sung, thay đổi theo các hướng dẫn chẩn đoán, điều trị trong nước và nước ngoài.
- Thuốc acetazolamide: 1 gram được sử dụng khi cần đánh giá dự trữ mạch máu não. Đường dùng: tiêm tĩnh mạch

5.3. Thiết bị y tế

- Bơm kim tiêm.
- Bông, cồn, băng dính.
- Găng tay, khẩu trang, mũ, áo choàng y tế.
- Túi nilon phân loại rác phóng xạ.
- Hộp chì chứa thuốc phóng xạ.
- Kính chì che chắn chữ L.
- Gạch chì.
- Áo chì, yếm chì, kính chì, liều kế cá nhân.
- Bộ tiêm truyền, xe tiêm, thùng kháng thủng
- Hộp cấp cứu, hộp chống sốc.
- Máy ghi đo:
  + Máy SPECT/CT.
  + Máy đo liều hoạt độ phóng xạ.
  + Máy đo rà bức xạ.
- Trang thiết bị khác:
  + Hệ thống camera giám sát người bệnh sau dùng thuốc phóng xạ.
  + Tủ hút âm và an toàn phóng xạ

+ Tủ có khóa lưu giữ nguồn phóng xạ
+ Hộp chì chứa kim tiêm thuốc phóng xạ
+ Tấm chì L-shield
+ Tấm chì di động che chắn phóng xạ
+ Gạch chì
+ Thùng đựng rác thải phóng xạ
+ Bể lưu giữ chất thải phóng xạ lỏng
+ Bể lưu giữ chất thải phóng xạ rắn
+ Máy in màu ảnh chụp
+ Ổ cứng di động (lưu ảnh chụp)

5.4. Người bệnh

- Giải thích cho người bệnh quy trình kỹ thuật và các quy định bảo đảm an toàn bức xạ.

5.5. Hồ sơ bệnh án

- Có đầy đủ thông tin của người bệnh và các xét nghiệm cơ bản.
- Người bệnh hoặc người nhà người bệnh ký giấy cam kết chấp nhận thực hiện thủ thuật.

5.6. Thời gian thực hiện kỹ thuật: 60 phút.

5.7. Địa điểm thực hiện kỹ thuật: Phòng thực hiện kỹ thuật của bộ phận Y học hạt nhân.

5.8. Kiểm tra hồ sơ và người bệnh

- Đánh giá tính chính xác của người bệnh và các xét nghiệm: đúng người bệnh, đúng chẩn đoán, đúng chỉ định.

6. TIẾN HÀNH QUY TRÌNH KỸ THUẬT

6.1. Bước 1: Khám lâm sàng người bệnh.

6.2. Bước 2: Sử dụng thuốc cho người bệnh

- Tiêm tĩnh mạch thuốc phóng xạ với liều lượng như đã nêu ở phần trên.
- Trường hợp đánh giá dự trữ mạch máu não: tiêm tĩnh mạch chậm thuốc acetazolamide 1gram tại thời điểm 20 phút trước khi tiêm thuốc phóng xạ.

6.3. Bước 3: Ghi hình trên máy SPECT/CT

- Tùy theo mục đích chẩn đoán, thời điểm và kỹ thuật ghi hình khác nhau được chỉ định:
  + Ghi hình động bình diện phẳng mặt trước:
    - Vùng ghi hình: vùng đầu mặt.
    - Thời điểm ghi hình: ngay sau tiêm thuốc phóng xạ.
    - Ghi hình 2 giây/ hình/ 60 giây.

- Mục đích để thấy thuốc vào trong động mạch cảnh và trong các mạch máu não.

+ Ghi hình SPECT/CT não:

- Thời điểm ghi hình: tùy theo mỗi thuốc phóng xạ, thời điểm ghi hình có thể khác nhau.
- Thiết bị: máy SPECT/CT
- Kỹ thuật: SPECT hai đầu dò (hoặc 3 đầu dò), chọn đỉnh năng lượng Tc-99m 140 keV, cửa sổ 15-20 %, ma trận 64x64 hoặc 128x128, số lượng hình từ 32-128 hình / 360 độ, thời gian ghi hình từ 20-25 giây cho mỗi hình, vị trí ghi hình căn chỉnh tâm đầu dò quanh đầu người bệnh, chế độ ghi hình là dừng và ghi hình hoặc ghi hình liên tục.
- Chụp CT theo trường chụp của SPECT

+ Ghi hình SPECT/CT tưới máu não:

- Mục đích: đánh giá tưới máu não, đánh giá dự trữ mạch máu não, làm gia tăng phát hiện tổn thương tưới máu não và giúp đánh giá nhu cầu can thiệp tái tưới máu não.
- Thuốc phóng xạ: Tc-99m HMPAO hoặc Tc-99m ECD
- Ghi hình SPECT/CT hai thì với 2 lần tiêm thuốc phóng xạ cách xa 4 giờ hoặc 2 lần tiêm thuốc phóng xạ trong 2 ngày khác nhau.
  - Thì cơ bản: Ghi hình SPECT/CT tại thời điểm 45-90 phút sau tiêm thuốc Tc-99m HMPAO hoặc Tc-99m ECD.
  - Thì nghiệm pháp Acetazolamide: tiêm tĩnh mạch chậm thuốc acetazolamide 1gram trong hơn 2 phút tại thời điểm 20 phút trước khi tiêm thuốc phóng xạ Tc-99m HMPAO hoặc Tc-99m ECD. Ghi hình SPECT/CT tại thời điểm 45-90 phút sau tiêm thuốc Tc-99m HMPAO hoặc Tc-99m ECD.

6.4. Bước 4: Tái tạo hình ảnh, trình bày hình ảnh

- Trình bày hình ảnh bình diện phẳng theo thời gian.
- Xử lý hình ảnh SPECT: Phần mềm sẽ dùng CT để hiệu chỉnh sự suy giảm cường độ photon của các đồng vị phóng xạ trong cơ thể được ghi nhận trên hình ảnh SPECT.
- Tái tạo hình ảnh SPECT theo các trục của não, bao gồm trục axial, trục coronal và trục sagital.
- Phần mềm sẽ hòa trộn hình ảnh SPECT và CT để được hình ảnh SPECT/CT.

6.5. Kết thúc quy trình

- Đánh giá tình trạng người bệnh sau thực hiện kỹ thuật.
- Hoàn thiện ghi chép hồ sơ bệnh án, lưu hồ sơ.
- Bàn giao người bệnh cho bộ phận tiếp theo.

6.6. Đánh giá kết quả

- **Hình ảnh bình thường**
  + Pha ghi hình động (pha tưới máu): thấy thuốc phóng xạ vào trong động mạch cảnh và trong các mạch máu não cân xứng. Tưới máu đồng đều ở cả hai bán cầu đại não.
  + Pha ghi hình SPECT não: thấy hấp thu thuốc phóng xạ đều trong nhu mô não ở cả hai bán cầu đại não.
- **Hình ảnh bệnh lý**
  + Không thấy tưới máu não trong trường hợp chết não.
  + Giảm hoặc tăng hấp thu phóng xạ khu trú ở vùng não bệnh lý hoặc tổn thương não.
  + Có thể thấy tổn thương nhu mô não trên CT.

7. THEO DÕI VÀ XỬ TRÍ TAI BIẾN

Cần theo dõi người bệnh trong quá trình thực hiện kỹ thuật. Tác dụng phụ của acetazolamide như nhức đầu, hoa mắt, có thể làm nặng triệu chứng thiếu máu não ở vùng thiếu máu não trước đây.

7.1. Tai biến trong khi thực hiện kỹ thuật: Trong khi thực hiện thủ thuật có thể gặp phản vệ. Xử trí phản vệ theo phác đồ của Bộ Y tế.

7.2. Tai biến sau khi thực hiện kỹ thuật: Y văn không ghi nhận.

7.3. Biến chứng muộn: Y văn không ghi nhận.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bộ Y tế. Hướng dẫn quy trình kỹ thuật khám bệnh, chữa bệnh chuyên ngành Y học hạt nhân. Hà Nội: Nhà xuất bản Y học; 2014.
2. Bộ Y tế. Thông tư số 51/2017/TT-BYT ngày 29/12/2017 về việc hướng dẫn phòng, chẩn đoán và xử trí phản vệ. Hà Nội: Bộ Y tế; 2017.
3. Mai Trọng Khoa. Y học hạt nhân (sách dùng cho sau đại học). Hà Nội: Nhà xuất bản Y học, Trường Đại học Y Hà Nội; 2012.
4. Nguyễn Danh Thanh, Nguyễn Kim Lưu, Lê Ngọc Hà. Y học hạt nhân chẩn đoán và điều trị. Hà Nội: Nhà xuất bản Quân đội; 2015.
5. Kapucu OL, Nobili F, Varrone A, et al. EANM procedure guideline for brain perfusion SPECT using ^{99m}Tc-labelled radiopharmaceuticals, version 2. Eur J Nucl Med Mol Imaging. 2009 Dec;36(12):2093-102.
6. Donohoe KJ, Agrawal G, Frey KA, et al. SNM practice guideline for brain death scintigraphy 2.0. J Nucl Med Technol. 2012 Sep;40(3):198-203.
7. Fabiani G, Camargo CHF, Filho RM, et al. Evaluation of Brain SPECT with ^{99m}Tc-TRODAT-1 in the differential diagnosis of Parkinsonism. Parkinsons Dis. 2022;2022:1746540.
8. Bleichner-Perez S, Le Jeune F, Dubois F, et al. ^{99m}Tc-MIBI brain SPECT as an indicator of the chemotherapy response of recurrent, primary brain tumors. Nucl Med Commun. 2007 Dec;28(12):888-94.

51. SPECT/CT CHẨN ĐOÁN KHỐI U BẰNG KĨ THUẬT MIỄN DỊCH PHÓNG XẠ

1. ĐẠI CƯƠNG

Kỹ thuật dùng kháng thể đơn dòng đánh dấu phóng xạ để ghi hình và đánh giá bản chất của một số quá trình bệnh lý được gọi là kỹ thuật ghi hình miễn dịch phóng xạ (Radioimmuscintigraphy: RIS).

Những khối u ác tính có thể tiết ra hoặc kích thích những tế bào khác tăng tiết ra những kháng nguyên có liên quan đến sự có mặt của khối u này. Những kháng nguyên này có thể sẵn có trong cơ thể người bình thường, nhưng khi có một khối u liên quan xuất hiện thì nồng độ kháng nguyên đó tăng lên. Người ta gọi những kháng nguyên này là các kháng nguyên ung thư (Cancer Antigenes: CA). Từ các kháng nguyên này người ta đã gây miễn dịch tạo ra kháng thể đặc hiệu trên súc vật thực nghiệm để sản xuất được kháng thể đơn dòng (Monoclonal antibody) rất đặc hiệu đối với từng loại kháng nguyên.

Nếu dùng các kháng thể đơn dòng đã được đánh dấu bằng một đồng vị thích hợp phát tia gamma thì kháng thể này sẽ kết hợp với kháng nguyên tương ứng của tổ chức ung thư và tạo thành phức hợp kháng nguyên - kháng thể đánh dấu phóng xạ. Như vậy, lúc này khối u sẽ trở thành một nguồn phát tia phóng xạ và kết quả ta sẽ có hình ảnh dương tính, đó là hình ảnh của khối u ung thư đặc hiệu.

Để tìm và phát hiện khối u ung thư người ta thường sử dụng một số đồng vị phóng xạ cho RIS như ^{123}I, ^{111}In, ^{99m}Tc, ^{131}I, ^{90}Y. Để biết chính xác bản chất, vị trí của khối u ta chỉ việc tiêm các kháng thể (đã được đánh dấu phóng xạ) đặc hiệu với các kháng nguyên của loại ung thư cần phát hiện mà ta đã biết trước. Nếu hình ảnh dương tính ta có thể chẩn đoán đó là khối u ung thư. Ví dụ để phát hiện ung thư buồng trứng người ta dùng kháng thể đơn dòng OC 12-5 đánh dấu ^{111}In (^{111}In-OC 12-5).

2. CHỈ ĐỊNH

Các khối u có bộc lộ kháng nguyên ung thư cao như:

- Ung thư hắc tố (melanoma)
- Ung thư phổi
- Ung thư đại trực tràng
- Ung thư buồng trứng
- U thần kinh đệm (glioma)…

3. CHỐNG CHỈ ĐỊNH

- Phụ nữ có thai hoặc đang cho con bú.

4. THẬN TRỌNG

- Người bệnh có tiền sử dị ứng

5. CHUẨN BỊ

5.1. Người thực hiện

- Bác sỹ y học hạt nhân.
- Điều dưỡng.

- Kỹ thuật viên.
- Kỹ sư vật lý.
- Cán bộ an toàn bức xạ.
- Dược sĩ/ cán bộ được đào tạo về hóa dược phóng xạ.

5.2. Thuốc, hóa chất

- Thuốc phóng xạ:
  + Tuỳ thuộc vào mục đích chẩn đoán mà sử dụng các kháng thể đơn dòng đánh dấu phóng xạ tương ứng với kháng nguyên ung thư cần tìm.
  + Các đồng vị phóng xạ thường dùng là ^{99m}Tc, ^{131}I, ^{123}I, ^{111}In, ^{90}Y...
  + Cụ thể với ^{131}I gắn với anti-CEA:
  + Đồng vị phóng xạ: ^{131}I, $T_{1/2}$=8 ngày; mức năng lượng Eγ=364 keV.
  + Hợp chất đánh dấu: anti-CEA (1-3 mg).
  + Liều ^{131}I tùy theo từng người bệnh mà có liều lượng khác nhau, liều trung bình: 8-30 mCi.
  + Các thuốc phóng xạ có thể được cập nhật, bổ sung, thay đổi theo các hướng dẫn chẩn đoán, điều trị trong nước và nước ngoài.
- Thuốc khác: Thuốc cản quang...

5.3. Thiết bị y tế

- Bảo hộ an toàn bức xạ: Áo chì, kính chì, yếm chì, bọc bơm tiêm bằng chì, tungsten, acrylic hoặc nylon, liều kế cá nhân, hộp chì vận chuyển bơm tiêm phóng xạ, túi đựng rác thải phóng xạ...
- Các vật tư dùng chung khác: bơm kim tiêm, bông, cồn, găng tay, khẩu trang...
- Máy ghi đo:
  + Máy SPECT/CT
  + Máy chuẩn liều bức xạ, máy đo rà bức xạ.
- Trang thiết bị bảo hộ an toàn bức xạ:
  + Bàn đá hoặc bàn tải trọng lớn (để đặt máy chuẩn liều, kính chì che chắn chữ L và gạch chì)
  + Tủ hút âm và an toàn phóng xạ
  + Tấm chì L-shield
  + Tủ có khóa lưu giữ nguồn phóng xạ
  + Hệ thống biển báo, biển cảnh báo, hướng dẫn thông tin và nội quy, quy định...
  + Tấm chì di động che chắn phóng xạ
  + Thùng đựng rác thải phóng xạ.
  + Bể lưu giữ chất thải phóng xạ lỏng

+ Bể lưu giữ chất thải phóng xạ rắn...

5.4. Người bệnh

- Người bệnh được giải thích về quy trình kỹ thuật sẽ thực hiện để phối hợp.
- Uống thuốc bảo vệ tuyến giáp: dung dịch lugol 10%: 1 giọt x 3 lần/ngày liên tục (1 ngày trước khi xạ hình và tiếp tục 6 ngày sau).

5.5. Hồ sơ bệnh án

- Có đầy đủ thông tin của người bệnh và các xét nghiệm cơ bản.
- Người bệnh hoặc người nhà người bệnh ký giấy cam kết chấp nhận thực hiện thủ thuật.

5.6. Thời gian thực hiện kỹ thuật: 120 phút.

5.7. Địa điểm thực hiện kỹ thuật: Phòng thực hiện kỹ thuật của bộ phận Y học hạt nhân.

5.8. Kiểm tra hồ sơ và người bệnh

- Đánh giá tính chính xác của người bệnh và các xét nghiệm: đúng người bệnh, đúng chẩn đoán, đúng chỉ định.

6. TIẾN HÀNH QUY TRÌNH KỸ THUẬT

6.1. Bước 1: Khám lâm sàng người bệnh

6.2. Bước 2: Sử dụng thuốc cho người bệnh

- Hút liều thuốc phóng xạ cho người bệnh
- Tiêm tĩnh mạch thuốc phóng xạ đã chuẩn bị.

6.3. Bước 3: Ghi hình

- Tư thế người bệnh: nằm ngửa, hai tay để dọc theo người.
- Sử dụng ống chuẩn trực (collimator) độ phân giải cao, năng lượng thấp hay cao tùy theo đồng vị phóng xạ được sử dụng, cửa sổ năng lượng 20%, camera đặt sát vùng nghi có u.
- Tiêm tĩnh mạch liều hợp chất phóng xạ đã chuẩn bị theo chỉ định của bác sĩ y học hạt nhân.
- Xạ hình tĩnh: 100.000 xung hoặc 20 phút/hình ảnh.
- Xạ hình toàn thân: 5-10 cm/phút, chạy máy từ đầu đến chân.
- Xạ hình sau 24, 48 và 7120 phút, ghi hình phẳng toàn thân 2 bình diện trước, sau
- Chụp hình cắt lớp SPECT vùng tổn thương với góc quay 3600, 64 hình (stops), 20 giây/hình.
- Chụp CT theo trường chụp của SPECT.
- Xử trí các dụng cụ nhiễm phóng xạ theo quy định xử trí chất thải phóng xạ rắn.

6.4. Bước 4: Đánh giá kết quả

❖ **Hình ảnh bình thường:** Thuốc phóng xạ phân bố đồng đều trong các cơ quan nếu không có khối u. Sự phân bố này thay đổi theo từng thời gian ghi hình. Hoạt tính phóng xạ tập trung chủ yếu vào gan, lách, tủy xương và đại tràng.

❖ **Hình ảnh bệnh lý:** Trong trường hợp có khối u hoặc các tổn thương di căn, mức tập trung thuốc phóng xạ tại đó tăng cao, thể hiện bằng các tổn thương tăng hoạt độ phóng xạ trên xạ hình.

6.5. Bước 5: Theo dõi người bệnh

- Theo dõi các tác dụng phụ trong, sau khi thực hiện thủ thuật.

6.6. Kết thúc quy trình

- Đánh giá tình trạng người bệnh sau thực hiện kỹ thuật.
- Hoàn thiện ghi chép hồ sơ bệnh án, lưu hồ sơ.
- Bàn giao người bệnh cho bộ phận tiếp theo.
- Xử trí các dụng cụ nhiễm phóng xạ theo quy định xử trí chất thải phóng xạ rắn.

7. THEO DÕI VÀ XỬ TRÍ TAI BIẾN

Cần theo dõi người bệnh trong quá trình thực hiện kỹ thuật.

7.1. Tai biến trong khi thực hiện kỹ thuật: Trong khi thực hiện thủ thuật có thể gặp phản vệ. Xử trí phản vệ theo phác đồ của Bộ Y tế.

7.2. Tai biến sau khi thực hiện kỹ thuật: Y văn không ghi nhận.

7.3. Biến chứng muộn: Y văn không ghi nhận.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bộ Y tế. Hướng dẫn quy trình kỹ thuật khám bệnh, chữa bệnh chuyên ngành Y học hạt nhân. Hà Nội: Nhà xuất bản Y học; 2014.
2. Mai Trọng Khoa. Y học hạt nhân (sách dùng cho sau đại học). Hà Nội: Nhà xuất bản Y học, Trường Đại học Y Hà Nội; 2012.
3. Nguyễn Danh Thanh, Nguyễn Kim Lưu, Lê Ngọc Hà. Y học hạt nhân chẩn đoán và điều trị. Hà Nội: Nhà xuất bản Quân đội; 2015.
4. Ahmadzadehfar H, Biersack HJ, Freeman LM, Zuckier LS. Clinical Nuclear Medicine. 2nd ed. Cham: Springer; 2020.
5. Bolus N, Glasgow KW. Review of Nuclear Medicine Technology. 5th ed. Reston: SNMMI; 2018.
6. Shackett P. Nuclear Medicine Technology: Procedures and Quick Reference. 3rd ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2019.
7. Bennett PA. Diagnostic Imaging: Nuclear Medicine. 3rd ed. Philadelphia: Elsevier; 2020.

52. SPECT/CT THẬN

1. ĐẠI CƯƠNG

Nếu sử dụng các thuốc phóng xạ đường tiêm tĩnh mạch có đường bài xuất duy nhất ra khỏi cơ thể là qua thận. Ghi lại hình ảnh động học và đồ thị hoạt độ phóng xạ theo thời gian của từng thận, phân tích định tính và định lượng, qua đó đánh giá được chức năng của từng thận riêng rẽ.

Sau khi được tiêm vào tĩnh mạch 90% Dimercaptosuccinic acid (DMSA) gắn với protein huyết tương, chúng sẽ tập trung vào nhu mô phần vỏ thận tại ống lượn gần.

Đánh dấu với ^{99m}Tc-pertechnetate, thuốc phóng xạ (thuốc phóng xạ) ^{99m}Tc-DMSA (Tc-99m-DMSA), tiêm tĩnh mạch, 40-50% liều tiêm sẽ tập trung và phân bố đồng đều trong mô thận hoạt động chức năng. Chụp hình SPECT, SPECT/CT giúp đánh giá vị trí, hình thể, kích thước và cấu trúc bên trong của 2 thận.

2. CHỈ ĐỊNH

- Viêm thận - bể thận cấp.
- Đánh giá vị trí, kích thước, giải phẫu, chức năng thận tương đối.
- Chấn thương thận, u (trước khi quyết định phương pháp phẫu thuật) và nang thận…

3. CHỐNG CHỈ ĐỊNH

- Phụ nữ có thai hoặc đang cho con bú.

4. THẬN TRỌNG

- Người bệnh có tiền sử dị ứng.

5. CHUẨN BỊ:

5.1. Người thực hiện

- Bác sỹ y học hạt nhân.
- Điều dưỡng.
- Kỹ thuật viên.
- Kỹ sư vật lý.
- Cán bộ an toàn bức xạ.
- Dược sĩ/ cán bộ được đào tạo về hóa dược phóng xạ.

5.2. Thuốc

- Thuốc phóng xạ:
  + Đồng vị phóng xạ: ^{99m}Tc: $T_{1/2}$ = 6 giờ; mức năng lượng Eγ = 140 keV.
  + Hợp chất đánh dấu: DMSA, dạng kít - bột đông khô và một số kít khác nữa.
  + Liều: 5-10 mCi (185-370 MBq), tiêm tĩnh mạch.
  + Các thuốc phóng xạ có thể được cập nhật, bổ sung, thay đổi theo các hướng dẫn chẩn đoán, điều trị trong nước và nước ngoài.

- Thuốc khác: Thuốc cản quang

5.3. Thiết bị y tế

- Bảo hộ an toàn bức xạ: Áo chì, kính chì, yếm chì, bọc bơm tiêm bằng chì, tungsten, acrylic hoặc nylon, liều kế cá nhân, hộp chì vận chuyển bơm tiêm phóng xạ, túi đựng rác thải phóng xạ...
- Các vật tư dùng chung khác: bơm kim tiêm, bông, cồn, găng tay, khẩu trang...
- Máy ghi đo: Máy SPECT/CT ống chuẩn trực (collimator) có trường nhìn rộng, năng lượng thấp, đa mục đích, độ phân giả cao.
- Máy chuẩn liều bức xạ gamma, máy đo rà bức xạ gamma, máy tiêm thuốc cản quang.
- Trang thiết bị bảo hộ an toàn bức xạ:
  + Bàn đá hoặc bàn tải trọng lớn (để đặt máy chuẩn liều, kính chì che chắn chữ L và gạch chì)
  + Tủ hút âm và an toàn phóng xạ
  + Tấm chì L-shield
  + Tủ có khóa lưu giữ nguồn phóng xạ
  + Hệ thống biển báo, biển cảnh báo, hướng dẫn thông tin và nội quy, quy định...
  + Tấm chì di động che chắn phóng xạ
  + Thùng đựng rác thải phóng xạ.
  + Bể lưu giữ chất thải phóng xạ lỏng
  + Bể lưu giữ chất thải phóng xạ rắn...

5.4. Người bệnh

- Thầy thuốc giải thích cho người bệnh, người nhà về kỹ thuật trước khi thực hiện : mục đích, các bước tiến hành, biến chứng, nguy cơ có thể xảy ra, tiên lượng...
- Chuẩn bị người bệnh trước khi thực hiện kỹ thuật.
- Người bệnh không dùng các thuốc lợi tiểu buổi sáng trước khi xét nghiệm.

5.5. Hồ sơ bệnh án

- Có đầy đủ thông tin của người bệnh và các xét nghiệm cơ bản.
- Người bệnh, gia đình người bệnh ký giấy cam kết chấp nhận điều trị bằng thuốc phóng xạ.

5.6. Thời gian thực hiện kỹ thuật: 180 phút.

5.7. Địa điểm thực hiện kỹ thuật: Phòng thực hiện kỹ thuật của bộ phận Y học hạt nhân.

5.8. Kiểm tra hồ sơ và người bệnh

- Đánh giá tính chính xác của người bệnh và các xét nghiệm: đúng người bệnh, đúng chẩn đoán, đúng chỉ định.

6. TIẾN HÀNH QUY TRÌNH KỸ THUẬT

6.1. Bước 1: Khám lâm sàng người bệnh.

6.2. Bước 2: Sử dụng thuốc cho người bệnh

- Lấy liều thuốc phóng xạ cho mỗi người bệnh.
- Tiêm thuốc phóng xạ cho người bệnh.
- Người bệnh đi tiểu hết trước khi ghi hình.

6.3. Bước 3: Ghi hình

Xạ hình plannar vùng thận, tư thế: Thẳng sau - trước cửa sổ năng lượng 15-20%. Ghi 5 phút/ hình.

- Tư thế người bệnh: ngồi hoặc nằm ngửa.
- Thời gian ghi đo: Ghi sau tiêm 30-45 phút, 5 phút/ hình.
- Tư thế ghi đo:
  + Thẳng sau (Post)
  + Nghiêng phải 90^o (RL).
  + Nghiêng trái 90^o (LL).
  + Thẳng trước (Ant) (nếu cần).
- Chụp SPECT: góc quay 360^o, 30/bước, 30 giây/ ảnh, tái tạo ma trận 64x64x16 và 128x128 pixel
- Chụp CT: vùng bụng (có hoặc không tiêm thuốc cản quang) theo trường chụp của SPECT.

6.4. Bước 4: Phân tích kết quả

❖ **Hình ảnh bình thường**

- Hoạt độ phóng xạ tập trung đồng đều ở cả hai thận. Bờ thận nh n, đều. Kích thước thận dài khoảng 10 - 12 cm, rộng khoảng: 5 - 6 cm. Thận phải thường thấp hơn thận trái. Tuy nhiên, những hình thái dưới đây vẫn được coi là bình thường:
- Hình khuyết hoạt độ phóng xạ ở vùng rốn thận ăn vào vùng nhu mô, có thể do các cấu trúc đài bể thận.
- Hình ảnh giảm hoạt độ phóng xạ ở cực trên thận phải do một phần của gan che lấp.

❖ **Hình ảnh bệnh lý**

- Những tổn thương như u, nang, nhồi máu, áp xe, vỡ do chấn thương, tụ máu trong vỏ thận, lao thận... biểu hiện là vùng giảm tập trung hoạt độ phóng xạ hoặc khuyết hoạt độ phóng xạ (vùng "lạnh") trong nhu mô thận.
- Các bệnh thận lan toả như viêm thận mãn, xơ cứng động mạch hay tiểu động mạch thận sẽ là hình ảnh nhu mô thận giảm tập trung hoạt độ phóng xạ không đồng đều, hoặc lan toả và thường đi kèm tăng hoạt độ ở gan.
- Tắc động mạch thận thường thể hiện bằng giảm kích thước thận và giảm tập trung hoạt độ phóng xạ (do lượng máu tới thận ít hơn).
- Thận lạc chỗ khi không ở vị trí giải phẫu bình thường.
- Thận bẩm sinh một bên, thận hình móng ngựa.

6.5. Bước 5: Theo dõi người bệnh

- Theo dõi các tác dụng phụ trong, sau khi thực hiện thủ thuật.

6.6. Kết thúc quy trình

- Đánh giá tình trạng người bệnh sau thực hiện kỹ thuật.
- Hoàn thiện ghi chép hồ sơ bệnh án, lưu hồ sơ.
- Bàn giao người bệnh cho bộ phận tiếp theo.
- Xử trí các dụng cụ nhiễm phóng xạ theo quy định xử trí chất thải phóng xạ rắn.

7. THEO DÕI VÀ XỬ TRÍ TAI BIẾN

7.1. Tai biến trong khi thực hiện kỹ thuật: Trong khi thực hiện thủ thuật có thể gặp phản vệ. Xử trí phản vệ theo phác đồ của Bộ Y tế.

7.2. Tai biến sau khi thực hiện kỹ thuật: Y văn không ghi nhận.

7.3. Biến chứng muộn: Y văn không ghi nhận.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bộ Y tế. Hướng dẫn quy trình kỹ thuật khám bệnh, chữa bệnh chuyên ngành Y học hạt nhân. Hà Nội: Nhà xuất bản Y học; 2014.
2. Bộ Y tế. Thông tư số 51/2017/TT-BYT ngày 29/12/2017 về việc hướng dẫn phòng, chẩn đoán và xử trí phản vệ. Hà Nội: Bộ Y tế; 2017.
3. Mai Trọng Khoa. Y học hạt nhân (sách dùng cho sau đại học). Hà Nội: Nhà xuất bản Y học, Trường Đại học Y Hà Nội; 2012.
4. Nguyễn Danh Thanh, Nguyễn Kim Lưu, Lê Ngọc Hà. Y học hạt nhân chẩn đoán và điều trị. Hà Nội: Nhà xuất bản Quân đội; 2015.
5. Ahmadzadehfar H, Biersack HJ, Freeman LM, Zuckier LS. Clinical Nuclear Medicine. 2nd ed. Cham: Springer; 2020.
6. Taylor AT, Brandon DC, De Palma D, et al. SNMMI Procedure Standard/EANM Practice Guideline for Diuretic Renal Scintigraphy in Adults With Suspected Upper Urinary Tract Obstruction 1.0. Semin Nucl Med. 2018;48(4):377–390.
7. Blaufox MD, De Palma D, Taylor A, et al. The SNMMI and EANM practice guideline for renal scintigraphy in adults. Eur J Nucl Med Mol Imaging. 2018;45:2218–2228.

53. SPECT/CT THỤ THỂ PEPTID

1. ĐẠI CƯƠNG

Một số peptid có ái lực cao với receptor peptide trên tế bào u theo cơ chế miễn dịch. Khi đưa ^{177}Lu-DOTATATE; ^{111}In Octreotide-Ostreoscan,... vào cơ thể, nó sẽ đến được khối u, sau đó sẽ gắn đặc hiệu với receptor somatostatin trên tế bào u thần kinh nội tiết và một số u ác tính khác. Do ^{177}Lu phát tia beta thích hợp nên tế bào khối u sẽ bị tiêu diệt. ^{177}Lu đồng thời phát tia gamma nên được dùng ghi hình sau điều trị. Sự hiện diện của u được xác định bởi hình ảnh tăng hoạt độ phóng xạ trên kết quả xạ hình.

2. CHỈ ĐỊNH

- Đánh giá giai đoạn bệnh u thần kinh nội tiết.
- Đánh giá sau điều trị các u thần kinh nội tiết.
- Phát hiện tổn thương tái phát, di căn u thần kinh nội tiết…

3. CHỐNG CHỈ ĐỊNH

- Phụ nữ có thai hoặc đang cho con bú.

4. THẬN TRỌNG

- Người bệnh có tiền sử dị ứng.

5. CHUẨN BỊ

5.1. Người thực hiện

- Bác sỹ y học hạt nhân.
- Điều dưỡng.
- Kỹ thuật viên.
- Kỹ sư vật lý.
- Cán bộ an toàn bức xạ.
- Dược sĩ/ cán bộ được đào tạo về hóa dược phóng xạ.

5.2. Thuốc

- Thuốc phóng xạ: Có nhiều loại thuốc phóng xạ được dùng, ví dụ:
  + Đồng vị phóng xạ: ^{177}Lu, $T_{1/2}$=162 giờ; mức năng lượng E_β=0,5 MeV, $E\gamma$=113-208keV, ^{111}In ...
  + Hợp chất đánh dấu: DOTA-Tyr^3-octreotate (DOTATATE), Octreotide-Ostreoscan,...
  + Liều trung bình cho người lớn: 10 mCi, tiêm tĩnh mạch.
  + Các thuốc phóng xạ có thể được cập nhật, bổ sung, thay đổi theo các hướng dẫn chẩn đoán, điều trị trong nước và nước ngoài.
- Thuốc khác: Thuốc cản quang

5.3. Thiết bị y tế

- Bảo hộ an toàn bức xạ: Áo chì, kính chì, yếm chì, bọc bơm tiêm bằng chì, tungsten, acrylic hoặc nylon, liều kế cá nhân, hộp chì vận chuyển bơm tiêm phóng xạ, túi đựng rác thải phóng xạ...
- Các vật tư dùng chung khác: bơm kim tiêm, bông, cồn, găng tay, khẩu trang...
- Máy ghi đo: Máy SPECT/CT; máy chuẩn liều bức xạ; máy đo rà bức xạ; máy tiêm thuốc cản quang.
- Trang thiết bị bảo hộ an toàn bức xạ:
  + Bàn đá hoặc bàn tải trọng lớn (để đặt máy chuẩn liều, kính chì che chắn chữ L và gạch chì)
  + Tủ hút âm và an toàn phóng xạ
  + Tấm chì L-shield
  + Tủ có khóa lưu giữ nguồn phóng xạ
  + Hệ thống biển báo, biển cảnh báo, hướng dẫn thông tin và nội quy, quy định...
  + Tấm chì di động che chắn phóng xạ
  + Thùng đựng rác thải phóng xạ.
  + Bể lưu giữ chất thải phóng xạ lỏng
  + Bể lưu giữ chất thải phóng xạ rắn...
- Trang thiết bị dùng chung khác: máy điều hòa, máy hút ẩm...

5.4. Người bệnh

- Thầy thuốc giải thích cho người bệnh, người nhà về kỹ thuật trước khi thực hiện: mục đích, các bước tiến hành, biến chứng, nguy cơ có thể xảy ra, tiên lượng...
- Chuẩn bị người bệnh trước khi thực hiện kỹ thuật.

5.5. Hồ sơ bệnh án

- Có đầy đủ thông tin của người bệnh và các xét nghiệm cơ bản.
- Người bệnh hoặc người nhà người bệnh ký giấy cam kết chấp nhận thực hiện thủ thuật.

5.6. Thời gian thực hiện kỹ thuật: 120 phút.

5.7. Địa điểm thực hiện kỹ thuật: Phòng thực hiện kỹ thuật của bộ phận Y học hạt nhân.

5.8. Kiểm tra hồ sơ và người bệnh

- Đánh giá tính chính xác của người bệnh và các xét nghiệm: đúng người bệnh, đúng chẩn đoán, đúng chỉ định.

6. TIẾN HÀNH QUY TRÌNH KỸ THUẬT

6.1. Bước 1: Khám lâm sàng người bệnh.

6.2. Bước 2: Sử dụng thuốc cho người bệnh

- Lấy liều thuốc phóng xạ cho mỗi người bệnh.

- Tiêm thuốc phóng xạ cho người bệnh.

6.3. Bước 3: Ghi hình

- Tư thế người bệnh: nằm ngửa, hai tay để dọc theo người.
- Sử dụng ống chuẩn trực (collimator) song song độ phân giải cao, năng lượng trung bình (Medium Energy High-Resolution - MEHR), đỉnh năng lượng 172 keV và 245 keV với cửa sổ năng lượng 20%, camera đặt sát vùng nghi có u.
- Chụp CT toàn thân (từ đỉnh đầu đến 1/3 trên cẳng chân)
- Ghi hình tĩnh 500.000 xung (counts)/hình hoặc 15 phút/hình.
- Ghi hình phẳng toàn thân 2 bình diện trước, sau.
- Chụp hình cắt lớp SPECT vùng tổn thương với góc quay 360 độ, 64 hình (stops), 45-60 giây/hình.
- Chụp CT theo vùng tổn thương tương ứng vùng ghi hình SPECT và chụp sau SPECT.

6.4. Bước 4: Phân tích kết quả

❖ **Hình ảnh bình thường**

- Sự hấp thu sinh lý được thấy ở gan, thận, tuyến yên, tuyến giáp và đào thải nhanh qua thận. Các vị trí hấp thu sinh lý khác có thể thấy là bể thận, niệu quản, bàng quang, túi mật và ruột.
- Thuốc phóng xạ phân bố đồng đều trong các cơ quan nếu không có khối u. Sự phân bố này thay đổi theo từng thời gian ghi hình. Hoạt động ở ruột không ghi nhận ở thời điểm 4 giờ sau tiêm nhưng hiện diện ở thời điểm 24 giờ.

❖ **Hình ảnh bệnh lý**

- Trong trường hợp có khối u, di căn mức tập trung thuốc phóng xạ tại khối u tăng cao. Độ nhạy của xạ hình trong phát hiện các khối u khác nhau tùy thuộc loại mô học, mức độ bộc lộ của thụ thể somatostatin và vị trí u. Mức độ hấp thu không đồng nhất khác nhau ở các tổn thương di căn trên cùng người bệnh. Xạ hình u phổi tế bào nhỏ, u não và u hạch có độ nhạy tới 80%.

6.5. Bước 5: Theo dõi người bệnh

- Theo dõi các tác dụng phụ trong, sau khi thực hiện thủ thuật.

6.6. Kết thúc quy trình

- Đánh giá tình trạng người bệnh sau thực hiện kỹ thuật.
- Hoàn thiện ghi chép hồ sơ bệnh án, lưu hồ sơ.
- Bàn giao người bệnh cho bộ phận tiếp theo.
- Xử trí các dụng cụ nhiễm phóng xạ theo quy định xử trí chất thải phóng xạ rắn.

7. THEO DÕI VÀ XỬ TRÍ TAI BIẾN

Cần theo dõi người bệnh trong quá trình thực hiện kỹ thuật.

7.1. Tai biến trong khi thực hiện kỹ thuật: Trong khi thực hiện thủ thuật có thể gặp phản vệ. Xử trí phản vệ theo phác đồ của Bộ Y tế.

7.2. Tai biến sau khi thực hiện kỹ thuật: Y văn không ghi nhận.

7.3. Biến chứng muộn: Y văn không ghi nhận.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bộ Y tế. Hướng dẫn quy trình kỹ thuật khám bệnh, chữa bệnh chuyên ngành Y học hạt nhân. Hà Nội: Nhà xuất bản Y học; 2014.
2. Mai Trọng Khoa. Y học hạt nhân (sách dùng cho sau đại học). Hà Nội: Nhà xuất bản Y học, Trường Đại học Y Hà Nội; 2012.
3. Nguyễn Danh Thanh, Nguyễn Kim Lưu, Lê Ngọc Hà. Y học hạt nhân chẩn đoán và điều trị. Hà Nội: Nhà xuất bản Quân đội; 2015.
4. Ahmadzadehfar H, Biersack HJ, Freeman LM, Zuckier LS. Clinical Nuclear Medicine. 2nd ed. Cham: Springer; 2020.
5. Bolus N, Glasgow KW. Review of Nuclear Medicine Technology. 5th ed. Reston (VA): SNMMI; 2018.
6. Shackett P. Nuclear Medicine Technology: Procedures and Quick Reference. 3rd ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2019.
7. Bennett PA. Diagnostic Imaging: Nuclear Medicine E-Book. 3rd ed. Philadelphia: Elsevier; 2020.

54. SPECT/CT TƯỚI MÁU CƠ TIM GẮNG SỨC

1. ĐẠI CƯƠNG

Xạ hình tưới máu cơ tim dựa trên nguyên tắc thuốc phóng xạ (^{99m}Tc-sestamibi, tetrofosmin …) sau khi tiêm tĩnh mạch sẽ được tập trung, phân bố vào cơ tim tương ứng với lưu lượng của từng nhánh động mạch vành. Những vùng cơ tim được tưới máu bình thường thể hiện trên xạ hình tưới máu cơ tim là những vùng có hoạt độ phân bố phóng xạ đồng đều. Trái lại, những vùng cơ tim được tưới máu giảm hoặc không được tưới máu sẽ có hình ảnh khuyết xạ.

Khi gắng sức, nhu cầu tiêu thụ oxy cơ tim tăng làm vùng cơ tim chi phối bởi động mạch vành hẹp đáng kể sẽ trở nên thiếu máu cục bộ. Lưu lượng máu giảm cục bộ do hẹp nhánh động mạch vành dẫn đến giảm mật độ phân bố phóng xạ trên xạ hình và được biểu hiện bởi các vùng khuyết xạ tại khu vực thiếu máu cục bộ so với vùng chi phối bởi các nhánh động mạch vành tưới máu bình thường.

2. CHỈ ĐỊNH

- Chẩn đoán bệnh động mạch vành
- Đánh giá nguy cơ ở người bệnh đã xác định bệnh động mạch vành
- Đánh giá nguy cơ sau tái tưới máu động mạch vành (can thiệp đặt stent, phẫu thuật bắc cầu nối chủ - vành)
- Đánh giá nguy cơ bệnh động mạch vành trước phẫu thuật và các phẫu thuật ngoài tim
- Đánh giá khả năng sống của cơ tim…

3. CHỐNG CHỈ ĐỊNH

- Chống chỉ định sử dụng thuốc phóng xạ ở phụ nữ có thai.
- Chống chỉ định phương pháp gắng sức: người bệnh có các chống chỉ định nghiệm pháp gắng sức thể lực, gắng sức sử dụng thuốc.

4. THẬN TRỌNG

- Người bệnh có bệnh tim mạch nặng và phức tạp.

5. CHUẨN BỊ

5.1. Người thực hiện

- Bác sỹ y học hạt nhân.
- Điều dưỡng.
- Kỹ thuật viên.
- Kỹ sư vật lý.
- Cán bộ an toàn bức xạ.
- Dược sĩ/ cán bộ được đào tạo về hóa dược phóng xạ.

5.2. Thuốc

- Thuốc phóng xạ: ^{99m}Tc gắn methyl iodo belzyl isonitril (^{99m}Tc - MIBI)

+ Liều dùng:
  - Quy trình 2 ngày: 0,31 mCi/kg cân nặng (8 – 30 mCi)
  - Quy trình 1 ngày (gắng sức – nghỉ, nghỉ - gắng sức), pha đầu: 7 - 12 mCi; pha sau: 21 - 36 mCi.
+ Đường dùng thuốc: tiêm tĩnh mạch.
+ Các thuốc phóng xạ có thể được cập nhật, bổ sung, thay đổi theo các hướng dẫn chẩn đoán, điều trị trong nước và nước ngoài.

- Thuốc khác: sử dụng trong nghiệm pháp gắng sức

5.3. Thiết bị y tế

- Bơm tiêm 1ml, 3 ml hoặc 5 ml hoặc 10 ml.
- Kim lấy thuốc, kim bướm.
- Bông, cồn, băng dính.
- Găng tay, khẩu trang, mũ, áo choàng y tế.
- Áo chì, kính chì, bọc bơm tiêm bằng chì, container chì vận chuyển bơm tiêm phóng xạ, liều kế cá nhân.
- Túi (hộp) phân loại rác thải phóng xạ, vật dụng sắc nhọn không chứa phóng xạ và rác thải thường
- Điện cực...
- Gamma camera SPECT/CT: collimator phẳng, LEHR.
- Trang thiết bị thực hiện gắng sức: máy chạy bộ, xe đạp lực kế, bơm tiêm điện, ...
- Máy đo liều thuốc phóng xạ
- Trang thiết bị bảo hộ an toàn bức xạ:
  + Bàn đá hoặc bàn tải trọng lớn (để đặt máy chuẩn liều, kính chì che chắn chữ L và gạch chì)
  + Tủ hút âm và an toàn phóng xạ
  + Tấm chì L-shield
  + Tủ có khóa lưu giữ nguồn phóng xạ
  + Hệ thống biển báo, biển cảnh báo, hướng dẫn thông tin và nội quy, quy định...
  + Tấm chì di động che chắn phóng xạ
  + Thùng đựng rác thải phóng xạ.
  + Bể lưu giữ chất thải phóng xạ lỏng
  + Bể lưu giữ chất thải phóng xạ rắn...

5.4. Người bệnh

- Đối chiếu người bệnh, chỉ định của bác sĩ. Giải thích quy trình kỹ thuật.
- Người bệnh ngừng các thuốc các thuốc nitroglycerin, ức chế beta, ức chế dòng canxi và các chất kích thích, caffein, theophylin trước chụp hình 24 – 48h.

- Sau tiêm thuốc phóng xạ, người bệnh sử dụng bữa ăn giàu chất béo (trứng, sữa, bơ,...), đi lại nhẹ nhàng và kết hợp dùng tay xoa vùng bụng trong khoảng 30 - 60 phút để đào thải thuốc phóng xạ qua đường mật - ruột.
- Người bệnh đi tiểu trước khi vào buồng chụp xạ hình.

5.5. Hồ sơ bệnh án

- Phiếu chỉ định xạ hình của bác sĩ y học hạt nhân
- Bản cam kết do người bệnh/ người nhà người bệnh kí

5.6. Thời gian thực hiện kĩ thuật: 90 - 120 phút.

5.7. Địa điểm thực hiện kĩ thuật: Phòng thực hiện kỹ thuật của bộ phận Y học hạt nhân.

5.8. Kiểm tra hồ sơ và người bệnh

- Kiểm tra người bệnh: đánh giá chính xác người bệnh: đúng người bệnh, đúng chẩn đoán và đúng kĩ thuật xạ hình cần thực hiện
- Bản cam kết do người bệnh/ người nhà người bệnh kí
- Thực hiện bảng kiểm an toàn kĩ thuật

TIẾN HÀNH KĨ THUẬT

6.1. Bước 1: Khám bệnh

- Bác sĩ khám lâm sàng người bệnh trước khi chụp
- Thông báo và giải thích cho người bệnh trước khi chụp xạ hình

6.2. Bước 2: Sử dụng thuốc phóng xạ cho người bệnh

- Nhận thuốc phóng xạ ^{99m}Tc – MIBI tại hotlab
- Bác sĩ và điều dưỡng thực hiện nghiệm pháp gắng sức.
  + Gắng sức thể lực bằng thảm lăn theo qui trình Bruce hoặc Bruce cải biên.
  + Nếu người bệnh không gắng sức thể lực được phải làm gắng sức bằng thuốc (adenosine, dipridamol, dobutamin,...)
- Tiêm thuốc phóng xạ tại đỉnh gắng sức hoặc khi ngừng gắng sức sớm theo chỉ định của bác sĩ.
- Người bệnh ngồi tại khu vực theo dõi đặc biệt, ăn bữa ăn giàu chất béo, có thể đi bộ theo được hướng dẫn.

6.4. Bước 3: Ghi hình

- Cài đặt thông số:
  + Nhập thông tin của người bệnh
  + Chế độ chụp tim 101^o dual head.
  + Đỉnh năng lượng tương ứng với 99m Tc (Energy Peak): 140 Kev
  + Cửa sổ năng lượng (Energy Window): 15 - 20 %
  + Matrix size: 128 x128 (64 x 64) zoom factor: 1,3
  + SPECT orbit 180^o (từ 45 ^{o} RAO đến 45 ^{o} LPO)

+ SPECT orbit 180º (từ 45 º RAO đến 45 º LPO)
+ Quy trình 2 ngày: 12 giây/ảnh x 64 ảnh
+ Quy trình 1 ngày: pha trước: 20 - 25 giây/ ảnh) x 64 ảnh; pha sau 10 - 12 giây/ ảnh) x 64 ảnh
+ ECG gated SPECT: 8 - 24 ảnh/ chu kì; R–to–R window: 100 % ± 15 - 20%.
+ Thông số CT theo khuyến cáo của nhà sản xuất
+ Hiệu chỉnh suy giảm bằng CT sau chụp hình.

- Chụp hình sau tiêm thuốc phóng xạ 30 – 60 phút
- Người bệnh ở tư thế nằm ngửa trên bàn chụp hình. Gắn điện cực và dây (khi chụp ECG – gated)
- Vùng tim nằm trung tâm và ở đường trục giữa trước - sau trường nhìn FOV của máy (điều khiển giường theo hướng dẫn trên màn điều khiển)... Hạn chế tối đa các vùng hoạt tính phóng xạ cao ở gan – ruột vào trường chụp hình. Tiến hành chụp hình theo các thông số đã cài đặt.

6.4. Bước 4: Phân tích hình ảnh

- Trình bày ảnh đã chụp, sơ bộ kiểm tra chất lượng. Truyền dữ liệu ảnh vào hệ thống dữ liệu theo quy định.
- Bác sĩ phân tích và nhận định kết quả.
- Kỹ thuật viên in và lưu hình ảnh theo yêu cầu của bác sĩ.

6.5. Bước 5: Kết thúc qui trình và theo dõi người bệnh

- Đánh giá tình trạng người bệnh sau thực hiện kỹ thuật.
- Hoàn thiện ghi chép hồ sơ bệnh án, lưu hồ sơ.

7. THEO DÕI VÀ XỬ TRÍ TAI BIẾN VÀ TÁC DỤNG PHỤ

Cần lưu ý theo dõi và xử trí kịp thời với người bệnh tim mạch nặng, phức tạp.

7.1. Tai biến trong khi thực hiện kỹ thuật: Trong khi thực hiện thủ thuật có thể gặp phản vệ. Xử trí phản vệ theo phác đồ của Bộ Y tế.

7.2. Tai biến sau khi thực hiện kỹ thuật: Y văn không ghi nhận.

7.3. Biến chứng muộn: Y văn không ghi nhận.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bộ Y tế. Hướng dẫn quy trình kỹ thuật khám bệnh, chữa bệnh chuyên ngành y học hạt nhân. Hà Nội: Nhà xuất bản Y học; 2014.
2. Bộ Y tế. Thông tư số 51/2017/TT-BYT ngày 29/12/2017 về hướng dẫn phòng, chẩn đoán và xử trí phản vệ. Hà Nội; 2017.
3. Lê Ngọc Hà. Y học hạt nhân trong thực hành lâm sàng. Hà Nội: Nhà xuất bản Y học; 2022.
4. Shackett P. Nuclear Medicine Technology: Procedures and Quick Reference. 3rd ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2019.

55. SPECT/CT TUYẾN CẬN GIÁP VỚI ĐỒNG VỊ PHÓNG XẠ KÉP

1. ĐẠI CƯƠNG

Phần lớn các trường hợp cường cận giáp nguyên phát (80 % – 90 %) là do một u tuyến tăng chức năng duy nhất. Điều trị chủ yếu là phẫu thuật tuyến cận giáp cường chức năng. Cần lưu ý chụp xạ hình tuyến giáp được sử dụng để xác định vị trí của một hoặc nhiều tuyến cận giáp cường chức năng mà không phải để chẩn đoán cường tuyến cận giáp. Xạ hình tuyến cận giáp với đồng vị phóng xạ kép sử dụng ^{99m}Tc gắn sestamibi (^{99m}Tc-MIBI) hoặc ^{99m}Tc-tetrofosmin để chụp tuyến cận giáp kết hợp với ^{99m}Tc pertechnetate ($^{99m}TcO_4^-$) hoặc ^{123}I - NaI chụp tuyến giáp. Hình ảnh được phân tích dựa trên sự khác biệt của xạ hình ^{99m}Tc – MIBI hoặc ^{99m}Tc-tetrofosmin (bắt giữ cả tuyến cận giáp bệnh lý và tuyến giáp) với xạ hình $^{99m}TcO_4$ hoặc Na^{123}I (chỉ bắt giữ tại tuyến giáp).

2. CHỈ ĐỊNH

- Xác định tổn thương một hoặc nhiều u tuyến cận giáp hoặc quá sản tuyến cận giáp trên người bệnh tăng canxi huyết và hormon tuyến cận giáp.
- Xác định vị trí u tuyến cận giáp trước phẫu thuật.
- Định vị mô tuyến cận giáp lạc chỗ, mô cận giáp còn lại sau phẫu thuật do tái phát di căn hoặc tồn dư sau phẫu thuật…

3. CHỐNG CHỈ ĐỊNH

- Người bệnh đang dùng thuốc canxi.
- Người bệnh không thể hợp tác trong quá trình chụp hình (người bệnh không thể nằm ngửa, sợ bóng tối hoặc bị kích thích).
- Phụ nữ có thai hoặc cho con bú.

4. THẬN TRỌNG

- Kỹ thuật ít khi gặp các biến chứng, tuy nhiên cần đề phòng nguy cơ dị ứng thuốc.
- Cần lưu ý những người bệnh không hợp tác, không nằm yên trong quá trình chụp có thể gây nhiễu.

5. CHUẨN BỊ

5.1. Người thực hiện

- Bác sỹ y học hạt nhân.
- Điều dưỡng.
- Kỹ thuật viên.
- Kỹ sư vật lý.
- Cán bộ an toàn bức xạ.
- Dược sĩ/ cán bộ được đào tạo về hóa dược phóng xạ.

5.2. Thuốc:

- Thuốc phóng xạ: ^{99m}Tc – MIBI hoặc ^{99m}Tc-tetrofosmin, ^{99m}TcO4- hoặc ^{123}I – NaI

  Liều dùng:

+ Pha chụp tuyến giáp: 2 – 12 mCi ^{99m}TcO4- dùng đường tiêm tĩnh mạch hoặc 200 – 600 µCi ^{123}I – NaI dùng đường uống.
+ Pha tuyến cận giáp: 16 – 30 mCi ^{99m}Tc – MIBI hoặc ^{99m}Tc-tetrofosmin tiêm tĩnh mạch.

- Các thuốc phóng xạ có thể được cập nhật, bổ sung, thay đổi theo các hướng dẫn chẩn đoán, điều trị trong nước và nước ngoài.

5.3. Thiết bị y tế

- Bơm tiêm 1 ml, 10 ml hoặc 20 ml.
- Kim bướm.
- Bông, cồn, băng dính.
- Găng tay, khẩu trang, mũ, áo choàng y tế.
- Khăn (giấy) lau tay.
- Dụng cụ phân loại rác phóng xạ và rác thông thường, thùng kháng thủng.
- Vật tư bảo đảm an toàn bức xạ (áo chì, kính chì, liều kế cá nhân, bơm tiêm chì, hộp chì vận chuyển bơm tiêm phóng xạ, tủ an toàn bức xạ và buồng pha chế thuốc phóng xạ …)
- Hệ thống máy SPECT/CT: camera trường nhìn rộng, collimator năng lượng thấp, độ phân giải cao (LEHR) hoặc collimator năng lượng thấp, đa mục đích (LEAP).
- Máy đo liều phóng xạ.

5.4. Người bệnh

- Bác sĩ giải thích cho người bệnh, người nhà về kỹ thuật trước khi thực hiện về mục đích, các bước tiến hành, biến chứng, nguy cơ có thể xảy ra.
- Điều dưỡng hướng dẫn người bệnh nằm yên, không di động trong suốt thời gian chụp hình. Những người bệnh không thể nằm yên, có thể sử dụng thuốc an thần hoặc gây mê.

5.5. Hồ sơ bệnh án

- Có đầy đủ thông tin của người bệnh và các xét nghiệm cơ bản (nếu có)
  + Nồng độ canxi, PTH huyết thanh.
  + Kết quả siêu âm, CT hoặc MRI vùng cổ.
  + Tiền sử: phẫu thuật vùng cổ - ngực, sử dụng thuốc chẹn canxi, thuốc cản quang, hormon tuyến giáp…
- Người bệnh hoặc gia đình người bệnh ký giấy cam kết đồng ý thực hiện kỹ thuật.

5.6. Thời gian thực hiện kỹ thuật: 120 phút – 240 phút (nếu chụp pha muộn).

5.7. Địa điểm thực hiện kỹ thuật: Phòng thực hiện kỹ thuật của bộ phận Y học hạt nhân.

5.8. Kiểm tra hồ sơ và người bệnh

- Kiểm tra người bệnh: Đánh giá tính chính xác của người bệnh: đúng người bệnh, đúng chẩn đoán, đúng vị trí cần thực hiện kỹ thuật...

- Thực hiện bảng kiểm an toàn phẫu thuật, thủ thuật

6. TIẾN HÀNH QTKT

6.1. Bước 1: Khám bệnh và chỉ định xạ hình

- Bác sĩ khám lâm sàng người bệnh trước khi chụp, đặc biệt xác định nhân tuyến giáp.
- Thông báo và giải thích cho người bệnh trước khi chụp xạ hình.

6.2. Bước 2: Ghi hình

- Nhận thuốc phóng xạ từ phòng hotlab.
- Trường hợp sử dụng $TcO4^-$:
  + Tiêm tĩnh mạch $^{99m}TcO_4^-$ bằng kim bướm hoặc catheter và tráng bơm tiêm bằng 10 ml dung dịch Nacl 0,9 % tại buồng tiêm. Lưu kim để sử dụng tiếp pha chụp cận giáp.
  + Đặt người bệnh nằm ngửa trên bàn chụp, kê gối dưới vai để cổ người bệnh ngửa. Chỉnh máy sao cho vùng giường tuyến giáp nằm ở tâm của trường nhìn (FOV) và cách collimator khoảng 10 cm.
  + Sau tiêm 15 phút, chụp hình ảnh phẳng pha tuyến giáp mặt trước với ma trận 64 x 64 hoặc 128 x 128 hoặc 256 x 256, cửa sổ năng lượng 15 - 20 %, đỉnh năng lượng 140 keV, 10 phút.
  + Giữ nguyên tư thế người bệnh ở pha chụp xạ hình tuyến giáp, tiêm ^{99m}Tc-MIBI hoặc ^{99m}Tc- tetrofosmin vào đường tiêm tĩnh mạch đã đặt trước, tráng bơm tiêm bằng dung dịch NaCl 0,9 %.
  + Sau tiêm 10 phút, chụp hình ảnh phẳng pha tuyến cận giáp mặt trước với ma trận 64 x 64 hoặc 128 x 128 hoặc 256 x 256, cửa sổ năng lượng 15 - 20 %, đỉnh năng lượng 140 keV, 10 phút.
- Trường hợp sử dụng ^{123}I:
  + Người bệnh uống ^{123}I – NaI.
  + Sau uống 3 – 4 giờ, chụp một ảnh với 300.000 – 500.000 số đếm hoặc 5 phút, sử dụng cửa sổ năng lượng 10% ở đỉnh năng lượng 159 keV.
  + Tiêm tĩnh mạch ^{99m}Tc-MIBI hoặc ^{99m}Tc- tetrofosmin bằng kim bướm hoặc catheter và tráng bơm tiêm bằng 10 ml dung dịch Nacl 0,9 %.
  + Sau tiêm 10 phút, chụp hai hình ảnh phẳng phía trước với thời gian 10 phút, một với cửa sổ năng lượng 15 - 20 %, đỉnh năng lượng 140 keV, một với cửa sổ năng lượng 10 % ở đỉnh năng lượng 159 keV.
  + Sau tiêm 3 giờ, ghi lại hình ảnh với thông số tương tự như trên.
  + Bình thường hóa hình ảnh ^{123}I thành hình ảnh ^{99m}Tc mỗi lần chụp.
- Ghi hình SPECT được chỉ định ở pha muộn sau tiêm 120 phút khi có yêu cầu của bác sĩ: chế độ dừng và ghi hình hoặc ghi hình liên tục, 360^0, ma trận 64 x 64 hoặc 128 x 128, 60 - 120 điểm dừng, 15 - 25 giây/ điểm dừng. Cài đặt các thông số CT theo khuyến cáo của nhà sản xuất.

6.3. Bước 3: Xử lý và phân tích hình ảnh

- Xử lý hình ảnh trên phần mềm chuyên dụng và mời bác sĩ xét duyệt: chọn các hình ảnh thu nhận tương ứng với các pha chụp tuyến giáp và tuyến cận giáp của phần mềm. Vẽ ROI tuyến giáp và xử lý theo hướng dẫn của phần mềm.
- Trình bày ảnh đã chụp, sơ bộ kiểm tra chất lượng. Truyền dữ liệu ảnh vào hệ thống dữ liệu.
- Bác sĩ phân tích và nhận định kết quả.
- Kỹ thuật viên in và lưu hình ảnh theo yêu cầu của bác sĩ.

6.4. Bước 4: Kết thúc quy trình

- Đánh giá tình trạng người bệnh sau thực hiện kỹ thuật.
- Hoàn thiện ghi chép hồ sơ bệnh án, lưu hồ sơ.
- Bàn giao người bệnh cho bộ phận tiếp theo.

7. THEO DÕI VÀ XỬ TRÍ TAI BIẾN

7.1. Tai biến trong khi thực hiện kỹ thuật

Kỹ thuật ghi hình an toàn, hiếm khi xảy ra tai biến trong và sau khi chụp. Tuy nhiên, người bệnh có thể xuất hiện phản ứng dị ứng với thuốc phóng xạ. Xử trí: dùng thuốc chống dị ứng tuỳ mức độ theo hướng dẫn của Bộ Y tế.

7.2. Tai biến sau khi thực hiện kỹ thuật: Y văn không ghi nhận

7.3. Biến chứng muộn: Y văn không ghi nhận

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bộ Y tế. Hướng dẫn quy trình kỹ thuật khám bệnh, chữa bệnh chuyên ngành y học hạt nhân. Hà Nội: Nhà xuất bản Y học; 2014.
2. Bộ Y tế. Thông tư số 51/2017/TT-BYT ngày 29/12/2017 về hướng dẫn phòng, chẩn đoán và xử trí phản vệ. Hà Nội; 2017.
3. Lê Ngọc Hà. Y học hạt nhân trong thực hành lâm sàng. Hà Nội: Nhà xuất bản Y học; 2022.
4. Mai Trọng Khoa. Y học hạt nhân. Hà Nội: Nhà xuất bản Y học; 2012.
5. Petranović Ovčariček P, Giammarile F, Hindié E, et al. The EANM practice guidelines for parathyroid imaging. Eur J Nucl Med Mol Imaging. 2021;48(9):2801–2822.
6. Shackett P. Parathyroid scan. In: Shackett P, editor. *Nuclear Medicine Technology: Procedures and Quick Reference*. 3rd ed. Philadelphia: Wolters Kluwer; 2019. p. 197–205.

56. SPECT/CT TUYẾN THƯỢNG THẬN

1. ĐẠI CƯƠNG

Đồng phân của guanethidin (MIBG) đi theo máu tuần hoàn và được hấp thu vào các tế bào ưa chrome của mô giao cảm. Khối u tế bào ưa chrome của tuyến thượng thận tăng hấp thu ^{131}I hoặc ^{123}I gắn MIBG (MetaIodoBenzylGuanidin) nên được phát hiện trên xạ hình với biểu hiện hình ảnh khối tăng tính độ phóng xạ khu trú.

2. CHỈ ĐỊNH

- Phát hiện và định vị u tế bào ưa chrome trong và ngoài tuyến thượng thận.
- Xác định vị trí tăng tiết hormon thượng thận nguyên phát.
- Phát hiện và định vị u nguyên bào thần kinh thường gặp ở bệnh nhi.
- Phát hiện và định vị u tế bào ưa chrome di căn xa…

3. CHỐNG CHỈ ĐỊNH

- Dị ứng với iốt
- Đang sử dụng các thuốc gây tương tác với MIBG.
- Phụ nữ mang thai và cho con bú.

4. THẬN TRỌNG

- Không có lưu ý gì đặc biệt.

5. CHUẨN BỊ

5.1. Người thực hiện

- Bác sỹ y học hạt nhân.
- Điều dưỡng.
- Kỹ thuật viên.
- Kỹ sư vật lý.
- Cán bộ an toàn bức xạ.
- Dược sĩ/ cán bộ được đào tạo về hóa dược phóng xạ.

5.2. Thuốc

Có một số thuốc phóng xạ có thể được sử dụng, ví dụ:

- Thuốc phóng xạ ^{131}I – MIBG (I-131 MIBG):
  + Đường dùng thuốc: tiêm tĩnh mạch
  + Liều: 0,5-1 mCi
- Thuốc phóng xạ ^{123}I-MIBG (I-123 MIBG):
  + Đường dùng thuốc: tiêm tĩnh mạch
  + Liều: 3-10 mCi…

- Các thuốc phóng xạ có thể được cập nhật, bổ sung, thay đổi theo các hướng dẫn chẩn đoán, điều trị trong nước và nước ngoài.

5.3. Thiết bị y tế

- Bơm tiêm 1ml, 10ml.
- Kim lấy thuốc, kim bướm.
- Bông, cồn, băng dính.
- Găng tay, khẩu trang, mũ, áo choàng y tế.
- Dụng cụ phân loại rác phóng xạ và rác thông thường, thùng kháng thủng.
- Vật tư bảo đảm an toàn bức xạ (áo chì, kính chì, liều kế cá nhân, bơm tiêm chì, hộp chì vận chuyển bơm tiêm phóng xạ…).
- Hệ thống gamma camera SPECT/CT: Collimator: năng lượng cao (với I-131); năng lượng thấp (với I-123).
- Máy đo liều thuốc phóng xạ
- Trang thiết bị bảo hộ an toàn bức xạ:
  + Bàn đá hoặc bàn tải trọng lớn (để đặt máy chuẩn liều, kính chì che chắn chữ L và gạch chì)
  + Tủ hút âm và an toàn phóng xạ
  + Tấm chì L-shield
  + Tủ có khóa lưu giữ nguồn phóng xạ
  + Hệ thống biển báo, biển cảnh báo, hướng dẫn thông tin và nội quy, quy định...
  + Tấm chì di động che chắn phóng xạ
  + Thùng đựng rác thải phóng xạ.
  + Bể lưu giữ chất thải phóng xạ lỏng
  + Bể lưu giữ chất thải phóng xạ rắn...

5.4. Người bệnh

- *Trước khi tiêm thuốc phóng xạ, ngưng các thuốc gây giảm hấp thu MIBG, ít nhất trước 2 tuần:*
  + Các thuốc hạ huyết áp: labetolol, reserpin, ức chế kênh calci.
  + Các thuốc chống trầm cảm dạng vòng.
  + Các thuốc cường giao cảm: phenylephedrin, phenylpropanolamin, pseudoephedrin.
  + Cocain (trà, cafe …).
- *Trước ngày tiêm thuốc phóng xa*
  + Phong tỏa tuyến giáp bằng dung dịch SSKI hay lugol. Quá trình này được tiếp tục 6 ngày sau tiêm thuốc phóng xạ, liều dùng: 1 giọt x 3 lần/ngày.

+ Để giảm hoạt độ phóng xạ ở ruột cho người bệnh dùng thuốc nhuận tràng Bisacodyl 5 mg/ lần x 2 lần/ ngày x 3 ngày trước khi chụp hình.
+ Người bệnh có tiền sử dị ứng có thể cần uống kháng histamin trước tiêm thuốc phóng xạ 60 phút.

- *Ngày tiêm thuốc phóng xạ*
  + Người bệnh không dùng các thuốc sau: steroid, thuốc trị tăng huyết áp, resespin, thuốc chống trầm cảm, thuốc giống giao cảm, thuốc lợi tiểu.

5.5. Hồ sơ bệnh án

- Phiếu chỉ định xạ hình của bác sĩ y học hạt nhân
- Bản cam kết do người bệnh/ người nhà người bệnh kí

5.6. Thời gian thực hiện kĩ thuật: 60 phút/ ngày x 3 ngày.

5.7. Địa điểm thực hiện kĩ thuật: Phòng thực hiện kỹ thuật của bộ phận Y học hạt nhân.

5.8. Kiểm tra hồ sơ và người bệnh

- Kiểm tra người bệnh: đánh giá chính xác người bệnh: đúng người bệnh, đúng chẩn đoán và đúng kĩ thuật xạ hình cần thực hiện.
- Bản cam kết do người bệnh/ người nhà người bệnh kí.
- Thực hiện bảng kiểm an toàn kĩ thuật.

6. TIẾN HÀNH KĨ THUẬT

6.1. Bước 1: Khám bệnh

- Bác sĩ y học hạt nhân khám, chỉ định xạ hình.
- Thông báo và giải thích cho người bệnh trước khi chụp.

6.2. Bước 2: Sử dụng thuốc phóng xạ cho người bệnh

- Nhận thuốc phóng xạ I-131 MIBG hoặc I-123 MIBG tại hotlab.
- Tiêm thuốc phóng xạ cho người bệnh.

6.3. Bước 3: Ghi hình

- Cài đặt thông số
  + hập thông tin của người bệnh
  + Cửa sổ năng lượng: 140 keV, 15 – 20%
  + Chụp toàn thân: 5-10cm/ phút, ma trận 512 x 1024.
  + Chụp SPECT: quay 360°, ma trận 128 × 128, 64 -120 ảnh với 30 giây/ảnh.
  + Thông số CT theo khuyến cáo của nhà sản xuất
  + Hiệu chỉnh suy giảm bằng CT sau chụp hình.
- Chụp hình sau khi tiêm 24, 48 và có thể 7120 phút (nếu cần).
- Người bệnh phải đi tiểu hết trước khi lên bàn chụp hình.
- Người bệnh nằm ngửa trên bàn chụp hình.

- Chụp hình toàn thân ở 2 mặt trước và sau.
- Chụp SPECT/CT ở khu vực quan tâm (nếu cần).

6.4. Bước 4: Phân tích hình ảnh

- Trình bày ảnh đã chụp, sơ bộ kiểm tra chất lượng. Truyền dữ liệu ảnh vào hệ thống dữ liệu theo quy định.
- Bác sĩ phân tích và nhận định kết quả.
- Kỹ thuật viên in và lưu hình ảnh theo yêu cầu của bác sĩ.

6.5. Bước 5: Kết thúc qui trình và theo dõi người bệnh

- Đánh giá tình trạng người bệnh sau thực hiện kỹ thuật.
- Hoàn thiện ghi chép hồ sơ bệnh án, lưu hồ sơ.

7. THEO DÕI VÀ XỬ TRÍ TAI BIẾN VÀ TÁC DỤNG PHỤ

7.1. Tai biến trong khi thực hiện kỹ thuật: Trong khi thực hiện thủ thuật có thể gặp phản vệ. Xử trí phản vệ theo phác đồ của Bộ Y tế.

7.2. Tai biến sau khi thực hiện kỹ thuật: Y văn không ghi nhận.

7.3. Biến chứng muộn: Y văn không ghi nhận.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bộ Y tế. Hướng dẫn quy trình kỹ thuật khám bệnh, chữa bệnh chuyên ngành y học hạt nhân. Hà Nội: Nhà xuất bản Y học; 2014.
2. Bộ Y tế. Thông tư số 51/2017/TT-BYT ngày 29/12/2017 về hướng dẫn phòng, chẩn đoán và xử trí phản vệ. Hà Nội; 2017.
3. Lê Ngọc Hà. Y học hạt nhân trong thực hành lâm sàng. Hà Nội: Nhà xuất bản Y học; 2022.
4. Shackett P. Nuclear Medicine Technology: Procedures and Quick Reference. 3rd ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2019.

57. SPECT/CT TUYẾN TIỀN LIỆT

1. ĐẠI CƯƠNG

Ung thư tuyến tiền liệt thường biểu hiện quá mức kháng nguyên đặc hiệu màng tế bào PSMA (Prostatespecific membrane antigen), cao hơn 10-80 lần so với mô bình thường hoặc tăng sản tuyến tiền liệt. PSMA ligand khi tiêm vào máu sẽ gắn kết với PSMA trên màng tế bào.

Do đó, sử dụng PSMA-ligand được gắn kết với đồng vị phóng xạ ^{99m}Tc (^{99m}Tc - PSMA) dùng trong SPECT/CT là một phương pháp hữu ích để chẩn đoán, tiên lượng, đánh giá kết quả điều trị và theo dõi tái phát di căn trong ung thư tuyến tiền liệt. Đây là kỹ thuật xạ hình đặc hiệu.

2. CHỈ ĐỊNH

- Phát hiện tổn thương u nguyên phát, hạch di căn, di căn xa, xác định giai đoạn, đánh giá đáp ứng điều trị, theo dõi tái phát ung thư tiền liệt tuyến…

3. CHỐNG CHỈ ĐỊNH

- Không có.

4. THẬN TRỌNG

- Người bệnh có tiền sử dị ứng.

5. CHUẨN BỊ

5.1. Người thực hiện

- Bác sỹ y học hạt nhân.
- Điều dưỡng.
- Kỹ thuật viên.
- Kỹ sư vật lý.
- Cán bộ an toàn bức xạ.
- Dược sĩ/ cán bộ được đào tạo về hóa dược phóng xạ.

5.2. Thuốc

- Thuốc phóng xạ: ^{99m}Tc-pertechnetate, $T_{1/2}$= 6 giờ
  - + Mức năng lượng Eγ=140 keV.
  - + Hợp chất đánh dấu: Prostatespecific membrane antigen (PSMA).
  - + Liều tiêm: 5,4-23 mCi (200-850 MBq), tiêm tĩnh mạch.
- Các thuốc phóng xạ có thể được cập nhật, bổ sung, thay đổi theo các hướng dẫn chẩn đoán, điều trị trong nước và nước ngoài.
- Thuốc khác: Thuốc cản quang

5.3. Thiết bị y tế

- Bảo hộ an toàn bức xạ: Áo chì, kính chì, yếm chì, bọc bơm tiêm bằng chì, tungsten, acrylic hoặc nylon, liều kế cá nhân, hộp chì vận chuyển bơm tiêm phóng xạ, túi đựng rác thải phóng xạ...
- Các vật tư dùng chung khác: bơm kim tiêm, bông, cồn, găng tay, khẩu trang...
- Máy ghi đo:
  + Máy SPECT/CT ống chuẩn trực (collimator) có trường nhìn rộng, năng lượng thấp, đa mục đích, độ phân giải cao.
  + Máy chuẩn liều bức xạ gamma, máy đo rà bức xạ gamma, máy tiêm thuốc cản quang.
- Trang thiết bị bảo hộ an toàn bức xạ:
  + Bàn đá hoặc bàn tải trọng lớn (để đặt máy chuẩn liều, kính chì che chắn chữ L và gạch chì)
  + Tủ hút âm và an toàn phóng xạ
  + Tấm chì L-shield
  + Tủ có khóa lưu giữ nguồn phóng xạ
  + Hệ thống biển báo, biển cảnh báo, hướng dẫn thông tin và nội quy, quy định...
  + Tấm chì di động che chắn phóng xạ
  + Thùng đựng rác thải phóng xạ.
  + Bể lưu giữ chất thải phóng xạ lỏng
  + Bể lưu giữ chất thải phóng xạ rắn...

5.4. Người bệnh

- Thầy thuốc giải thích cho người bệnh, người nhà về kỹ thuật trước khi thực hiện : mục đích, các bước tiến hành, biến chứng, nguy cơ có thể xảy ra, tiên lượng...
- Chuẩn bị người bệnh trước khi thực hiện kỹ thuật.

5.5. Hồ sơ bệnh án

- Có đầy đủ thông tin của người bệnh và các xét nghiệm cơ bản.
- Người bệnh hoặc người nhà người bệnh ký giấy cam kết chấp nhận thực hiện thủ thuật.

5.6. Thời gian thực hiện kỹ thuật: 120 phút.

5.7. Địa điểm thực hiện kỹ thuật : Phòng thực hiện kỹ thuật của bộ phận Y học hạt nhân.

5.8. Kiểm tra hồ sơ và người bệnh

- Đánh giá tính chính xác của người bệnh và các xét nghiệm: đúng người bệnh, đúng chẩn đoán, đúng chỉ định.

6. TIẾN HÀNH QUY TRÌNH KỸ THUẬT

6.1. Bước 1: Khám lâm sàng người bệnh

6.2. Bước 2: Sử dụng thuốc cho người bệnh

- Lấy liều thuốc phóng xạ cho mỗi người bệnh.
- Tiêm thuốc phóng xạ cho người bệnh.
- Chú ý: người bệnh đi tiểu hết trước khi ghi hình.

6.2. Bước 2: Chuẩn bị người bệnh

6.3. Bước 3: Ghi hình

- Tư thế người bệnh: nằm ngửa, hai tay để dọc theo người
- Sử dụng ống chuẩn trực (collimator) độ phân giải cao, năng lượng thấp (LEHR), cửa sổ năng lượng 20%, camera đặt sát vùng nghi có u.
- Ghi hình phẳng toàn thân 2 bình diện trước, sau.
- Chụp xạ hình cắt lớp SPECT vùng tổn thương với góc quay 360^0, 64 hình ma trận 128x128, 20 giây/hình.
- Chụp CT sau khi ghi hình SPECT và tương ứng với vùng chụp SPECT.

6.4. Bước 4: Phân tích kết quả

❖ **Hình ảnh bình thường**

- Hấp thu sinh lý thuốc phóng xạ ở tuyến lệ, tuyến nước bọt, gan, lách, ruột non, đại tràng và thận.
- Đánh giá tổng thể các cơ quan: hình dạng, vị trí, kích thước, cấu trúc.
- Hoạt độ phóng xạ tập trung đồng đều trong các cơ quan.

❖ **Hình ảnh bệnh lý**

- Có vị trí tăng hoặc giảm /khuyết hoạt độ phóng xạ bất thường.
- Tổn thương ung thư tuyến tiền liệt nguyên phát hoặc di căn xa, di căn hạch vùng hiện hình với mức độ tập trung hoạt độ phóng xạ tăng cao.
- Bất thường về cấu trúc bộ phận, cơ quan.

6.5. Bước 5: Theo dõi người bệnh

- Theo dõi các tác dụng phụ trong, sau khi thực hiện thủ thuật.

6.6. Kết thúc quy trình

- Đánh giá tình trạng người bệnh sau thực hiện kỹ thuật.
- Hoàn thiện ghi chép hồ sơ bệnh án, lưu hồ sơ.
- Bàn giao người bệnh cho bộ phận tiếp theo.
- Xử trí các dụng cụ nhiễm phóng xạ theo quy định xử trí chất thải phóng xạ rắn.

7. THEO DÕI VÀ XỬ TRÍ TAI BIẾN

Cần theo dõi người bệnh trong quá trình thực hiện kỹ thuật.

7.1. Tai biến trong khi thực hiện kỹ thuật: Trong khi thực hiện thủ thuật có thể gặp phản vệ. Xử trí phản vệ theo phác đồ của Bộ Y tế.

7.2. Tai biến sau khi thực hiện kỹ thuật: Y văn không ghi nhận.

7.3. Biến chứng muộn: Y văn không ghi nhận.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bộ Y tế. Hướng dẫn quy trình kỹ thuật khám bệnh, chữa bệnh chuyên ngành Y học hạt nhân. Hà Nội: Nhà xuất bản Y học; 2014.
2. Bộ Y tế. Thông tư số 51/2017/TT-BYT ngày 29/12/2017 của Bộ trưởng Bộ Y tế về việc hướng dẫn phòng, chẩn đoán và xử trí phản vệ.
3. Mai Trọng Khoa. Y học hạt nhân (sách dùng cho sau đại học). Hà Nội: Nhà xuất bản Y học; 2012.
4. Nguyễn Danh Thanh, Nguyễn Kim Lưu, Lê Ngọc Hà. Y học hạt nhân chẩn đoán và điều trị. Hà Nội: Nhà xuất bản Quân đội; 2015.
5. Ahmadzadehfar H, Biersack HJ, Freeman LM, Zuckier LS. Clinical Nuclear Medicine. 2nd ed. Springer; 2020.
6. Kratochwil C, Fendler WP, Eiber M, et al. EANM procedure guidelines for radionuclide therapy with 177Lu-labelled PSMA-ligands (177Lu-PSMA-RLT). Eur J Nucl Med Mol Imaging. 2019;46:2536–2544.
7. Sjögreen Gleisner K, Chouin N, Gabina PM, et al. EANM dosimetry committee recommendations for dosimetry of 177Lu-labelled somatostatin-receptor- and PSMA-targeting ligands. Eur J Nucl Med Mol Imaging. 2022;49:1778–1809.
8. Fendler WP, Eiber M, Beheshti M, et al. PSMA PET/CT: joint EANM procedure guideline/SNMMI procedure standard for prostate cancer imaging 2.0. Eur J Nucl Med Mol Imaging. 2023;50:1466–1486.
9. Ceci F, Oprea-Lager DE, Emmett L, et al. E-PSMA: the EANM standardized reporting guidelines v1.0 for PSMA-PET. Eur J Nucl Med Mol Imaging. 2021;48:1626–1638.
10. Fendler WP, Eiber M, Beheshti M, et al. 68Ga-PSMA PET/CT: Joint EANM and SNMMI procedure guideline for prostate cancer imaging: version 1.0. Eur J Nucl Med Mol Imaging. 2017;44:1014–1024.

58. THẬN ĐỒ ĐỒNG VỊ VỚI I-131- HIPPURAN

1. ĐẠI CƯƠNG

Sử dụng những thuốc phóng xạ được bài tiết ở ống thận và không được tái hấp thu, ví dụ: ^{131}I -orthoiodohippurate (^{131}I - OIH). Khi ^{131}I -orthoiodohippurate (^{131}I - OIH) vào thận, nó nhanh chóng được hấp thu ở thận, 85% hippuran được giữ lại thận. Hippuran được tiết ở tế bào ống thận và không bị tái hấp thu từ trong lòng ống thận. Từ đó, sử dụng các phương tiện ghi hình lại ^{131}I phát bức xạ γ cần thiết để đánh giá chức năng thận.

2. CHỈ ĐỊNH

- Đánh giá tưới máu thận.
- Đánh giá chức năng hai thận (mức lọc cầu thận sau hiệu chỉnh) hoặc chức năng từng thận riêng rẽ.
- Đánh giá bệnh lý thận tắc nghẽn.
- Đánh giá chức năng quả thận ghép.
- Đánh giá trong chấn thương thận...

3. CHỐNG CHỈ ĐỊNH

- Phụ nữ có thai hoặc đang cho con bú.
- Người bệnh dị ứng với Iod.

4. THẬN TRỌNG

- Người bệnh có tiền sử dị ứng.

5. CHUẨN BỊ

5.1. Người thực hiện

- Bác sỹ y học hạt nhân.
- Điều dưỡng.
- Kỹ thuật viên.
- Kỹ sư vật lý.
- Cán bộ an toàn bức xạ.
- Dược sĩ/ cán bộ được đào tạo về hóa dược phóng xạ.

5.2. Thuốc

- Thuốc phóng xạ: Có một số thuốc phóng xạ có thể sử dụng, ví dụ:
  + Đồng vị phóng xạ: ^{131}I năng lượng gamma 364 keV, $T_{1/2}$: 8 ngày...
    - Hợp chất đánh dấu: OIH dạng bột khô....
    - Liều: 5-15 mCi (185–555 MBq), tiêm tĩnh mạch nhanh.
  + Đồng vị phóng xạ: ^{99m}Tc với $T_{1/2}$ = 6 giờ; mức năng lượng Eγ=140keV.

+ Các thuốc phóng xạ có thể được cập nhật, bổ sung, thay đổi theo các hướng dẫn chẩn đoán, điều trị trong nước và nước ngoài.

- Thuốc khác: Thuốc lợi tiểu: ví dụ Furosemid...

5.3. Thiết bị y tế

- Bảo hộ an toàn bức xạ: Áo chì, kính chì, yếm chì, bọc bơm tiêm bằng chì, tungsten, acrylic hoặc nylon, liều kế cá nhân, hộp chì vận chuyển bơm tiêm phóng xạ, túi đựng rác thải phóng xạ...
- Các vật tư dùng chung khác: bơm kim tiêm, bông, cồn, găng tay, khẩu trang...
- Máy ghi đo:
  + Máy Gamma Camera hoặc SPECT hoặc SPECT/CT có trường nhìn rộng, ống chuẩn trực (collimator) năng lượng thấp, độ phân giải cao.
  + Máy chuẩn liều bức xạ gamma, máy đo rà bức xạ gamma.
- Trang thiết bị bảo hộ an toàn bức xạ:
  + Bàn đá hoặc bàn tải trọng lớn (để đặt máy chuẩn liều, kính chì che chắn chữ L và gạch chì)
  + Tủ hút âm và an toàn phóng xạ
  + Tấm chì L-shield
  + Tủ có khóa lưu giữ nguồn phóng xạ
  + Hệ thống biển báo, biển cảnh báo, hướng dẫn thông tin và nội quy, quy định...
  + Tấm chì di động che chắn phóng xạ
  + Thùng đựng rác thải phóng xạ.
  + Bể lưu giữ chất thải phóng xạ lỏng
  + Bể lưu giữ chất thải phóng xạ rắn...

5.4. Người bệnh

- Thầy thuốc giải thích cho người bệnh, người nhà về kỹ thuật trước khi thực hiện : mục đích, các bước tiến hành, biến chứng, nguy cơ có thể xảy ra, tiên lượng...
- Chuẩn bị người bệnh trước khi thực hiện kỹ thuật.

5.5. Hồ sơ bệnh án

- Có đầy đủ thông tin của người bệnh và các xét nghiệm cơ bản.
- Người bệnh hoặc người nhà người bệnh ký giấy cam kết chấp nhận thực hiện thủ thuật.

5.6. Thời gian thực hiện kỹ thuật: 60 phút.

5.7. Địa điểm thực hiện kỹ thuật: Phòng thực hiện kỹ thuật của bộ phận Y học hạt nhân.

5.8. Kiểm tra hồ sơ và người bệnh

- Đánh giá tính chính xác của người bệnh và các xét nghiệm: đúng người bệnh, đúng chẩn đoán, đúng chỉ định.

6. TIẾN HÀNH QUY TRÌNH KỸ THUẬT

6.1. Bước 1: Khám lâm sàng người bệnh.

6.2. Bước 2: Sử dụng thuốc cho người bệnh

- Lấy liều thuốc phóng xạ cho mỗi người bệnh.
- Tiêm bolus tĩnh mạch thuốc phóng xạ cho người bệnh.

6.3. Bước 3: Ghi hình

- Ghi hình ngay khi tiêm:
  + Pha 1 tưới máu (Flow): Dynamic 1 giây/hình x 60 hình
  + Pha 2 lọc-bài xuất (Excrestion): 60 giây/hình x 20-30 hình
- Với thận đồ đồng vị có tiêm furocemid
- Liều furocemid: 0,3 mg/kg cân nặng.
- Thời điểm tiêm: sau tiêm thuốc phóng xạ 30 phút.
- Mục đích: phân biệt tắc ngẽn bài xuất nước tiểu cơ năng hay thực thể, đánh giá lưu lượng huyết tương qua thận hiệu quả (effective renal plasma flow – ERPF).

6.4. Bước 4: Phân tích kết quả

❖ **Hình ảnh bình thường**

- Hình ảnh thận đồ đồng vị gồm 3 pha:
  + Pha mạch (0-3giây): đồ thị lên nhanh với độ nghiêng gần như thẳng đứng, tương ứng với luồng máu đưa thuốc phóng xạ vào thận.
  + Pha tiết (3-5 phút): đồ thị tiếp tục đi lên nhưng chậm hơn pha mạch và đạt đỉnh điểm (T_{max}), tương ứng với sự tích luỹ thuốc phóng xạ trong thận do lọc ở cầu thận và tiết ở ống thận.
  + Pha bài xuất: đồ thị đi xuống nhanh trong 3 - 4 phút đầu, sau đó xuống chậm dần, tương ứng với nước tiểu mang thuốc phóng xạ rời khỏi thận theo niệu quản xuống bàng quang. Hoạt độphóng xạ xuất hiện ở bàng quang sau 3-6 phút.
- Để đánh giá thận đồ có thể dựa vào một số chỉ số cơ bản sau:
  + T_{max}: Thời gian đồ thị đạt cực đại. Bình thường 3-5 phút
  + $T_{1/2}$: Thời gian từ cực đại đến lúc xuống còn 50%. Bình thường 6-12 phút
  + (T_{max} + $T_{1/2}$): $T_{1/2}$ là một chỉ số có giá trị, phản ánh thời gian tổng cộng qua thận.
  + Hoạt động chức năng của nhu mô thận (lọc cầu thận, tiết ống thận) có thể đánh giá qua độ dốc của pha tiết.

❖ **Hình ảnh bệnh lý**

- Các hình ảnh bất thường trên thận đồ đồng vị:
  + Pha mạch biên độ thấp, hoạt độ phóng xạ vào thận thấp: giảm tưới máu thận, hẹp động mạch thận.
  + Đồ thị pha 2 (pha tiết) bẹt, T_{max} kéo dài: giảm chức năng lọc cầu thận

+ $T_{1/2}$ kéo dài, pha bài xuất chậm vì thận tiếp tục tích luỹ hoạt độ do đó đồ thị tiếp tục đi lên (đồ thị dạng tích luỹ): tắc ngẽn bài xuất nước tiểu
+ Pha mạch bình thường, đồ thị thận biên độ thấp, nằm ngang: Thận mất hoạt động chức năng.

6.5. Bước 5: Theo dõi người bệnh

- Theo dõi các tác dụng phụ trong, sau khi thực hiện thủ thuật.

6.6. Kết thúc quy trình

- Đánh giá tình trạng người bệnh sau thực hiện kỹ thuật.
- Hoàn thiện ghi chép hồ sơ bệnh án, lưu hồ sơ.
- Bàn giao người bệnh cho bộ phận tiếp theo.
- Xử trí các dụng cụ nhiễm phóng xạ theo quy định xử trí chất thải phóng xạ rắn.

7. THEO DÕI VÀ XỬ TRÍ TAI BIẾN

7.1. Tai biến trong khi thực hiện kỹ thuật:

- Trong khi thực hiện thủ thuật có thể gặp phản vệ. Xử trí phản vệ theo phác đồ của Bộ Y tế.
- Tiêm thuốc ra ngoài tĩnh mạch: không thấy hình ảnh động mạch chủ bụng và động mạch thận ở những giây đầu sau tiêm, hoạt độ phóng xạ tập trung vào thận từ từ. Xử trí: Phải làm lại xét nghiệm này vào ngày khác.

7.2. Tai biến sau khi thực hiện kỹ thuật: Y văn không ghi nhận.

7.3. Biến chứng muộn: Y văn không ghi nhận.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bộ Y tế. Hướng dẫn quy trình kỹ thuật khám bệnh, chữa bệnh chuyên ngành Y học hạt nhân. Hà Nội: Nhà xuất bản Y học; 2014.
2. Bộ Y tế. Thông tư số 51/2017/TT-BYT ngày 29/12/2017 của Bộ trưởng Bộ Y tế về việc hướng dẫn phòng, chẩn đoán và xử trí phản vệ.
3. Mai Trọng Khoa. Y học hạt nhân (sách dùng cho sau đại học). Hà Nội: Trường Đại học Y Hà Nội - Nhà xuất bản Y học; 2012.
4. Nguyễn Danh Thanh, Nguyễn Kim Lưu, Lê Ngọc Hà. Y học hạt nhân chẩn đoán và điều trị. Hà Nội: Nhà xuất bản Quân đội; 2015.
5. Ahmadzadehfar H, Biersack HJ, Freeman LM, Zuckier LS. Clinical Nuclear Medicine. 2nd ed. Springer; 2020.
6. Taylor AT, Brandon DC, de Palma D, et al. SNMMI Procedure Standard/EANM Practice Guideline for Diuretic Renal Scintigraphy in Adults With Suspected Upper Urinary Tract Obstruction 1.0. Semin Nucl Med. 2018;48(4):377–390.
7. Blaufox MD, De Palma D, Taylor A, et al. The SNMMI and EANM practice guideline for renal scintigraphy in adults. Eur J Nucl Med Mol Imaging. 2018;45(13):2218–2228.

59. XẠ HÌNH CHẨN ĐOÁN Ổ NHIỄM TRÙNG VỚI BẠCH CẦU ĐÁNH DẤU ĐỒNG VỊ PHÓNG XẠ

1. ĐẠI CƯƠNG

Viêm là quá trình bệnh lý phổ biến, có vô số yếu tố gây ra viêm và bất cứ cơ quan và mô nào cũng có thể bị viêm. Tại ổ viêm có ba biến đổi chính là: Rối loạn vận mạch, rối loạn chuyển hóa, tổn thương mô và tăng sinh tế bào. Trong đó có giai đoạn là bạch cầu xuyên màng: Hiện tượng bạch cầu tăng sinh thâm nhập vào máu, sau đó bạch cầu xuyên qua mạch máu đến ổ viêm và thực hiện chức năng tại ổ viêm. Sử dụng đồng vị phóng xạ gắn vào bạch cầu giúp xác định vị trí ổ nhiễm trùng.

2. CHỈ ĐỊNH

- Nghi ngờ viêm/ nhiễm trùng cấp tính ở người bệnh sốt có hoặc không có triệu chứng khu trú.
- Đau bụng chưa tìm thấy nguyên nhân và nghi nhiễm khuẩn.
- Xác định vị trí nhiễm trùng trên những người bệnh có tăng bạch cầu hạt và/ hoặc cấy máu cho kết quả dương tính.
- Sốt không rõ nguyên nhân.
- Xác định mức độ lan rộng cuả bệnh viêm ruột, nhất là viêm ruột non.
- Phát hiện và theo dõi nhiễm trùng hệ cơ xương khớp như viêm khớp nhiễm khuẩn, viêm xương tủy xương, viêm thân đốt sống, đĩa đệm.
- Phối hợp với xạ hình xương ^{99m}Tc-MDP, BC đánh dấu ^{111}In và/ hoặc xạ hình tủy xương bằng ^{99m}Tc-sulfur colloid trong những trường hợp viêm xương tủy xương khó chẩn đoán tại vị trí có biến đổi cấu trúc xương và/hoặc nhiễm trùng mô mềm xung quanh.
- Nhiễm khuẩn mảnh ghép mạch máu, van tim, khớp giả…

3. CHỐNG CHỈ ĐỊNH

- Người bệnh có thai hoặc đang cho con bú.

4. THẬN TRỌNG

- Người bệnh có tiền sử dị ứng.

5. CHUẨN BỊ

5.1. Người thực hiện

- Bác sỹ y học hạt nhân.
- Điều dưỡng.
- Kỹ thuật viên.
- Kỹ sư vật lý.
- Cán bộ an toàn bức xạ.
- Dược sĩ/ cán bộ được đào tạo về hóa dược phóng xạ.

5.2. Thuốc

- Thuốc phóng xạ:
  + LEUKOKIT (Bộ Kit để thực hiện đánh dấu BC in vitro)...
  + Đồng vị phóng xạ ghi hình: Đồng vị phóng xạ: ^{99m}Tc-Pertechnetat; In-111; Ga-67 citrate…
  + Các thuốc phóng xạ có thể được cập nhật, bổ sung, thay đổi theo các hướng dẫn chẩn đoán, điều trị trong nước và nước ngoài.

5.3. Thiết bị y tế

- Bảo hộ an toàn bức xạ: Áo chì, kính chì, yếm chì, bọc bơm tiêm bằng chì, tungsten, acrylic hoặc nylon, liều kế cá nhân, hộp chì vận chuyển bơm tiêm phóng xạ, túi đựng rác thải phóng xạ...
- Các vật tư dùng chung khác: bơm kim tiêm, bông, cồn, găng tay, khẩu trang....
- Máy ghi đo:
  + Máy Gamma Camera hoặc SPECT, hoặc SPECT/CT có trường nhìn rộng, ống chuẩn trực (collimator) song song năng lượng thấp, độ phân giải cao (LEHR).
  + Máy chuẩn liều phóng xạ, máy đo bức xạ gamma.
- Trang thiết bị bảo hộ an toàn bức xạ:
  + Bàn đá hoặc bàn tải trọng lớn (để đặt máy chuẩn liều, kính chì che chắn chữ L và gạch chì)
  + Tủ hút âm và an toàn phóng xạ
  + Tấm chì L-shield
  + Tủ có khóa lưu giữ nguồn phóng xạ
  + Hệ thống biển báo, biển cảnh báo, hướng dẫn thông tin và nội quy, quy định...
  + Tấm chì di động che chắn phóng xạ
  + Thùng đựng rác thải phóng xạ.
  + Bể lưu giữ chất thải phóng xạ lỏng
  + Bể lưu giữ chất thải phóng xạ rắn...

5.4. Người bệnh

- Thầy thuốc giải thích cho người bệnh, người nhà về kỹ thuật trước khi thực hiện : mục đích, các bước tiến hành, biến chứng, nguy cơ có thể xảy ra, tiên lượng...
- Chuẩn bị người bệnh trước khi thực hiện kỹ thuật.
- Bộc lộ tĩnh mạch bên đối diện với vị trí nghi ngờ nhiễm trùng.

5.5. Hồ sơ bệnh án

- Có đầy đủ thông tin của người bệnh và các kết quả xét nghiệm cơ bản.
- Người bệnh hoặc người nhà người bệnh ký giấy cam kết chấp nhận thực hiện thủ thuật.

5.6. Thời gian thực hiện kỹ thuật: 120 phút.

5.7. Địa điểm thực hiện kỹ thuật: Phòng thực hiện kỹ thuật của bộ phận Y học hạt nhân.

5.8. Kiểm tra hồ sơ và người bệnh

- Đánh giá tính chính xác của người bệnh và các xét nghiệm: đúng người bệnh, đúng chẩn đoán, đúng chỉ định.

6. TIẾN HÀNH QUY TRÌNH KỸ THUẬT

6.1. Bước 1: Khám lâm sàng người bệnh

6.2. Bước 2: Chuẩn bị bạch cầu đánh dấu

- ***Chuẩn bị dụng cụ***: Trải khăn vô trùng, mang găng, chuẩn bị dụng cụ trong hộp Leukokit
- ***Tách chiết đồng vị phóng xạ***
- ***Người bệnh nằm.*** Dùng bơm tiêm 50 ml có chứa dung dịch chống đông ACD lấy 40-60 ml máu TM (trẻ em tối thiểu là 10-15 ml). Thêm chất làm lắng HES. Đặt bơm tiêm chứa máu lên giá đỡ.
- ***Tách huyết tương*** tối đa 30 ml.
- ***Tách bạch cầu***: ly tâm tốc độ 150 g.
- ***Bơm đồng vị phóng xạ vào lọ chứa chất gắn***, lắc nhẹ.
- ***Rút bỏ phần dịch bên trên ống*** bằng bơm tiêm 30 ml, phần còn lại bên dưới là BC.
- ***Đánh dấu BC***: Dùng bơm tiêm 3ml bơm thuốc phóng xạ vào ống có BC, lắc nhẹ vài giây. Hòa loãng bằng cách thêm dung dịch đệm PBS vào ống có BC, lắc nhẹ. Ly tâm lại tốc độ 150g. Rút phần dịch có thuốc phóng xạ không gắn BC bằng bơm tiêm10 ml (ống 1).
- ***Chuẩn bị liều tiêm cho người bệnh***: cho thêm dung dịch đệm PBS vào ống chứa BC đánh dấu (ống 2), lắc nhẹ. Dùng bơm tiêm 3 ml rút toàn bộ dịch huyền phù, đuổi bọt khí trong ống. Chuẩn bị để tiêm tĩnh mạch cho người bệnh (thời gian tiêm càng sớm càng tốt, không quá 120 phút 30 phút sau khi đã gắn).
- ***Kiểm tra chất lượng***:

  Hiệu suất đánh dấu (%) = A2 : (A2 + A1) x 100

  Trong đó:

  - A1: Hoạt độ phóng xạ của thuốc phóng xạ (ống 1),
  - A2: hoạt độ phóng xạ của ống có BC đánh dấu (ống 2)
  - Tốt > 85%
  - Chấp nhận được: 60-85%

  + Kiểm tra vón cục BC: Lấy 1 giọt huyền dịch BC gắn thuốc phóng xạ đặt lên lam kính hemocytometer soi dưới kính hiển vi. Cần phải không có BC vón cục. Nếu có hiện tượng này, lọc huyền dịch với kim lọc số 16 để loại bỏ BC vón cục.

  + Dùng lam kính hemocytometer soi dưới kính hiển vi để ước tính số lượng BC đánh dấu. Số lượng trung bình BC được xác định trên ô vuông nhỏ 50 micron.

+ Số lượng tế bào/ cm3 (ml)=số tế bào trung bình/ô vuông nhỏ x (2 x 106). (Bước này không bắt buộc).

6.3. Bước 3: Sử dụng thuốc cho người bệnh

- Người bệnh nằm, tiêm tĩnh mạch huyền dịch BC gắn thuốc phóng xạ
- Liều lượng: Ví dụ ^{99m}Tc-HMPAO-BC liều 10-15 mCi (370-555 MBq), trẻ em 0,1-0,2 mCi/kg (3,7-7,4 MBq/kg). Thông thường liều tiêm trẻ em tối thiểu là 0,5-1,0 mCi (18-37 MBq), tối đa không quá liều tối đa cho người lớn.

6.4. Bước 4: Ghi hình

- ***Tư thế người bệnh****:* nằm ngửa, hai tay để dọc theo người.
- ***Xạ hình:*** Ghi hình phẳng (planar), vị trí nghi ngờ viêm nhiễm hoặc toàn thân 2 bình diện trước, sau hoặc PET.
  + Tư thế người bệnh: nằm ngửa, hai tay để dọc theo người.
  + Sử dụng ống chuẩn trực (collimator) độ phân giải cao, năng lượng thấp (Low Energy High-Resolution - LEHR), cửa sổ năng lượng 20%, camera đặt sát vùng nghi có u.
  + Tiêm tĩnh mạch liều hợp chất phóng xạ đã chuẩn bị theo chỉ định của bác sĩ y học hạt nhân.
  + Xạ hình tĩnh: 100.000 xung hoặc 20 phút/hình ảnh.
  + Xạ hình toàn thân: 5-10 cm/phút, chạy máy từ đầu đến chân.
  + Xạ hình sau 4, 8 và 24 giờ, 48 giờ, 7120 phút tùy thuộc từng lại thuốc phóng xạ, ghi hình phẳng toàn thân 2 bình diện trước, sau.

6.5. Bước 5: Đánh giá kết quả

❖ **Hình ảnh bình thường**

- Giai đoạn sớm 60 phút sau tiêm: thấy xuất hiện hoạt độ phóng xạ tại phổi, gan, lách, bàng quang, tủy xương. Thận và túi mật có thể nhìn thấy.
- 1-6 giờ sau: thấy ở ruột.
- Tại thời điểm ghi hình sau 24 giờ: đại tràng
- Thải qua nước tiểu, mật và ruột.
- Không có vị trí tăng, giảm hấp thu phóng xạ bất thường.

❖ **Hình ảnh bệnh lý**

- Thông thường, tại những vùng viêm hoặc nhiễm trùng thấy có hình ảnh ổ tăng hoạt độ phóng xạ so với bên đối diện hoặc so với tổ chức chung quanh, độ hấp thu và độ rộng ổ hấp thụ tăng theo thời gian.
- Các ổ nhiễm khuẩn cột sống, viêm xương tủy xương có thể có hình ảnh tăng hoặc giảm xạ khu trú so với vùng tủy xương lân cận.

6.6. Bước 6: Theo dõi người bệnh

- Theo dõi các tác dụng phụ trong, sau khi thực hiện thủ thuật.

6.7. Kết thúc quy trình

- Đánh giá tình trạng người bệnh sau thực hiện kỹ thuật.
- Hoàn thiện ghi chép hồ sơ bệnh án, lưu hồ sơ.
- Bàn giao người bệnh cho bộ phận tiếp theo.
- Xử trí các dụng cụ nhiễm phóng xạ theo quy định xử trí chất thải phóng xạ rắn.

7. THEO DÕI VÀ XỬ TRÍ TAI BIẾN

Cần theo dõi thể trạng, ý thức, dấu hiệu sinh tồn của người bệnh trong quá trình thực hiện kỹ thuật.

7.1. Tai biến trong khi thực hiện kỹ thuật: Trong khi thực hiện thủ thuật có thể gặp phản vệ. Xử trí phản vệ theo phác đồ của Bộ Y tế.

7.2. Tai biến sau khi thực hiện kỹ thuật:

❖ **Do tác dụng phụ của chế phẩm**

- Có thể sốt hoặc tăng huyết áp thoáng qua.
- Xử trí: cho thuốc hạ sốt, theo dõi huyết áp.

❖ **Do thao tác đánh dấu**

- Có thể nhiễm trùng máu nếu không tuân thủ quy tắc vô khuẩn.
- Xử trí: người bệnh cần nhập viện điều trị kháng sinh dựa theo kết quả kháng sinh đồ.

7.3. Biến chứng muộn: Y văn không ghi nhận.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bộ Y tế. Hướng dẫn quy trình kỹ thuật khám bệnh, chữa bệnh chuyên ngành Y học hạt nhân. Hà Nội: Nhà xuất bản Y học; 2014.
2. Bộ Y tế. Thông tư số 51/2017/TT-BYT ngày 29/12/2017 của Bộ trưởng Bộ Y tế về việc hướng dẫn phòng, chẩn đoán và xử trí phản vệ.
3. Mai Trọng Khoa. Y học hạt nhân (sách dùng cho sau đại học). Hà Nội: Trường Đại học Y Hà Nội - Nhà xuất bản Y học; 2012.
4. Nguyễn Danh Thanh, Nguyễn Kim Lưu, Lê Ngọc Hà. Y học hạt nhân chẩn đoán và điều trị. Hà Nội: Nhà xuất bản Quân đội; 2015.
5. Ahmadzadehfar H, Biersack HJ, Freeman LM, Zuckier LS. Clinical Nuclear Medicine. 2nd ed. Springer; 2020.
6. Aarntzen EHJG, Noriega-Álvarez E, Artiko V, et al. EANM recommendations based on systematic analysis of small animal radionuclide imaging in inflammatory musculoskeletal diseases. EJNMMI Res. 2021;11:85.
7. Roca M, de Vries EFJ, Jamar F, et al. Guidelines for the labelling of leucocytes with 111In-oxine. Eur J Nucl Med Mol Imaging. 2010;37:835–841.
8. De Vries EFJ, Roca M, Jamar F, et al. Guidelines for the labelling of leucocytes with ^{99m}Tc-HMPAO. Eur J Nucl Med Mol Imaging. 2010;37:842–848.

60. XẠ HÌNH BẠCH MẠCH

1. ĐẠI CƯƠNG

Các thuốc phóng xạ dạng keo (colloid) như ^{198}Au hoặc ^{99m}Tc- Sulfur colloid sau khi tiêm trong da hoặc dưới da sẽ được các đại thực bào tập trung, vận chuyển vào hệ thống bạch mạch. Các thiết bị xạ hình ghi lại hình ảnh hệ thống bạch mạch giúp đánh giá sự lưu thông và tình trạng hệ thống bạch huyết của vùng cần khảo sát.

2. CHỈ ĐỊNH

- Đánh giá giai đoạn của một số bệnh ung thư (ví dụ như bệnh bạch cầu lympho, ung thư biểu mô tế bào lưới, bệnh Hodgkin, ung thư hắc tố) của hệ lympho.
- Đánh giá động học của hệ bạch huyết.
- Phát hiện di căn, xâm lấn hạch bạch huyết.
- Phát hiện hạch gác trong một số bệnh ung thư.
- Đánh giá hệ thống bạch huyết vùng chậu và/ hoặc quanh động mạch chủ bị tắc nghẽn do chấn thương hoặc do u.
- Đánh giá để phẫu thuật triệt để hoặc để xạ trị hạch.
- Đánh giá tình trạng phù bạch mạch
- Phân biệt phù bạch mạch nguyên phát và thứ phát.
- Đánh giá hệ thống mạch bạch huyết tắc trước khi phẫu thuật nối thông…

3. CHỐNG CHỈ ĐỊNH

- Phụ nữ có thai hoặc đang cho con bú.

4. THẬN TRỌNG

- Người bệnh thể trạng kém.

5. CHUẨN BỊ

5.1. Người thực hiện

- Bác sỹ y học hạt nhân.
- Điều dưỡng.
- Kỹ thuật viên.
- Kỹ sư vật lý.
- Cán bộ an toàn bức xạ.
- Dược sĩ/ cán bộ được đào tạo về hóa dược phóng xạ.

5.2. Thuốc

- Thuốc phóng xạ:
  + ^{99m}Tc- sulfur colloid (kích thước hạt 0,1 – 0,2 µm): 200 µCi đến 2 mCi (7,4–74 MBq); thường dùng 450 µCi đến 1 mCi (16,65–37 MBq) chia ra từ 2 đến 6 bơm tiêm.

+ Đường dùng: tiêm dưới da hoặc tiêm trong da.

- Các thuốc phóng xạ có thể được cập nhật, bổ sung, thay đổi theo các hướng dẫn chẩn đoán, điều trị trong nước và nước ngoài.

5.3. Thiết bị y tế

- Bơm tiêm 1 ml.
- Bông, cồn, băng dính.
- Găng tay, khẩu trang, mũ, áo choàng y tế.
- Khăn (giấy) lau tay.
- Dụng cụ phân loại rác phóng xạ và rác thông thường, thùng kháng thủng.
- Vật tư bảo đảm an toàn bức xạ (áo chì, kính chì, liều kế cá nhân, bơm tiêm chì, hộp chì vận chuyển bơm tiêm phóng xạ, tủ an toàn bức xạ và buồng pha chế thuốc phóng xạ …)
- Hệ thống máy SPECT hoặc SPECT/CT: camera trường nhìn rộng, collimator năng lượng thấp, độ phân giải cao (LEHR) hoặc collimator năng lượng thấp, đa mục đích (LEAP).
- Máy đo liều phóng xạ.
- Trang thiết bị bảo hộ an toàn bức xạ:
  + Bàn đá hoặc bàn tải trọng lớn (để đặt máy chuẩn liều, kính chì che chắn chữ L và gạch chì)
  + Tủ hút âm và an toàn phóng xạ
  + Tấm chì L-shield
  + Tủ có khóa lưu giữ nguồn phóng xạ
  + Hệ thống biển báo, biển cảnh báo, hướng dẫn thông tin và nội quy, quy định...
  + Tấm chì di động che chắn phóng xạ
  + Thùng đựng rác thải phóng xạ.
  + Bể lưu giữ chất thải phóng xạ lỏng
  + Bể lưu giữ chất thải phóng xạ rắn...

5.4. Người bệnh

- Thầy thuốc giải thích cho người bệnh, người nhà về kỹ thuật trước khi thực hiện: mục đích, các bước tiến hành, biến chứng, nguy cơ có thể xảy ra, tiên lượng...
- Vệ sinh sạch sẽ khu vực cần tiêm
- Trong trường hợp chụp vú, người bệnh được hướng dẫn massage vú sau khi tiêm và giữa các lần chụp hình.
- Trong trường hợp phù bạch mạch, hướng dẫn người bệnh mang tất đàn hồi và cởi bỏ 3 – 4 giờ trước khi chụp hình.

5.5. Hồ sơ bệnh án

- Có đầy đủ thông tin của người bệnh

- Người bệnh hoặc gia đình người bệnh ký giấy cam kết đồng ý thực hiện kỹ thuật.
- Trong trường hợp chụp vú, người bệnh phải mang theo kết quả mammography và các xét nghiệm khác có liên quan trước đó.

5.6. Thời gian thực hiện kỹ thuật: 60 – 360 phút.

5.7. Địa điểm thực hiện kỹ thuật: Phòng thực hiện kỹ thuật của bộ phận Y học hạt nhân.

5.8. Kiểm tra hồ sơ và người bệnh

- Kiểm tra người bệnh: Đánh giá tính chính xác của người bệnh: đúng người bệnh, đúng chẩn đoán, đúng vị trí cần thực hiện kỹ thuật...
- Thực hiện bảng kiểm an toàn phẫu thuật, thủ thuật.

6. TIẾN HÀNH QTKT

6.1. Bước 1: Khám và chỉ định xạ hình

- Bác sĩ khám lâm sàng người bệnh trước khi chụp, chỉ định vị trí tiêm thuốc phóng xạ.
- Thông báo và giải thích cho người bệnh trước khi chụp xạ hình

6.2. Bước 2: Hướng dẫn người bệnh sử dụng thuốc phóng xạ

- Đối với ung thư hắc tố (melanoma): tiêm dưới và/ hoặc trong da 2 – 6 mũi, tạo thành nốt sần, xung quanh tổn thương ung thư hoặc khu vực quan tâm (trong vòng 5 mm). Có thể tiêm trong da vùng màng tay, chân. Mỗi vị trí tiêm không quá 0,25 ml (sử dụng bơm tiêm tuberculin).
- Đối với ung thư vùng miệng, môi, cổ: số lượng và vị trí tiêm phụ thuộc và vị trí và tương tự như ung thư hắc tố (melanoma).
- Đối với tổn thương ở vú: Tiêm vào trong tuyến từ 4 đến sáu mũi xung quanh tổn thương được phát hiện được thông qua khám lâm sàng, chọc hút tế bào hoặc siêu âm. Lượng thuốc tiêm mỗi lần từ 1 đến 4 ml ở các vị trí 3, 6, 9 và 1120 phút quanh khối u. Có thể tiêm dưới da xung quanh quầng vú tại các vị trí 3, 6, 9 và 1120 phút.
- Đối với phù bạch mạch: Tiêm dưới da 2 vị trí ở mỗi chi, tiêm vào màng giữa các ngón tùy thuộc vào vị trí quan tâm.

6.3. Bước 3: Ghi hình

- Cài đặt thông số chụp:
  + Cửa sổ năng lượng: 20 %, đỉnh năng lượng 140 keV.
  + Flow: 30 – 60 giây/ảnh, trong 10 – 15 phút, ma trận 128 x 128 hoặc 256 x 256.
  + Statics: Mỗi ảnh thu nhận trong 5 phút trong vòng 30 phút, ma trận 128 x 128 hoặc 256 × 256.
  + Pha muộn: 40,000–200,000 counts hoặc 5 phút mỗi hình, ma trận 256 x 256 hoặc 512 x 512.
  + Pha động: 30 giây/ ảnh trong thời gian 30 – 60 phút, ma trận 128 x 128.
  + Toàn thân: 10 - 15 cm/phút, ma trận 256 x 1024.

- Người bệnh được đặt nằm ngửa, nằm sấp hoặc ngồi tùy thuộc vào vị trí ghi hình để thu được hình ảnh tốt nhất của hệ thống bạch huyết và tiến hành ghi hình theo chương trình đã cài đặt sẵn.
- Khi tất cả các vị trí hạch liên quan đều được quan sát thấy, đánh dấu vị trí hạch trên da người bệnh bằng mực không thể xóa được. Sử dụng nguồn điểm và monitor hoặc gamma probe để định vị người bệnh có thể trở lại ngay trước khi phẫu thuật để tái khẳng định.
- Vị trí tiêm các hạch sâu và ghi hình pha muộn:
  + Bề mặt tổn thương: tiêm 2 – 6 mũi xung quanh khu vực ung thư hoặc khu vực quan tâm. Ghi hình pha muộn sau 2 - 4 giờ, 50.000 -100.000 counts. Che chắn khu vực tiêm, tránh các khu vực không tiêm.
  + Các hạch bạch huyết sau phúc mạc: tiêm vào trung gian màng giữa 2 ngón chân. Ghi hình muộn sau 4 giờ, yêu cầu 100.000 counts, tập trung một phần gan và hạch bạch huyết vùng thắt lưng.
  + Nách và hạch vùng đỉnh: tiêm vào trung gian màng giữa 2 ngón tay. Ghi hình muộn sau 2 - 4 giờ, yêu cầu 40.000 counts, tập trung ở vùng cổ và ngực trên.
  + Các hạch cổ: tiêm mặt lưng của xương chũm.
  + Chuỗi hạch vú trong: tiêm vào sau bao cơ thẳng bụng dưới khung xương sườn, chếch về phía cơ hoành. Ghi hình muộn sau 2 - 4 giờ, 50.000-100.000 counts.
  + Hệ thống hạch chậu: tiêm vào khu vực quanh hậu môn về phía bên hướng vào rìa hậu môn ở vị trí 3, 9 giờ tư thế thích hợp. Ghi hình muộn sau 2 - 4 giờ, 100.000 counts.
- SPECT hoặc SPECT/CT khi có chỉ định của bác sĩ: chế độ dừng và ghi hình hoặc ghi hình liên tục, 360^0, ma trận 64 x 64 hoặc 128 x 128, 64 điểm dừng, 20 - 25 giây/ điểm dừng. Cài đặt các thông số CT theo khuyến cáo của nhà sản xuất.

6.4. Bước 4: Phân tích kết quả

- Kỹ thuật viên trình bày hình ảnh static, dynamic, SPECT (CT)
- Bác sĩ nhận định kết quả

6.5. Bước 5: Kết thúc quy trình và theo dõi người bệnh

- Đánh giá tình trạng người bệnh sau thực hiện kỹ thuật.
- Hoàn thiện ghi chép hồ sơ bệnh án, lưu hồ sơ.
- Bàn giao người bệnh cho bộ phận tiếp theo.

7. THEO DÕI VÀ XỬ TRÍ TAI BIẾN

7.1. Tai biến trong khi thực hiện kỹ thuật

- Trong khi thực hiện thủ thuật có thể gặp phản vệ. Xử trí phản vệ theo phác đồ của Bộ Y tế.
- Đau: có thể sử dụng lidocaine và an thần để giảm đau khi tiêm.

7.2. Tai biến sau khi thực hiện kỹ thuật: Y văn không ghi nhận

7.3. Biến chứng muộn: Y văn không ghi nhận

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bộ Y tế. Hướng dẫn quy trình kỹ thuật khám bệnh, chữa bệnh chuyên ngành y học hạt nhân. Hà Nội: Nhà xuất bản Y học; 2014.
2. Bộ Y tế. Thông tư số 51/2017/TT-BYT ngày 29/12/2017 về hướng dẫn phòng, chẩn đoán và xử trí phản vệ.
3. Lê Ngọc Hà. Y học hạt nhân trong thực hành lâm sàng. Hà Nội: Nhà xuất bản Y học; 2022.
4. Mai Trọng Khoa. Y học hạt nhân. Hà Nội: Nhà xuất bản Y học; 2012.
5. Shackett P. Lymphoscintigraphy. In: Nuclear Medicine Technology: Procedures and Quick Reference. 3rd ed. Wolters Kluwer; 2019. p. 176–84.

61. XẠ HÌNH TRÀO NGƯỢC THỰC QUẢN

1. ĐẠI CƯƠNG

Bệnh trào ngược dạ dày - thực quản (gastroesophageal reflux disease: GERD) là bệnh thường gặp trong thực hành lâm sàng. Triệu chứng thường gặp ở người lớn là ợ nóng. Biến chứng của bệnh gồm viêm thực quản, chảy máu, thủng, hẹp, bệnh Barrett và ung thư thực quản. Các triệu chứng ở trẻ em khác với người lớn, thường gây các triệu chứng hô hấp, thiếu máu nhược sắt và chậm phát triển**.**

Bệnh có triệu chứng dễ xảy ra hơn ở người bệnh có rối loạn nhu động thực quản kèm theo, làm tăng thời gian niêm mạc tiếp xúc với chất trào ngược. Các yếu tố khác bao gồm tác động của cơ chế chống trào ngược, thể tích chất chứa trong dạ dày, tác động của chất trào ngược (axit, pepsin), khả năng bảo vệ và phục hồi của niêm mạc. Chụp thực quản bằng barium có thể phát hiện tổn thương niêm mạc, chỗ hẹp và u, nhưng có độ nhạy thấp trong phát hiện trào ngược.

2. CHỈ ĐỊNH

- Chẩn đoán trào ngược dạ dày – thực quản…

3. CHỐNG CHỈ ĐỊNH

- Người bệnh không thể hợp tác.
- Phụ nữ có thai hoặc đang cho con bú.

4. THẬN TRỌNG

- Người bệnh có tiền sử dị ứng.

5. CHUẨN BỊ

5.1. Người thực hiện

- Bác sỹ y học hạt nhân.
- Điều dưỡng.
- Kỹ thuật viên.
- Kỹ sư vật lý.
- Cán bộ an toàn bức xạ.
- Dược sĩ/ cán bộ được đào tạo về hóa dược phóng xạ.

5.2. Thuốc:

- Thuốc phóng xạ: ^{99m}Tc - SC (sulfur colloid)…
  - + Hoạt tính phóng xạ sử dụng: Người lớn: 300 – 1000 µCi.
  - + Đường sử dụng: uống
- Các thuốc phóng xạ có thể được cập nhật, bổ sung, thay đổi theo các hướng dẫn chẩn đoán, điều trị trong nước và nước ngoài.

5.3. Thiết bị y tế

- Bộ dây truyền tĩnh dịch

- Kim lấy thuốc, kim bướm
- Bông, cồn, băng dính.
- Găng tay, khẩu trang, mũ, áo choàng y tế.
- Khăn (giấy) lau tay.
- Quần áo nhân viên, quần áo người bệnh.
- Túi phân loại rác phóng xạ và sinh hoạt, thùng kháng thủng.
- Vật tư an toàn bức xạ (Áo chì, kính chì, yếm chì, bọc bơm tiêm bằng chì, tungsten, acrylic hoặc nylon, liều kế cá nhân, hộp chì vận chuyển bơm tiêm phóng xạ, tủ an toàn bức xạ, buồng pha chế thuốc phóng xạ).
- Bộ tiêm truyền, xe tiêm.
- Hộp cấp cứu, hộp chống sốc.
- Hệ thống máy Gamma camera hoặc SPECT hoặc SPECT/CT: camera trường nhìn rộng, collimator năng lượng thấp, độ phân giải cao (LEHR) hoặc collimator năng lượng thấp, đa mục đích (LEAP).
- Máy chuẩn liều bức xạ gamma, máy đo rà bức xạ.
- Trang thiết bị bảo hộ an toàn bức xạ:
  + Bàn đá hoặc bàn tải trọng lớn (để đặt máy chuẩn liều, kính chì che chắn chữ L và gạch chì)
  + Tủ hút âm và an toàn phóng xạ
  + Tấm chì L-shield
  + Tủ có khóa lưu giữ nguồn phóng xạ
  + Hệ thống biển báo, biển cảnh báo, hướng dẫn thông tin và nội quy, quy định...
  + Tấm chì di động che chắn phóng xạ
  + Thùng đựng rác thải phóng xạ.
  + Bể lưu giữ chất thải phóng xạ lỏng
  + Bể lưu giữ chất thải phóng xạ rắn...

5.4. Người bệnh

- Thầy thuốc giải thích cho người bệnh, người nhà về kỹ thuật trước khi thực hiện: mục đích, các bước tiến hành, biến chứng, nguy cơ có thể xảy ra, tiên lượng...
- Chuẩn bị người bệnh trước khi thực hiện kỹ thuật.
- Người bệnh cần nhịn ăn, đi tiểu trước khi chụp và chuẩn bị 300 - 500 ml nước hoặc nước cam hoặc chanh.
- Loại bỏ các vật dụng gây nhiễu vùng ngực bụng của người bệnh: dây chuyền, thắt lưng, ví.

5.5. Hồ sơ bệnh án

- Có đầy đủ thông tin của người bệnh và các xét nghiệm cơ bản.

- Người bệnh, gia đình người bệnh ký cam kết chấp nhận thực hiện xét nghiệm

5.6. Thời gian thực hiện kỹ thuật: 60 phút.

5.7. Địa điểm thực hiện kỹ thuật: Phòng thực hiện kỹ thuật của bộ phận Y học hạt nhân.

5.8. Kiểm tra hồ sơ và người bệnh

- Kiểm tra người bệnh: đánh giá tính chính xác của người bệnh: đúng người bệnh, đúng chẩn đoán, đúng vị trí cần thực hiện kỹ thuật...
- Thực hiện bảng kiểm an toàn phẫu thuật, thủ thuật
- Đặt tư thế người bệnh.
- Tên thuốc phóng xạ và hoạt độ

6. TIẾN HÀNH QTKT

6.1. Bước 1: Khám bệnh và chỉ định

- Bác sĩ khám lâm sàng người bệnh trước khi chụp.
- Thông báo và giải thích cho người bệnh trước khi chụp xạ hình

6.2. Bước 2: Sử dụng thuốc cho người bệnh (phân liều, đường dùng)

- Tách chiết ^{99m}Tc từ bình chiết phóng xạ
- Gắn ^{99m}Tc với chất mang SC (sulfur colloid)
- Kiểm tra chất lượng.
- Chia liều ^{99m}Tc – SC theo chỉ định và bàn giao cho kỹ thuật viên.

6.3. Bước 3: Ghi hình

- Cài đặt và chụp hình theo thông số:
  + Static: 30 giây/ ảnh x 1 ảnh, ma trận 256 x 256
  + Dynamic: 10- 20 giây/ ảnh x 180 ảnh, ma trận 128 x 128
- Hướng dẫn người bệnh uống thuốc phóng xạ, sau đó uống 300 – 500 ml nước hoặc nước cam hoặc nước chanh.
- Đặt người bệnh nằm ngửa, tay xuôi theo thân người. Đặt băng cố định cuốn xung quanh vùng bụng người bệnh, phía dưới bờ sườn, bên trong lớp băng cố định, vùng mặt trước ổ bụng đặt bóng hơi của máy huyết áp kế.
- Chụp file static 30 giây để kiểm tra thuốc phóng xạ còn lại trong đường thực quản. Nếu thuốc phóng xạ còn ở thực quản thì cho người bệnh uống thêm nước.
- Trong quá trình chụp, mỗi 10 phút sử dụng bơm tăng áp lực lên bụng người bệnh thêm 20 mmHg cho đến khi kết thúc (thời gian ghi hình là 45 - 60 phút).

Lưu ý: Trong quá trình chụp, kỹ thuật viên phải luôn theo dõi và dặn người bệnh nằm yên

6.4. Bước 4: Phân tích và xử lý hình ảnh

- Trình bày hình ảnh đã chụp, kiểm tra chất lượng, truyền dữ liệu ảnh vào hệ thống dữ liệu theo quy định, mời bác sĩ kiểm tra và cho y lệnh bổ sung (nếu cần).
- Nếu ảnh chụp đạt yêu cầu, kỹ thuật viên đưa người bệnh ra vị trí chờ.

- Xử lý hình ảnh, mời bác sĩ kiểm tra – hiệu chỉnh và in ảnh kết quả khi được theo mẫu.
- Bác sĩ phân tích và nhận định kết quả.

6.5. Bước 5: Kết thúc quy trình và theo dõi người bệnh

- Đánh giá tình trạng người bệnh sau thực hiện kỹ thuật.
- Hoàn thiện ghi chép hồ sơ bệnh án, lưu hồ sơ.
- Bàn giao người bệnh cho bộ phận tiếp theo.

7. THEO DÕI VÀ XỬ TRÍ TAI BIẾN VÀ TÁC DỤNG PHỤ

7.1. Tai biến trong khi thực hiện kỹ thuật

- Cần theo dõi người bệnh trong quá trình thực hiện kỹ thuật, mặc dù đây là kỹ thuật ghi hình an toàn.
- Trong khi thực hiện thủ thuật có thể gặp phản vệ. Xử trí phản vệ theo phác đồ của Bộ Y tế.

7.2. Tai biến sau khi thực hiện kỹ thuật: Y văn chưa ghi nhận

7.3. Biến chứng muộn: Y văn không ghi nhận

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bộ Y tế. Hướng dẫn quy trình kỹ thuật khám bệnh, chữa bệnh chuyên ngành y học hạt nhân. Hà Nội: Nhà xuất bản Y học; 2014.
2. Bộ Y tế. Thông tư số 51/2017/TT-BYT ngày 29/12/2017 về hướng dẫn phòng, chẩn đoán và xử trí phản vệ.
3. Shackett P. Nuclear Medicine Technology: Procedures and Quick Reference. 3rd ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2019.
4. Lê Ngọc Hà. Y học hạt nhân trong thực hành lâm sàng. Hà Nội: Nhà xuất bản Y học; 2022.

62. XẠ HÌNH THỰC QUẢN, DẠ DÀY

1. ĐẠI CƯƠNG

Rối loạn vận động thực quản, dạ dày với một số biểu hiện như khó nuốt, nuốt nghẹn, đau vùng thượng vị, ợ hơi ợ chua hay đau vùng thượng vị. Các phương pháp chẩn đoán hình ảnh hay nội soi chỉ cho phép đánh giá tổn thương về mặt giải phẫu. Sử dụng các đồng vị phóng xạ đặc hiệu với quá trình nuốt của thực quản và co bóp của dạ dày có thể ghi hình được chức năng từng vùng thương.

2. CHỈ ĐỊNH

- Chẩn đoán, loại trừ hoặc theo dõi đáp ứng rối loạn vận động thực quản, rối loạn co thắt thực quản, rối loạn nuốt.
- Đánh giá rối loạn vận động, co bóp dạ dày…

3. CHỐNG CHỈ ĐỊNH

- Người bệnh có thai hoặc đang cho con bú.
- Người bệnh nôn, buồn nôn không kiểm soát được.

4. THẬN TRỌNG

- Người bệnh có tiền sử dị ứng.

5. CHUẨN BỊ

5.1. Người thực hiện

- Bác sỹ y học hạt nhân.
- Điều dưỡng.
- Kỹ thuật viên.
- Kỹ sư vật lý.
- Cán bộ an toàn bức xạ.
- Dược sĩ/ cán bộ được đào tạo về hóa dược phóng xạ.

5.2. Thuốc

- Thuốc phóng xạ: ^{99m}Tc gắn DTPA, keo phóng xạ ^{99m}Tc (^{99m}Tc-SC (sulfur colloid)…
- Các thuốc phóng xạ có thể được cập nhật, bổ sung, thay đổi theo các hướng dẫn chẩn đoán, điều trị trong nước và nước ngoài.
- Thuốc khác:
  + Natri clorid 0,9%-500ml.
  + Thuốc chống nôn

5.3. Thiết bị y tế

- Bơm kim tiêm.
- Bộ dây truyền tĩnh dịch
- Kim lấy thuốc, kim bướm hoặc catheter

- Bông, cồn, băng dính.
- Găng tay, khẩu trang, mũ, áo choàng y tế.
- Khăn (giấy) lau tay.
- Túi phân loại rác phóng xạ và sinh hoạt, thùng kháng thủng.
- Vật tư an toàn bức xạ (Áo chì, kính chì, yếm chì, bọc bơm tiêm bằng chì, tungsten, acrylic hoặc nylon, liều kế cá nhân, hộp chì vận chuyển bơm tiêm phóng xạ, tủ an toàn bức xạ, buồng pha chế thuốc phóng xạ).
- Bộ tiêm truyền, xe tiêm.
- Hộp cấp cứu, hộp chống sốc
- Máy ghi đo
  + Máy Gamma camera hoặc SPECT hoặc SPECT/CT.
  + Máy chuẩn liều bức xạ gamma, máy đo rà bức xạ.
- Trang thiết bị bảo hộ an toàn bức xạ:
  + Bàn đá hoặc bàn tải trọng lớn (để đặt máy chuẩn liều, kính chì che chắn chữ L và gạch chì)
  + Tủ hút âm và an toàn phóng xạ
  + Tấm chì L-shield
  + Tủ có khóa lưu giữ nguồn phóng xạ
  + Hệ thống biển báo, biển cảnh báo, hướng dẫn thông tin và nội quy, quy định...
  + Tấm chì di động che chắn phóng xạ
  + Thùng đựng rác thải phóng xạ.
  + Bể lưu giữ chất thải phóng xạ lỏng
  + Bể lưu giữ chất thải phóng xạ rắn...

5.4. Người bệnh

- Thầy thuốc giải thích cho người bệnh, người nhà về kỹ thuật trước khi thực hiện: mục đích, các bước tiến hành, biến chứng, nguy cơ có thể xảy ra, tiên lượng...
- Người bệnh nhịn ăn 4 – 6 giờ trước khi thực hiện quy trình.

5.5. Hồ sơ bệnh án

- Có đầy đủ thông tin của người bệnh và các xét nghiệm cơ bản.
- Người bệnh, gia đình người bệnh ký giấy cam kết chấp nhận thực hiện xét nghiệm

5.6. Thời gian thực hiện kỹ thuật: 60 phút.

5.7. Địa điểm thực hiện kỹ thuật: Phòng thực hiện kỹ thuật của bộ phận Y học hạt nhân.

5.8. Kiểm tra hồ sơ và người bệnh

- Đánh giá tính chính xác của người bệnh và các xét nghiệm: đúng người bệnh, đúng chẩn đoán, đúng vị trí cần thực hiện kỹ thuật.

6. TIẾN HÀNH QUY TRÌNH KỸ THUẬT

- *Xạ hình đánh giá chức năng thực quản:*
  + **Bước 1: Khám người bệnh**
    - Hướng dẫn người bệnh thực hiện:
    - Người bệnh nuốt bolus thuốc phóng xạ.
    - Nuốt khô trong 30 giây, sau đó viên thức ăn được đánh dấu phóng xạ cứ sau 30 giây × 4, không nuốt giữa các lần nuốt thuốc phóng xạ. Sau đấy người bệnh uống nước.
  + **Bước 2: Ghi hình**
    - Giai đoạn nuốt: khung hình 10 giây × 12 (ma trận 64 × 64)
    - Giai đoạn không nuốt: khung hình 10 giây × 120
    - Giai đoạn uống nước: 10 giây × 6
    - Xử trí các dụng cụ nhiễm phóng xạ theo quy định xử trí chất thải phóng xạ rắn.
  + **Bước 3: Phân tích kết quả**
  + **Bước 4: Kết thúc quy trình và theo dõi người bệnh:**
    - Đánh giá tình trạng người bệnh sau thực hiện kỹ thuật.
    - Hoàn thiện ghi chép hồ sơ bệnh án, lưu hồ sơ.
    - Bàn giao người bệnh cho bộ phận tiếp theo.
- *Xạ hình đánh giá chức năng dạ dày:*
  + **Bước 1: Khám người bệnh**
  + **Bước 2: Hướng dẫn người bệnh sử dụng thuốc phóng xạ:**
    - Nuốt bolus thuốc phóng xạ. Nên chờ sau 10 – 15 phút.
  + **Bước 3: ghi hình**
    - Cài đặt khung 1 phút (128 × 128).
    - Xử trí các dụng cụ nhiễm phóng xạ theo quy định xử trí chất thải phóng xạ rắn.
  + **Bước 4: Phân tích kết quả**
  + **Bước 5: Kết thúc quy trình và theo dõi người bệnh**
- Đánh giá tình trạng người bệnh sau thực hiện kỹ thuật.
- Hoàn thiện ghi chép hồ sơ bệnh án, lưu hồ sơ.
- Bàn giao người bệnh cho bộ phận tiếp theo.
- Xử trí các dụng cụ nhiễm phóng xạ theo quy định xử trí chất thải phóng xạ rắn.

7. THEO DÕI VÀ XỬ TRÍ TAI BIẾN VÀ TÁC DỤNG PHỤ

7.1. Tai biến trong khi thực hiện kỹ thuật: Trong khi thực hiện thủ thuật có thể gặp phản vệ. Xử trí phản vệ theo phác đồ của Bộ Y tế.

7.2. Tai biến sau khi thực hiện kỹ thuật: Y văn không ghi nhận.

7.3. Biến chứng muộn: Y văn không ghi nhận.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bộ Y tế. Hướng dẫn quy trình kỹ thuật khám bệnh, chữa bệnh chuyên ngành y học hạt nhân. Hà Nội: Nhà xuất bản Y học; 2014.
2. Bộ Y tế. Thông tư số 51/2017/TT-BYT ngày 29/12/2017 về hướng dẫn phòng, chẩn đoán và xử trí phản vệ. Hà Nội: Bộ Y tế; 2017.
3. Mai Trọng Khoa. Y học hạt nhân (sách dùng cho sau đại học). Hà Nội: Nhà xuất bản Y học, Trường Đại học Y Hà Nội; 2012.
4. Nguyễn Danh Thanh, Nguyễn Kim Lưu, Lê Ngọc Hà. Y học hạt nhân chẩn đoán và điều trị. Hà Nội: Nhà xuất bản Quân đội; 2015.
5. Ahmadzadehfar H, Biersack HJ, Freeman LM, Zuckier LS. Clinical Nuclear Medicine. 2nd ed. Berlin: Springer; 2020.
6. Dam HQ, Brandon DC, Grantham VV, et al. The SNMMI Procedure Standard/EANM Practice Guideline for Gastrointestinal Bleeding Scintigraphy 2.0. J Nucl Med Technol. 2014;42(4):308-317.
7. Maurer AH, Camilleri M, Donohoe K, et al. The SNMMI and EANM Practice Guideline for Small-Bowel and Colon Transit 1.0. J Nucl Med. 2013;54(11):2004-2013.

63. XẠ HÌNH ĐÁNH GIÁ THỜI GIAN RỖNG DẠ DÀY

1. ĐẠI CƯƠNG:

Xạ hình đánh giá thời gian rỗng dạ dày thường được thực hiện để đánh giá người bệnh có triệu chứng gợi ý có thay đổi nhu động hoặc thời gian làm trống dạ dày. Việc sử dụng phóng xạ hạt nhân để đo lường thời gian làm trống dạ dày được công bố lần đầu năm 1966. Từ đó đến nay, kỹ thuật này đã trở thành tiêu chuẩn để đo lường nhu động dạ dày trong thực hành lâm sàng nhờ cung cấp một đo lường định lượng, sinh lý và không xâm lấn thời gian làm trống dạ dày với thức ăn đặc hoặc thức ăn loãng.

2. CHỈ ĐỊNH

- Nghi ngờ rối loạn nhu động dạ dày, giảm trương lực dạ dày trong các bệnh cảnh như:
  + Buồn nôn và nôn thường xuyên mà không giải thích được.
  + Rối loạn tiêu hóa không do loét.
  + Trào ngược dạ dày-thực quản.
  + Tiểu đường kèm với những triệu chứng rối loạn tiêu hóa sau bữa ăn.
  + Bệnh lý Parkinson.
- Theo dõi hiệu quả điều trị rối loạn nhu động dạ dày...

3. CHỐNG CHỈ ĐỊNH

- Người bệnh không thể hợp tác.
- Phụ nữ có thai hoặc nghi ngờ có thai.
- Dị ứng với trứng.

4. THẬN TRỌNG

- Phụ nữ sẽ thực hiện xạ hình trong 10 ngày đầu của chu kỳ kinh để tránh ảnh hưởng của sự thay đổi nội tiết (hormone) lên nhu động dạ dày ruột và để tránh dùng chất phóng xạ ở phụ nữ có khả năng mang thai.

5. CHUẨN BỊ

5.1. Người thực hiện

- Bác sỹ y học hạt nhân.
- Điều dưỡng.
- Kỹ thuật viên.
- Kỹ sư vật lý.
- Cán bộ an toàn bức xạ.
- Dược sĩ/ cán bộ được đào tạo về hóa dược phóng xạ.

5.2. Thuốc:

- Thuốc phóng xạ: ^{99m}Tc – DTPA, ^{99m}Tc – sulfur colloid
  + Hoạt tính phóng xạ sử dụng: 0,5-1 mCi.

+ Đường sử dụng: đường miệng

- Các thuốc phóng xạ có thể được cập nhật, bổ sung, thay đổi theo các hướng dẫn chẩn đoán, điều trị trong nước và nước ngoài.

5.3. Thiết bị y tế

- Quả trứng gà.
- Lát bánh mì.
- 150 ml nước uống
- Lò vi sóng
- Bát con bằng sứ
- Hệ thống SPECT hoặc SPECT/CT
- Máy đo liều phóng xạ, máy đo rà bức xạ.
- Trang thiết bị bảo hộ an toàn bức xạ:
  + Bàn đá hoặc bàn tải trọng lớn (để đặt máy chuẩn liều, kính chì che chắn chữ L và gạch chì)
  + Tủ hút âm và an toàn phóng xạ
  + Tấm chì L-shield
  + Tủ có khóa lưu giữ nguồn phóng xạ
  + Hệ thống biển báo, biển cảnh báo, hướng dẫn thông tin và nội quy, quy định...
  + Tấm chì di động che chắn phóng xạ
  + Thùng đựng rác thải phóng xạ.
  + Bể lưu giữ chất thải phóng xạ lỏng
  + Bể lưu giữ chất thải phóng xạ rắn...

5.4. Người bệnh

- Thầy thuốc giải thích cho người bệnh, người nhà về kỹ thuật trước khi thực hiện: mục đích, các bước tiến hành, biến chứng, nguy cơ có thể xảy ra, tiên lượng...
- Chế biến bữa ăn chứa phóng xạ: lòng trắng trứng được đổ vào chén, trộn với chất đánh dấu 0,5-1 mCi ^{99m}Tc-DTPA hoặc ^{99m}Tc-Sulfur colloid, khuấy đều để chất phóng xạ bám dính tốt vào lòng trắng trứng. Sau đó, cho lòng đỏ trứng vào, khuấy đều. Hỗn hợp được hấp chín bằng trong lò vi sóng, nhiệt độ trung bình, trong vòng 2 phút. Người bệnh ăn trứng có ^{99m}Tc DTPA hoặc ^{99m}Tc-Sulfur colloid, bánh mì sandwich, uống nước trong vòng 10 phút, có thể dùng trứng và sandwich riêng. Người bệnh có thể nêm thêm muối để hợp khẩu vị. Để kiểm soát chất lượng, kỹ thuật viên sẽ ghi nhận thời gian và lượng thức ăn mà người bệnh đã ăn. Người bệnh nên ăn hết thức ăn. Nếu người bệnh không ăn hết thức ăn, phải ăn tối thiểu 80% lượng thức ăn. Ghi nhận người bệnh có nôn sau ăn hay không.
- Người bệnh dừng các thuốc sau đây 2 ngày trước khi làm xét nghiệm:
  + Các thuốc làm tăng nhu động dạ dày: metoclopramide, tegaserod, erythromycin, domperidone.

+ Các thuốc giảm đau Opiate: Demerol, codeine, morphine, oxycontin, percodan, Percocet.
+ Các thuốc kháng cholinergic chống co thắt.

- Người bệnh không hút thuốc vào buổi sáng khi làm test và trong suốt thời gian thực hiện xét nghiệm.
- Người bệnh nhịn ăn 6 giờ, ghi nhận đường huyết lúc đói trước khi làm test ở người bệnh đái tháo đường. Chỉ thực hiện xạ hình nếu đường huyết lúc đói < 275 mg/dl.
- Loại bỏ các vật dụng gây nhiễu vùng ngực bụng của người bệnh: dây chuyền, thắt lưng, ví.

5.5. Hồ sơ bệnh án

Có đầy đủ thông tin của người bệnh và các xét nghiệm cơ bản. Giấy cam kết đồng ý thực hiện xét nghiệm của gia đình và người bệnh.

5.6. Thời gian thực hiện kỹ thuật: 120 phút.

5.7. Địa điểm thực hiện kỹ thuật: Phòng thực hiện kỹ thuật của bộ phận Y học hạt nhân.

5.8. Kiểm tra hồ sơ và người bệnh

- Kiểm tra người bệnh: đánh giá tính chính xác của người bệnh: đúng người bệnh, đúng chẩn đoán, đúng vị trí cần thực hiện kỹ thuật...
- Thực hiện bảng kiểm an toàn phẫu thuật, thủ thuật
- Đặt tư thế người bệnh.
- Tên thuốc phóng xạ và hoạt độ

6. TIẾN HÀNH QTKT

6.1. Bước 1: Khám bệnh và chỉ định

- Bác sĩ khám lâm sàng người bệnh trước khi chụp.
- Thông báo và giải thích cho người bệnh trước khi chụp xạ hình

6.2. Bước 2: Sử dụng thuốc cho người bệnh (phân liều, đường dùng)

- Tách chiết ^{99m}Tc từ bình chiết phóng xạ
- Gắn ^{99m}Tc với chất mang DTPA hoặc Sulfur colloid
- Kiểm tra chất lượng.
- Chia liều ^{99m}Tc – DTPA hoặc ^{99m}Tc-Sulfur colloid theo chỉ định, chế biến bữa ăn có thuốc phóng xạ và bàn giao cho kỹ thuật viên.

6.3. Bước 3: Ghi hình

- Thiết bị: máy SPECT hoặc SPECT/CT
- Cài đặt thông số ghi hình: Collimator năng lượng thấp, độ phân giải cao LEHR, Tc-99m với năng lượng 140 keV, cửa sổ 15-20 %, ma trận 128 x 128 hoặc 64 x 64.
- Tư thế người bệnh: nằm ngửa, tay xuôi theo thân người.
- Trường ghi hình: vùng ngực bụng (từ thực quản đoạn thấp đến rốn)
- Kỹ thuật ghi hình: Xạ hình bình diện phẳng mặt trước và mặt sau

- Ghi hình tĩnh: 1 phút/ hình mặt trước và mặt sau tại các thời điểm sau khi ăn, 30 phút, 60 phút, 90 phút và 120 phút

Lưu ý: Trong quá trình chụp, kỹ thuật viên phải luôn theo dõi và dặn người bệnh nằm yên. Nếu camera và/hoặc người bệnh di chuyển giữa các lần chụp, đặt lại vị trí người bệnh đối với lần chụp tiếp theo bằng cách sử dụng đánh dấu tại một điểm cụ thể trên người bệnh (rốn người bệnh) và mốc cố định trên camera để dễ đánh giá vùng ROI của dạ dày

6.4. Bước 4: Xử lý hình ảnh

- Vẽ vùng quan tâm (ROI) quanh dạ dày và vẽ ROI ở background (bờ cong nhỏ của dạ dày).
- Định lượng số đếm trung bình hình học (geometric mean) mặt trước và mặt sau của dạ dày theo thời gian
- Tính % lượng thức ăn còn lại trong dạ dày ở các thời điểm:
  + 30 phút sau ăn
  + 60 phút sau ăn
  + 90 phút sau ăn
  + 120 phút sau ăn
- Dùng mô hình toán học vẽ đường cong số đếm trung bình hình học dạ dày theo thời gian, sau đó tính GE 1/2
- Trình bày hình ảnh đã chụp, kiểm tra chất lượng, truyền dữ liệu ảnh vào hệ thống dữ liệu theo quy định, mời bác sĩ kiểm tra và cho y lệnh bổ sung (nếu cần).
- Nếu ảnh chụp đạt yêu cầu, kỹ thuật viên đưa người bệnh ra vị trí chờ.
- Xử lý hình ảnh, mời bác sĩ kiểm tra – hiệu chỉnh và in ảnh kết quả khi được theo mẫu.
- Bác sĩ phân tích và nhận định kết quả.

6.5. Kết thúc quy trình

- Đánh giá tình trạng người bệnh sau thực hiện kỹ thuật.
- Hoàn thiện ghi chép hồ sơ bệnh án, lưu hồ sơ.
- Bàn giao người bệnh cho bộ phận tiếp theo.

7. THEO DÕI VÀ XỬ TRÍ TAI BIẾN

7.1. Tai biến trong khi thực hiện kỹ thuật: Trong khi thực hiện thủ thuật có thể gặp phản vệ. Xử trí phản vệ theo phác đồ của Bộ Y tế.

7.2. Tai biến sau khi thực hiện kỹ thuật: Y văn chưa ghi nhận

7.3. Biến chứng muộn: Y văn không ghi nhận

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bộ Y tế. Hướng dẫn quy trình kỹ thuật khám bệnh, chữa bệnh chuyên ngành y học hạt nhân. Hà Nội: Nhà xuất bản Y học; 2014.

2. Bộ Y tế. Thông tư số 51/2017/TT-BYT ngày 29/12/2017 về hướng dẫn phòng, chẩn đoán và xử trí phản vệ. Hà Nội: Bộ Y tế; 2017.
3. Lê Ngọc Hà. Y học hạt nhân trong thực hành lâm sàng. Hà Nội: Nhà xuất bản Y học; 2022.
4. Nguyễn Xuân Cảnh. Quy trình xạ hình chẩn đoán làm trống dạ dày với Tc-99m DTPA. Tài liệu lưu hành nội bộ. Bệnh viện Chợ Rẫy; 2019.
5. Shackett P. Nuclear Medicine Technology: Procedures and Quick Reference. 3rd ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2019.

64. XẠ HÌNH CHẨN ĐOÁN KHỐI U

1. ĐẠI CƯƠNG

Tổ chức khối u có đặc nhiều đặc điểm giống như viêm (tăng sinh mạch, tăng tưới máu, tăng tính thấm, tăng chuyển hóa tế bào); tế bào khối u có tăng biểu hiện một số kháng nguyên u hoặc thụ thể đặc hiệu so với tế bào lành. Do đó, tại khối u xuất hiện một số kháng nguyên hoặc thụ thể đặc hiệu u. Dựa vào đặc điểm trên, khi sử dụng những thuốc phóng xạ thích hợp gắn với các kháng nguyên hoặc thụ thể đặc hiệu này ta có thể ghi hình chẩn đoán khối u theo các cơ chế đặc hiệu và không đặc hiệu như sau:

- Các thuốc phóng xạ không tập trung vào khối u
- Các thuốc phóng xạ tập trung đặc hiệu vào khối u
- Các thuốc phóng xạ tăng chuyển hóa tại khối u
- Các thuốc phóng xạ liên kết receptor đặc hiệu của khối u

Dựa vào đặc điểm điểm này, sử dụng đồng vị phóng xạ theo 2 cơ chế đặc hiệu và không đặc hiệu.

2. CHỈ ĐỊNH

- Phát hiện và định vị khối u.
- Đánh giá giai đoạn khối u.
- Đánh giá đáp ứng điều trị.
- Phân biệt với các tổ chức khác như viêm, xơ sau điều trị…

3. CHỐNG CHỈ ĐỊNH

- Phụ nữ có thai hoặc đang cho con bú.

4. THẬN TRỌNG

- Người bệnh có tiền sử dị ứng.

5. CHUẨN BỊ

5.1. Người thực hiện

- Bác sỹ y học hạt nhân.
- Điều dưỡng.
- Kỹ thuật viên.
- Kỹ sư vật lý.
- Cán bộ an toàn bức xạ.
- Dược sĩ/ cán bộ được đào tạo về hóa dược phóng xạ.

5.2. Thuốc

- Tùy vào loại khối u muốn ghi hình lựa chọn đồng vị phóng xạ phù hợp. Có thể sử dụng nhiều loại thuốc phóng xạ khác nhau như: Tc-99m-MIBI, Tc-99m-PSMA, Lu-177-PSMA, Tc-99m-tetrofosmin, I-131-MIBG, In-111-pentreotide…
- Ví dụ: Tc-99m-MIBI: liều 15-30 mCi (555-1.110MBq), tiêm tĩnh mạch.

- Các thuốc phóng xạ có thể được cập nhật, bổ sung, thay đổi theo các hướng dẫn chẩn đoán, điều trị trong nước và nước ngoài.

5.3. Thiết bị y tế

- Bảo hộ an toàn bức xạ: Áo chì, kính chì, yếm chì, bọc bơm tiêm bằng chì, tungsten, acrylic hoặc nylon, liều kế cá nhân, hộp chì vận chuyển bơm tiêm phóng xạ, túi đựng rác thải phóng xạ...
- Các vật tư dùng chung khác: bơm kim tiêm, bông, cồn, găng tay, khẩu trang...
- Máy ghi đo:
  + Máy Gamma Camera, SPECT, SPECT/CT có trường nhìn rộng, ống chuẩn trực (collimator) mức năng lượng phụ thuộc vào đồng vị phóng xạ được sử dụng, đa mục đích, độ phân giải cao.
  + Máy chuẩn liều bức xạ gamma, máy đo rà bức xạ gamma.
- Trang thiết bị bảo hộ an toàn bức xạ:
  + Bàn đá hoặc bàn tải trọng lớn (để đặt máy chuẩn liều, kính chì che chắn chữ L và gạch chì)
  + Tủ hút âm và an toàn phóng xạ
  + Tấm chì L-shield
  + Tủ có khóa lưu giữ nguồn phóng xạ
  + Hệ thống biển báo, biển cảnh báo, hướng dẫn thông tin và nội quy, quy định...
  + Tấm chì di động che chắn phóng xạ
  + Thùng đựng rác thải phóng xạ.
  + Bể lưu giữ chất thải phóng xạ lỏng
  + Bể lưu giữ chất thải phóng xạ rắn...

5.4. Người bệnh

- Thầy thuốc giải thích cho người bệnh, người nhà về kỹ thuật trước khi thực hiện: mục đích, các bước tiến hành, biến chứng, nguy cơ có thể xảy ra, tiên lượng...
- Chuẩn bị người bệnh trước khi thực hiện kỹ thuật.

5.5. Hồ sơ bệnh án

- Có đầy đủ thông tin của người bệnh và các xét nghiệm cơ bản.
- Người bệnh hoặc người nhà người bệnh ký giấy cam kết chấp nhận thực hiện thủ thuật.

5.6. Thời gian thực hiện kỹ thuật: 120 phút.

5.7. Địa điểm thực hiện kỹ thuật: Phòng thực hiện kỹ thuật của bộ phận Y học hạt nhân.

5.8. Kiểm tra hồ sơ và người bệnh

- Đánh giá tính chính xác của người bệnh và các xét nghiệm: đúng người bệnh, đúng chẩn đoán, đúng chỉ định.

6. TIẾN HÀNH QUY TRÌNH KỸ THUẬT

6.1. Bước 1: Khám lâm sàng người bệnh

6.2. Bước 2: Sử dụng thuốc phóng xạ cho người bệnh

- Tách chiết, đánh dấu thuốc phóng xạ
- Chiết hợp chất đánh dấu hạt nhân phóng xạ từ bình chiết
- Bơm dung dịch có hợp chất đánh dấu hạt nhân phóng xạ với hoạt tính đủ cho 1 người bệnh vào lọ dung môi, lắc tan, ủ trong 10 phút ở nhiệt độ sôi, để nguội.
- Hút liều thuốc phóng xạ cho mỗi người bệnh.
- Tiêm thuốc phóng xạ cho người bệnh.

6.3. Bước 3: Ghi hình

- Tư thế người bệnh: nằm ngửa, hai tay để dọc theo người
- Sử dụng ống chuẩn trực (collimator) độ phân giải cao, năng lượng thấp (LEHR), hoặc năng lượng trung bình… tùy loại đồng vị phóng xạ được sử dụng, cửa sổ năng lượng 20%, camera đặt sát vùng nghi có u.
- Tiêm tĩnh mạch dung dịch có hợp chất đánh dấu hạt nhân phóng xạ đã chuẩn bị.
- Ghi hình động pha tưới máu ngay sau khi tiêm, tốc độ ghi 2 giây/hình trong thời gian 1 phút.
- Ghi hình tĩnh pha bể máu sau pha tưới máu 1 phút/hình trong thời gian 5 phút.
- Pha muộn sau tiêm 2-3 giờ ghi hình tĩnh tại vùng tổn thương.
- Ghi hình phẳng toàn thân 2 bình diện trước, sau.

6.4. Bước 4: Đánh giá kết quả

❖ **Hình ảnh bình thường**

- Thuốc được hấp thu sinh lý tại: cơ tim, tuyến giáp và các tuyến nước bọt. Ngoài ra thuốc có thể được hấp thu tại lách, thận, bàng quang, phổi, cơ, gan, túi mật và ruột.

❖ **Hình ảnh bệnh lý**

- Trong trường hợp có khối u: hình ảnh u với mức tập trung hoạt độ phóng xạ tại khối u tăng cao (ghi hình tương phản dương tính) hoặc giảm tập trung hoạt độ phóng xạ (ghi hình tương phản âm tính).
- Hình ảnh tập trung hoạt độ phóng xạ tăng cao tại hạch, tổn thương di căn nếu có.

❖ **Hình dương tính giả và âm tính giả**

- Dương tính giả thường gặp trong u sợi tuyến vú, tổn thương viêm.
- Âm tính giả xảy ra khi u có kích thước nhỏ (<1 cm), u nằm sâu hoặc vị trí bị che lấp bởi cơ tim.

6.5. Bước 5: Theo dõi người bệnh

- Theo dõi các tác dụng phụ trong, sau khi thực hiện thủ thuật.

6.6. Kết thúc quy trình

- Đánh giá tình trạng người bệnh sau thực hiện kỹ thuật.

- Hoàn thiện ghi chép hồ sơ bệnh án, lưu hồ sơ.
- Bàn giao người bệnh cho bộ phận tiếp theo.
- Xử trí các dụng cụ nhiễm phóng xạ theo quy định xử trí chất thải phóng xạ rắn.

7. THEO DÕI VÀ XỬ TRÍ TAI BIẾN

Cần theo dõi người bệnh trong quá trình thực hiện kỹ thuật, mặc dù đây là kỹ thuật ghi hình an toàn.

7.1. Tai biến trong khi thực hiện kỹ thuật: Trong khi thực hiện thủ thuật có thể gặp phản vệ. Xử trí phản vệ theo phác đồ của Bộ Y tế.

7.2. Tai biến sau khi thực hiện kỹ thuật: Y văn không ghi nhận.

7.3. Biến chứng muộn: Y văn không ghi nhận.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bộ Y tế. Hướng dẫn quy trình kỹ thuật khám bệnh, chữa bệnh chuyên ngành y học hạt nhân. Hà Nội: Nhà xuất bản Y học; 2014.
2. Bộ Y tế. Thông tư số 51/2017/TT-BYT ngày 29/12/2017 về hướng dẫn phòng, chẩn đoán và xử trí phản vệ. Hà Nội: Bộ Y tế; 2017.
3. Mai Trọng Khoa. Y học hạt nhân (sách dùng cho sau đại học). Hà Nội: Nhà xuất bản Y học; 2012.
4. Nguyễn Danh Thanh, Nguyễn Kim Lưu, Lê Ngọc Hà. Y học hạt nhân chẩn đoán và điều trị. Hà Nội: Nhà xuất bản Quân đội; 2015.
5. Ahmadzadehfar H, Biersack HJ, Freeman LM, Zuckier LS. Clinical Nuclear Medicine. 2nd ed. Springer; 2020.
6. Bolus N, Glasgow KW. Review of Nuclear Medicine Technology. 5th ed. Reston (VA): SNMMI; 2018.
7. Shackett P. Nuclear Medicine Technology: Procedures and Quick Reference. 3rd ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2019.
8. Bennett PA. Diagnostic Imaging: Nuclear Medicine. 3rd ed. Amsterdam: Elsevier; 2020.

65. XẠ HÌNH CHẨN ĐOÁN KHỐI U BẰNG KỸ THUẬT MIỄN DỊCH PHÓNG XẠ

1. ĐẠI CƯƠNG

Trên bề mặt màng tế bào của các loại tế bào ung thư nhất định, có thể xuất hiện các kháng nguyên hoặc các thụ thể (có vai trò như các kháng nguyên) bất thường. Đồng vị phóng xạ gắn với kháng thể đơn dòng tập trung cao ở các khối u có kháng nguyên gắn đặc hiệu với kháng thể đó… Khi được đưa vào cơ thể, kháng nguyên và kháng thể đã được đánh dấu đồng vị phóng xạ sẽ kết hợp với nhau theo cơ chế miễn dịch. Phần còn lại trong máu tuần hoàn được đào thải rất nhanh qua thận, gan, do đó tạo ra sự tương phản cao giữa khối u và các tổ chức xung quanh. Sử dụng máy các phương tiện như Gamma camera, SPECT/CT, SPECT để ghi hình sự phân bố của thuốc phóng xạ có gắn kháng thể đơn dòng để chẩn đoán khối u.

2. CHỈ ĐỊNH

- Phát hiện và định vị các khối u có biểu hiện kháng nguyên bề mặt với các chất chỉ điểm u như CEA, CA19-9... trong ung thư đường tiêu hóa, u lympho ác tính không Hodgkin, ung thư tuyến tiền liệt và nhiều loại ung thư khác.... Các khối u có receptor somatostatin như khối u dạ dày, khối u thần kinh nội tiết, khối u hạch, u phổi tế bào nhỏ, u não, ung thư tuyến tiền liệt…

3. CHỐNG CHỈ ĐỊNH

- Phụ nữ có thai hoặc đang cho con bú.
- Người bệnh suy thận nặng.

4. THẬN TRỌNG

- Người bệnh có tiền sử dị ứng.

5. CHUẨN BỊ

5.1. Người thực hiện

- Bác sỹ y học hạt nhân.
- Điều dưỡng.
- Kỹ thuật viên.
- Kỹ sư vật lý.
- Cán bộ an toàn bức xạ.
- Dược sĩ/ cán bộ được đào tạo về hóa dược phóng xạ.

5.2. Thuốc

Thuốc phóng xạ: Tùy theo từng loại bệnh mà có nhiều loại đồng vị phóng xạ khác nhau được sử dụng.

- Một số đồng vị phóng xạ sử dụng:

Bệnh	**Đích phân tử**	**Kháng thể đơn dòng**	**Đồng vị phóng xạ**
Non-Hodgkin lymphoma	CD20	Ibritumomab	^{90}Y
	CD20	Tositumomab	^{131}I
	CD20	Rituximab	^{131}I
	CD22	Epratuzumab	^{90}Y
Ung thư đại trực tràng	Carcinoembryonic antigen (CEA)	cT84.66	^{90}Y
Ung thư đại trực tràng di căn gan	CEA	Labetuzumab	^{131}I
Ung thư tiền liệt tuyến	MUC-1	m170	^{90}Y
	Ep-CAM	NR-LU-10 (HSG)	^{90}Y
Ung thư dạ dày ruột	TAG-72	CC49-$(scFv)_4$(streptavidin)	^{90}Y

- Các thuốc phóng xạ có thể được cập nhật, bổ sung, thay đổi theo các hướng dẫn chẩn đoán, điều trị trong nước và nước ngoài.

5.3. Thiết bị y tế

- Bảo hộ an toàn bức xạ: Áo chì, kính chì, yếm chì, bọc bơm tiêm bằng chì, tungsten, acrylic hoặc nylon, liều kế cá nhân, hộp chì vận chuyển bơm tiêm phóng xạ, túi đựng rác thải phóng xạ...
- Các vật tư dùng chung khác: bơm kim tiêm, bông, cồn, găng tay, khẩu trang...
- Máy ghi đo: Gamma camera hoặc SPECT/CT hoặc SPECT có trường nhìn rộng, ống chuẩn trực (collimator) năng lượng trung bình hoặc năng lượng cao, đa mục đích, độ phân giải cao. Máy chuẩn liều bức xạ gamma, máy đo rà bức xạ gamma.
- Trang thiết bị bảo hộ an toàn bức xạ:
  + Bàn đá hoặc bàn tải trọng lớn (để đặt máy chuẩn liều, kính chì che chắn chữ L và gạch chì)
  + Tủ hút âm và an toàn phóng xạ
  + Tấm chì L-shield
  + Tủ có khóa lưu giữ nguồn phóng xạ
  + Hệ thống biển báo, biển cảnh báo, hướng dẫn thông tin và nội quy, quy định...
  + Tấm chì di động che chắn phóng xạ

+ Thùng đựng rác thải phóng xạ.
+ Bể lưu giữ chất thải phóng xạ lỏng
+ Bể lưu giữ chất thải phóng xạ rắn...

5.4. Người bệnh

- Thầy thuốc giải thích cho người bệnh, người nhà về kỹ thuật trước khi thực hiện: mục đích, các bước tiến hành, biến chứng, nguy cơ có thể xảy ra, tiên lượng...
- Người bệnh nhịn ăn trước khi làm xét nghiệm 4-8 giờ, được giải thích về quy trình kỹ thuật sẽ thực hiện để phối hợp.

5.5. Hồ sơ bệnh án

- Có đầy đủ thông tin của người bệnh và các xét nghiệm cơ bản.
- Người bệnh hoặc người nhà người bệnh ký giấy cam kết chấp nhận thực hiện thủ thuật.

5.6. Thời gian thực hiện kỹ thuật: 120 phút.

5.7. Địa điểm thực hiện kỹ thuật: Phòng thực hiện kỹ thuật của bộ phận Y học hạt nhân.

5.8. Kiểm tra hồ sơ và người bệnh

- Đánh giá tính chính xác của người bệnh và các xét nghiệm: đúng người bệnh, đúng chẩn đoán, đúng chỉ định.

6. TIẾN HÀNH QUY TRÌNH KỸ THUẬT

6.1. Bước 1: Khám lâm sàng người bệnh

6.2. Bước 2: Sử dụng thuốc cho người bệnh

- Hút liều thuốc phóng xạ cho người bệnh
- Tiêm tĩnh mạch thuốc phóng xạ đã chuẩn bị.

6.3. Bước 3: Ghi hình

- Tiến hành ghi hình toàn thân sau tiêm 120 phút, 4 giờ, 24 giờ, 48 giờ và 7120 phút.
- Ghi hình tĩnh vùng bụng các tư thế: 500.000 xung (counts) hoặc 15 phút/hình.
- Xạ hình toàn thân 2 bình diện trước sau.

6.4. Bước 4: Đánh giá kết quả

❖ **Hình ảnh bình thường**

- Thuốc phóng xạ phân bố đồng đều trong các cơ quan nếu không có khối u. Sự phân bố này thay đổi theo từng thời gian ghi hình. Có thể thấy thuốc phóng xạ ở gan, lách, thận, bàng quang. Tuyến yên và tuyến giáp thấy sau 24 giờ.

❖ **Hình ảnh bệnh lý**

- Trong trường hợp có khối u, mức tập trung thuốc phóng xạ tại khối u tăng cao. Xạ hình u phổi tế bào nhỏ, u não và u hạch có độ nhạy tới 80%.

6.5. Bước 5: Theo dõi người bệnh

- Theo dõi các tác dụng phụ trong, sau khi thực hiện thủ thuật.

6.6. Kết thúc quy trình

- Đánh giá tình trạng người bệnh sau thực hiện kỹ thuật.
- Hoàn thiện ghi chép hồ sơ bệnh án, lưu hồ sơ.
- Bàn giao người bệnh cho bộ phận tiếp theo.
- Xử trí các dụng cụ nhiễm phóng xạ theo quy định xử trí chất thải phóng xạ rắn.

7. THEO DÕI VÀ XỬ TRÍ TAI BIẾN

7.1. Tai biến trong khi thực hiện kỹ thuật: Trong khi thực hiện thủ thuật có thể gặp phản vệ. Xử trí phản vệ theo phác đồ của Bộ Y tế.

7.2. Tai biến sau khi thực hiện kỹ thuật: Y văn không ghi nhận.

7.3. Biến chứng muộn: Y văn không ghi nhận.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bộ Y tế. Hướng dẫn quy trình kỹ thuật khám bệnh, chữa bệnh chuyên ngành y học hạt nhân. Hà Nội: Nhà xuất bản Y học; 2014.
2. Bộ Y tế. Thông tư số 51/2017/TT-BYT ngày 29/12/2017 về hướng dẫn phòng, chẩn đoán và xử trí phản vệ. Hà Nội: Bộ Y tế; 2017.
3. Mai Trọng Khoa. Y học hạt nhân (sách dùng cho sau đại học). Hà Nội: Nhà xuất bản Y học; 2012.
4. Nguyễn Danh Thanh, Nguyễn Kim Lưu, Lê Ngọc Hà. Y học hạt nhân chẩn đoán và điều trị. Hà Nội: Nhà xuất bản Quân đội; 2015.
5. Ahmadzadehfar H, Biersack HJ, Freeman LM, Zuckier LS. Clinical Nuclear Medicine. 2nd ed. Cham: Springer; 2020.
6. Bolus N, Glasgow KW. Review of Nuclear Medicine Technology. 5th ed. Reston (VA): SNMMI; 2018.
7. Shackett P. Nuclear Medicine Technology: Procedures and Quick Reference. 3rd ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2019.
8. Bennett PA. Diagnostic Imaging: Nuclear Medicine. 3rd ed. Amsterdam: Elsevier; 2020.

66. XẠ HÌNH CHẨN ĐOÁN TÚI THỪA MECKEL VỚI Tc-99m-Pertechnetate

1. ĐẠI CƯƠNG

Túi thừa Meckel là một bất thường bẩm sinh của hệ tiêu hóa do quá trình thoái hóa không hoàn toàn của ống noãn hoàng. Vị trí túi thừa Meckel ở hồi tràng, cách van hồi manh tràng 45-90cm, chiều dài 1-12 cm (trung bình 6 cm). Túi thừa Meckel có niêm mạc giống niêm mạc dạ dày, có thể hấp thu ^{99m}Tc-pertechnetate ($^{99m}TcO4^-$) và bài tiết qua niêm mạc. Sau khi tiêm $^{99m}TcO4^-$ vào tĩnh mạch, ghi hình vùng bụng cho phép phát hiện hình ảnh tập trung thuốc phóng xạ khu trú, bất thường ngoài niêm mạc dạ dày. Vì vậy, kỹ thuật này nhằm phát hiện túi thừa Meckel.

2. CHỈ ĐỊNH

- Định vị túi thừa Meckel với niêm mạc dạ dày lạc chỗ.
- Chẩn đoán nguyên nhân xuất huyết tiêu hóa do túi thừa Meckel.
- Đánh giá tình trạng đau bụng (đặc biệt ở trẻ em) nghi ngờ do sự bất thường phát triển của ruột ở túi noãn hoàn.
- Đánh giá xuất huyết, viêm túi thừa, tắc ruột do lồng ruột, xoắn ruột nghi ngờ do túi thừa Meckel…

3. CHỐNG CHỈ ĐỊNH

- Người bệnh sử dụng Barit hoặc thuốc cản quang trong vòng 4 ngày.

4. THẬN TRỌNG

- Kỹ thuật thường hay được chỉ định ở trẻ em, do đó lưu ý nếu người bệnh không hợp tác nằm yên cần phải phối hợp đê gây mê.

5. CHUẨN BỊ

5.1. Người thực hiện

- Bác sỹ y học hạt nhân.
- Điều dưỡng.
- Kỹ thuật viên.
- Kỹ sư vật lý.
- Cán bộ an toàn bức xạ.
- Dược sĩ/ cán bộ được đào tạo về hóa dược phóng xạ.

5.2. Thuốc

- Thuốc phóng xạ: Na $^{99m}TcO4$
  - + Người lớn: 10–15 mCi (370–555 MBq)
  - + Trẻ em: 200–300 uCi/kg (7,4–11,1 MBq/kg)
- Đường dùng: tiêm tĩnh mạch
- Các thuốc phóng xạ có thể được cập nhật, bổ sung, thay đổi theo các hướng dẫn chẩn đoán, điều trị trong nước và nước ngoài.

5.3. Thiết bị y tế

- Bơm tiêm 1 ml hoặc 3 ml, 10 ml.
- Kim bướm.
- Bông, cồn, băng dính.
- Găng tay, khẩu trang, mũ, áo choàng y tế.
- Khăn (giấy) lau tay.
- Dụng cụ phân loại rác phóng xạ và rác thông thường, thùng kháng thủng.
- Vật tư bảo đảm an toàn bức xạ (áo chì, kính chì, liều kế cá nhân, bơm tiêm chì, hộp chì vận chuyển bơm tiêm phóng xạ, tủ an toàn bức xạ và buồng pha chế thuốc phóng xạ…)
- Hệ thống máy SPECT, SPECT/CT: camera trường nhìn rộng, collimator năng lượng thấp, độ phân giải cao (LEHR) hoặc collimator năng lượng thấp, đa mục đích (LEAP).
- Máy đo liều phóng xạ.
- Trang thiết bị bảo hộ an toàn bức xạ:
  + Bàn đá hoặc bàn tải trọng lớn (để đặt máy chuẩn liều, kính chì che chắn chữ L và gạch chì)
  + Tủ hút âm và an toàn phóng xạ
  + Tấm chì L-shield
  + Tủ có khóa lưu giữ nguồn phóng xạ
  + Hệ thống biển báo, biển cảnh báo, hướng dẫn thông tin và nội quy, quy định...
  + Tấm chì di động che chắn phóng xạ
  + Thùng đựng rác thải phóng xạ.
  + Bể lưu giữ chất thải phóng xạ lỏng
  + Bể lưu giữ chất thải phóng xạ rắn...

5.4. Người bệnh

- Thầy thuốc giải thích cho người bệnh, người nhà về kỹ thuật trước khi thực hiện: mục đích, các bước tiến hành, biến chứng, nguy cơ có thể xảy ra, tiên lượng...
- Người bệnh nhịn ăn 4–12 giờ. Trẻ sơ sinh: ngừng cho bú ít nhất 30 phút.
- Bác sĩ ngừng các thuốc kháng giáp, ví dụ, perchlorate hoặc dung dịch bão hòa Kali iodua 48 giờ trước khi ghi hình.
- Hướng dẫn người bệnh đi tiểu trước khi chụp hình.
- Không chụp X quang có barit trong vòng 24 - 48 giờ.
- Có thể sử dụng thuốc:
  + Pentagastrin: ~6 µg/kg, kích thích niêm mạc dạ dày lạc chỗ hấp thụ pertechnetate khoảng 30–60% trong khi giảm thời gian làm rỗng ruột non và làm giảm phông. Thuốc được tiêm bắp ở trẻ em và tiêm dưới da ở người lớn. Tiêm thuốc trước 15 phút khi tiêm $^{99m}TcO^{-}_{4}$.

+ Glucagon: ~50 µg/kg, làm giảm nhu động ruột và tăng thời gian duy trì hoạt độ phóng xạ ở niêm mạc dạ dày lạc chỗ. Tiêm tĩnh mạch cách 10 phút sau khi tiêm $^{99m}TcO^{-}_{4}$.
+ Cimetidine: ~300 mg tiêm 4 lần/ngày phụ thuộc vào tuổi, trong 24 đến 72 giờ trước khi ghi hình. Liều 20 mg/kg/ngày cho trẻ em trong 2 ngày trước ghi hình. Có thể thêm 1 liều bổ sung trước khi ghi hình 60 phút. Thuốc ức chế thụ thể H2 nhằm làm chậm quá trình đào thải thuốc phóng xạ ra khỏi niêm mạc dạ dày và làm tăng khả năng hấp thụ của dạ dày (hoặc sử dụng Ranitidine: tiêm tĩnh mạch liều 1 mg/kg ở trẻ em và có thể lên đến 50 mg ở người lớn trước 20 phút hoặc cho liều uống 2mg/kg ở trẻ em và 150mg ở người lớn trước khi ghi hình 60 phút).
+ Kali perchlorate: ức chế hấp thu pertechnetate của tuyến giáp và tuyến nước bọt.

5.5. Hồ sơ bệnh án

- Bệnh sử của người bệnh có liên quan đến kỹ thuật và kết quả chụp:
  + Chỉ định, lý do yêu cầu chụp chẩn đoán túi thừa Meckel.
  + Tiền sử bệnh ác tính (nếu biết, loại và vị trí khối u).
  + Triệu chứng và vị trí đau bụng.
  + Tiền sử xuất huyết tiêu hóa.
  + Tiền sử dùng thuốc, chụp Xquang có barit.
- Người bệnh hoặc gia đình người bệnh ký giấy cam kết đồng ý thực hiện kỹ thuật.
- Đối với trẻ em hoặc người bệnh không hợp tác, cần phối hợp với bác sĩ gây mê để gây mê, theo dõi diễn tiến trong suốt thời gian chụp.

5.6. Thời gian thực hiện kỹ thuật: 60 phút

5.7. Địa điểm thực hiện kỹ thuật: Phòng thực hiện kỹ thuật của bộ phận Y học hạt nhân.

5.8. Kiểm tra hồ sơ và người bệnh

- Kiểm tra người bệnh: Đánh giá tính chính xác của người bệnh: đúng người bệnh, đúng chẩn đoán, đúng vị trí cần thực hiện kỹ thuật...
- Thực hiện bảng kiểm an toàn phẫu thuật, thủ thuật.

6. TIẾN HÀNH QTKT

6.1. Bước 1: Khám bệnh và chỉ định xạ hình

- Bác sĩ khám lâm sàng người bệnh trước khi chụp.
- Thông báo và giải thích cho người bệnh hoặc người nhà trước khi chụp xạ hình.

6.2. Bước 2: Chụp hình

- Nhận thuốc phóng xạ từ phòng pha chế thuốc phóng xạ.
- Cài đặt thông số:
  + Pha tưới máu: 1–5 giây/ảnh trong 1 phút, cửa sổ năng lượng 15- 20%, đỉnh năng lượng 140keV, ma trận 128 x 128 cho tất cả các pha chụp.
  + Pha động: 15 giây/ảnh trong 30 phút hoặc 1 phút/ảnh trong 30 - 60 phút

+ Chụp Statics: 500,000 – 1.000.000 số đếm/ ảnh hoặc 5 phút/ ảnh trong 60 phút.

- Đặt người bệnh nằm ngửa, camera ở phía trước từ mũi ức đến xương mu.
- Tiêm thuốc bolus và bắt đầu ghi hình pha tưới máu và pha động.
- Statics: ghi hình tức thì ngay sau tiêm và kéo dài tùy thuộc vào thời gian ghi hình động, 5 phút/ ảnh trong thời gian 30 - 60 phút sau tiêm.
- Nếu cần ghi hình pha muộn (sau tiêm 1 – 6 giờ) theo chỉ định của bác sĩ, hướng dẫn người bệnh đi tiểu giữa các lần ghi hình.

6.3. Bước 3: Xử lý và phân tích hình ảnh

- Hướng dẫn người bệnh vẫn tiếp tục đi tiểu và uống nhiều nước trong ngày đầu tiên sau khi chụp hình.
- Trình bày các ảnh đã chụp, sơ bộ kiểm tra chất lượng. Truyền dữ liệu ảnh vào hệ thống dữ liệu theo quy định.
- Mời bác sĩ kiểm tra – hiệu chỉnh, ra y lệnh bổ sung (nếu cần). Nếu ảnh chụp đạt yêu cầu, không phải tiến hành chụp bổ sung, đưa người bệnh ra vị trí chờ và theo hướng dẫn của người điều hành.
- Bác sĩ phân tích hình ảnh và nhận định kết quả.

6.4. Kết thúc quy trình

- Đánh giá tình trạng người bệnh sau thực hiện kỹ thuật.
- Hoàn thiện ghi chép hồ sơ bệnh án, lưu hồ sơ.
- Bàn giao người bệnh cho bộ phận tiếp theo.

7. THEO DÕI VÀ XỬ TRÍ TAI BIẾN

7.1. Tai biến trong khi thực hiện kỹ thuật

- Kỹ thuật ghi hình an toàn, hầu như không có tai biến gì trong và sau khi chụp.
- Người bệnh dị ứng với thuốc phóng xạ: rất hiếm gặp. Xử trí: dùng thuốc chống dị ứng tuỳ mức độ theo hướng dẫn của Bộ Y tế.

7.2. Tai biến sau khi thực hiện kỹ thuật: Y văn không ghi nhận.

7.3. Biến chứng muộn: Y văn không ghi nhận**.**

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bộ Y tế. Hướng dẫn quy trình kỹ thuật khám bệnh, chữa bệnh chuyên ngành y học hạt nhân. Hà Nội: Nhà xuất bản Y học; 2014.
2. Bộ Y tế. Thông tư số 51/2017/TT-BYT ngày 29/12/2017 về việc hướng dẫn phòng, chẩn đoán và xử trí phản vệ. Hà Nội: Bộ Y tế; 2017.
3. Lê Ngọc Hà. Y học hạt nhân trong thực hành lâm sàng. Hà Nội: Nhà xuất bản Y học; 2022.
4. Mai Trọng Khoa. Y học hạt nhân. Hà Nội: Nhà xuất bản Y học; 2012.
5. Shackett P. Meckel's Diverticulum. In: Nuclear Medicine Technology: Procedures and Quick Reference. 3rd ed. Philadelphia: Wolters Kluwer; 2019. p. 185–9.
6. Spottswood SE, et al. SNMMI and EANM Practice Guideline for Meckel Diverticulum Scintigraphy 2.0. J Nucl Med Technol. 2014;42(3):163–9.

67. XẠ HÌNH CHẨN ĐOÁN KHỐI U NGUYÊN BÀO THẦN KINH

1. ĐẠI CƯƠNG

U nguyên bào thần kinh là khối u ác tính của hệ thần kinh trung ương, thường xảy ra ở trẻ nhỏ. Hơn 50% người bệnh có di căn xa tại thời điểm chẩn đoán. Xạ hình chẩn đoán u nguyên bào thần kinh bằng đồng vị phóng xạ gắn meta iodobenzylguanidine (MIBG) có độ nhạy và độ đặc hiệu tương ứng 90% và 95%.

Đồng phân của Guamethidine (meta iodobenzylguanidine: MIBG) đi theo máu tuần hoàn và được hấp thu vào các tế bào ưa crôm (chromaffins) của mô giao cảm cùng với cơ chế hấp thu Norepinephrin và được lưu giữ trong các hạcb giao cảm.

Khối u nguyên bào thần kinh (Neuroblastoma) tăng hấp thu thuốc phóng xạ ^{131}I hoặc ^{123}I gắn MIBG (^{131}I-MIBG/^{123}I-MIBG hoặc I-131-MIBG/I-123-MIBG) được phát hiện bằng hình ảnh khối tăng hoạt độ phóng xạ trên xạ hình.

Thuốc phóng xạ ^{131}I-MIBG ngoài mục đích chẩn đoán còn được sử dụng như thuốc điều trị nhắm đích cho người bệnh u nguyên bào thần kinh, u tuỷ thượng thận (Pheochromocytoma).

2. CHỈ ĐỊNH

- Xác định và định vị u của tế bào chromaffins (tăng tiết catecholamines) tại tủy hay ngoài tủy thượng thận.
- Phân biệt u thần kinh – nội tiết với các u ngoài hệ thần kinh hay nội tiết.
- Phân giai đoạn của bệnh u nguyên bào thần kinh: phát hiện các tổn thương di căn.
- Đánh giá hiệu quả của hóa chất điều trị bệnh u nguyên bào thần kinh và loại trừ các trường hợp tái phát tại xương hay tủy xương.
- Đánh giá hiệu quả của phẫu thuật…

3. CHỐNG CHỈ ĐỊNH

- Phụ nữ có thai hoặc đang cho con bú.

4. THẬN TRỌNG

- Người bệnh có tiền sử dị ứng.

5. CHUẨN BỊ

5.1. Người thực hiện

- Bác sỹ y học hạt nhân.
- Điều dưỡng.
- Kỹ thuật viên.
- Kỹ sư vật lý.
- Cán bộ an toàn bức xạ.
- Dược sĩ/ cán bộ được đào tạo về hóa dược phóng xạ.

5.2. Thuốc

- Thuốc phóng xạ: Có nhiều thuốc phóng xạ có thể được sử dụng như I-123-MIBG, I-131-MIBG...
  + ^{131}I-MIBG (I-131-MIBG) dùng cho người lớn (Kiểm tra chất lượng: mức độ gắn ^{131}I >90%). Liều dùng: 1,2-2,2 mCi (40 -80 MBq)
  + ^{123}I-MIBG (I-123-MIBG) có thể dùng cho chẩn đoán ở bệnh nhi vì ĐVPX này ít gây tổn thương cho tuyến giáp do không phát tia bêta. (Kiểm tra chất lượng: mức độ gắn ^{123}I >90%). Liều 0,14 mCi/kg (1 -10,8 mCi (74-370 MBq); 10,8 mCi với người lớn.
  + Các thuốc phóng xạ có thể được cập nhật, bổ sung, thay đổi theo các hướng dẫn chẩn đoán, điều trị trong nước và nước ngoài.

5.3. Thiết bị y tế

- Bảo hộ an toàn bức xạ: Áo chì, kính chì, yếm chì, bọc bơm tiêm bằng chì, tungsten, acrylic hoặc nylon, liều kế cá nhân, hộp chì vận chuyển bơm tiêm phóng xạ, túi đựng rác thải phóng xạ...
- Các vật tư dùng chung khác: bơm kim tiêm, bông, cồn, găng tay, khẩu trang...
- Máy ghi đo:
  + Máy gamma camera hoặc SPECT hoặc SPECT/CT ống chuẩn trực (collimator) có trường nhìn rộng, năng lượng trung bình (nếu đồng vị phóng xạ là I-131) hoặc thấp (nếu đồng vị phóng xạ là I-123), đa mục đích.
  + Máy chuẩn liều bức xạ gamma, máy đo rà bức xạ gamma.
- Trang thiết bị bảo hộ an toàn bức xạ:
  + Bàn đá hoặc bàn tải trọng lớn (để đặt máy chuẩn liều, kính chì che chắn chữ L và gạch chì)
  + Tủ hút âm và an toàn phóng xạ
  + Tấm chì L-shield
  + Tủ có khóa lưu giữ nguồn phóng xạ
  + Hệ thống biển báo, biển cảnh báo, hướng dẫn thông tin và nội quy, quy định...
  + Tấm chì di động che chắn phóng xạ
  + Thùng đựng rác thải phóng xạ.
  + Bể lưu giữ chất thải phóng xạ lỏng
  + Bể lưu giữ chất thải phóng xạ rắn...

5.4. Người bệnh

- Thầy thuốc giải thích cho người bệnh, người nhà về kỹ thuật trước khi thực hiện : mục đích, các bước tiến hành, biến chứng, nguy cơ có thể xảy ra, tiên lượng...
- Chuẩn bị người bệnh trước khi thực hiện kỹ thuật.

5.5. Hồ sơ bệnh án

- Có đầy đủ thông tin của người bệnh và các xét nghiệm cơ bản.

- Người bệnh hoặc người nhà người bệnh ký giấy cam kết chấp nhận thực hiện thủ thuật.

5.6. Thời gian thực hiện kỹ thuật: 60 phút.

5.7. Địa điểm thực hiện kỹ thuật: Phòng thực hiện kỹ thuật của bộ phận Y học hạt nhân.

5.8. Kiểm tra hồ sơ và người bệnh

- Đánh giá tính chính xác của người bệnh và các xét nghiệm: đúng người bệnh, đúng chẩn đoán, đúng chỉ định.

6. TIẾN HÀNH QUY TRÌNH KỸ THUẬT

6.1. Bước 1: Khám lâm sàng người bệnh

6.2. Bước 2: Sử dụng thuốc cho người bệnh

- Lấy liều thuốc phóng xạ cho mỗi người bệnh.
- Tiêm thuốc phóng xạ cho người bệnh.
- Người bệnh phải đi tiểu hết trước khi lên bàn ghi hình.

6.3. Bước 3: Ghi hình

- Ghi hình sau khi tiêm thuốc phóng xạ 4 giờ, 24 giờ, 48 giờ và có thể 72 giờ (nếu cần).
- Ghi hình tĩnh: 75.000 - 100.000 xung (counts) hoặc thời gian 5-20 phút/hình.
- Ghi hình toàn thân: 5-10 cm/phút, tối thiểu phải ghi hình từ đỉnh đầu đến hết xương đùi (tối thiểu ghi 500.000 counts hoặc 10 phút ghi hình).
- Ghi hình ở 2 mặt cắt chuẩn: trước (anterior) và sau (posterior). Có thể phải ghi hình ở mặt cắt bên (lateral) khi cần xác định vị trí của các tổn thương hấp thu thuốc phóng xạ bất thường.
- Ghi hình ở các vị trí được đánh dấu tại các vị trí: nách, các xương sườn thấp hay mào chậu nếu được yêu cầu.

6.4. Bước 4: Phân tích kết quả

❖ **Hình ảnh bình thường**

- Các vùng hấp thu sinh lý và thường mức độ hấp thu sinh lý sẽ giảm dần theo thời gian: Tuyến yên, tuyến nước bọt, tuyến giáp, gan và lách.
- Có thể nhìn thấy túi mật ở người bệnh bị suy thận.
- Thuốc phóng xạ được thải theo nước tiểu vì vậy ứ đọng thuốc ở hệ niệu là bình thường.
- 30-40% tủy thượng thận bình thường được nhìn thấy ở pha muộn, nhưng mức độ hấp thu thuốc phóng xạ không cao.

❖ **Hình ảnh bệnh lý**

- Tổn thương khu trú tăng hấp thu thuốc phóng xạ dần theo thời gian.
- U tăng hấp thu thuốc phóng xạ phát hiện ngẫu nhiên và không đối xứng.
- Các tổn thương di căn phát hiện trên hệ xương trục, tim, phổi, trung thất, các hạch bạch huyết và gan.

- U nguyên bào thần kinh thường xuất hiện ở bất cứ nơi nào có mô thần kinh giao cảm, nhưng thường gặp là những u tại vùng bụng và vị trí di căn sớm là ở xương và tủy xương.
- Phát hiện u tốt nhất dựa vào hình ghi nhận sau tiêm thuốc phóng xạ 24 giờ vì lúc đó tỉ lệ đích/nền là tốt nhất.
- Thuốc phóng xạ tập trung mạnh tại các u tủy thượng thận, u nguyên bào thần kinh, ung thư tuyến giáp thể tủy và u phó giao cảm.
- Hình ảnh CT giúp định khu tổn thương về mặt giải phẫu.

❖ **Kết quả âm tính giả hoặc dương tính giả và cách xử trí**

- Nguyên nhân do đồ trang sức kim loại của người bệnh: Yêu cầu người bệnh tháo tất cả tư trang trước khi ghi hình.
- Thời gian ghi hình chưa đủ: Vì vậy chú ý phải tuân thủ quy trình ghi hình.
- Đáp ứng sau hóa trị có thể che lấp các tổn thương di căn: Không thực hiện xạ hình ngay sau đợt hóa trị.
- Dương tính giả: tại vị trí vừa được phẫu thuật, xạ trị các bệnh lý tại phổi và thay đổi ở phổi do Bleomycin. Tình trạng hấp thu thuốc phóng xạ tại các tổn thương thường tồn tại kéo dài theo thời gian, vì vậy để hạn chế dương tính giả nên ghi hình ở pha muộn (sau 72 giờ) và ghi hình thêm các mặt cắt nghiêng (oblique) và bên (lateral).
- Âm tính giả: Do tổn thương nằm kề cận với các tổn thương hấp thu thuốc phóng xạ quá mạnh (tổn thương nguyên phát hay tổn thương di căn). Có một số u không hấp thu hoặc hấp thu thuốc phóng xạ kém do bản chất của tổn thương, do hoại tử thiếu máu trong tổ chức u, hoặc do tác dụng ức chế của các thuốc, cần phải chú ý và nắm kỹ bệnh sử để tránh âm tính giả.
- Người bệnh cử động trong lúc ghi hình: Cần chú ý quan sát kỹ và thường xuyên nhắc người bệnh.

6.5. Bước 5: Theo dõi người bệnh

- Theo dõi các tác dụng phụ trong, sau khi thực hiện thủ thuật.

6.6. Kết thúc quy trình

- Đánh giá tình trạng người bệnh sau thực hiện kỹ thuật.
- Hoàn thiện ghi chép hồ sơ bệnh án, lưu hồ sơ.
- Bàn giao người bệnh cho bộ phận tiếp theo.
- Xử trí các dụng cụ nhiễm phóng xạ theo quy định xử trí chất thải phóng xạ rắn.

7. THEO DÕI VÀ XỬ TRÍ TAI BIẾN

Cần theo dõi chặt chẽ người bệnh trong suốt quá trình ghi hình.

7.1. Tai biến trong khi thực hiện kỹ thuật: Trong khi thực hiện thủ thuật có thể gặp phản vệ. Xử trí phản vệ theo phác đồ của Bộ Y tế.

7.2. Tai biến sau khi thực hiện kỹ thuật: Y văn không ghi nhận.

7.3. Biến chứng muộn: Y văn không ghi nhận.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bộ Y tế. Hướng dẫn quy trình kỹ thuật khám bệnh, chữa bệnh chuyên ngành Y học hạt nhân. Hà Nội: Nhà xuất bản Y học; 2014.
2. Bộ Y tế. Thông tư số 51/2017/TT-BYT ngày 29/12/2017 về việc hướng dẫn phòng, chẩn đoán và xử trí phản vệ. Hà Nội: Bộ Y tế; 2017.
3. Mai Trọng Khoa. Y học hạt nhân (Sách dùng cho sau đại học). Hà Nội: Nhà xuất bản Y học; 2012.
4. Nguyễn Danh Thanh, Nguyễn Kim Lưu, Lê Ngọc Hà. Y học hạt nhân chẩn đoán và điều trị. Hà Nội: Nhà xuất bản Quân đội; 2015.
5. Ahmadzadehfar H, Biersack HJ, Freeman LM, Zuckier LS. Clinical Nuclear Medicine. 2nd ed. Cham: Springer; 2020.
6. Shackett P. Nuclear Medicine Technology: Procedures and Quick Reference. 3rd ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2019.
7. Mettler FA Jr, Guiberteau MJ. Essentials of Nuclear Medicine and Molecular Imaging: Expert Consult. 7th ed. Philadelphia: Elsevier; 2021.

68. XẠ HÌNH CHẨN ĐOÁN XUẤT HUYẾT TIÊU HÓA VỚI HỒNG CẦU ĐÁNH DẤU Tc-99m

1. ĐẠI CƯƠNG

Hồng cầu người bệnh được gắn đồng vị phóng xạ phát tia gamma (^{99m}Tc gắn hồng cầu: Tc-99m-RBC). Sau khi tiêm Tc-99m-RBC vào tĩnh mạch sẽ theo hệ tuần hoàn đi khắp cơ thể. Tại vị trí xuất huyết, hồng cầu đánh dấu phóng xạ sẽ thoát mạch chảy ra tổ chức xung quanh. Xạ hình chẩn đoán xuất huyết tiêu hóa hỗ trợ xác định được vị trí, lưu lượng xuất huyết. Kỹ thuật rất có giá trị trong trường hợp xuất huyết tiêu hóa khó xác định vị trí.

2. CHỈ ĐỊNH

- Phát hiện, định khu các vị trí xuất huyết tiêu hoá đang hoạt động hoặc không liên tục với biểu hiện thiếu máu, có máu trong phân hoặc đi ngoài phân đen.
- Phát hiện và khu trú xuất huyết thứ phát trong ổ bụng, vỡ động hoặc tĩnh mạch.

3. CHỐNG CHỈ ĐỊNH

- Người bệnh mới sử dụng thuốc cản quang.
- Toàn thân không ổn định (tụt huyết áp không kiểm soát).
- Tốt nhất chụp xạ hình khi người bệnh đang chảy máu tại thời điểm tiêm.
- Phụ nữ mang thai hoặc cho con bú.

4. THẬN TRỌNG

- Theo dõi và kiểm soát ổn định toàn trạng trong thời gian chụp hình.

5. CHUẨN BỊ

5.1. Người thực hiện

- Bác sỹ y học hạt nhân.
- Điều dưỡng.
- Kỹ thuật viên.
- Kỹ sư vật lý.
- Cán bộ an toàn bức xạ.
- Dược sĩ/ cán bộ được đào tạo về hóa dược phóng xạ.

5.2. Thuốc

- Thuốc phóng xạ Tc-99m-RBC
  + Liều sử dụng 20 – 30 mCi
  + Đường sử dụng thuốc: tĩnh mạch
  + Các thuốc phóng xạ có thể được cập nhật, bổ sung, thay đổi theo các hướng dẫn chẩn đoán, điều trị trong nước và nước ngoài.
- Thuốc khác: heparine

5.3. Thiết bị y tế

- Bơm tiêm 1ml, 3ml, 5ml, 10ml
- Bơm tiêm tráng heparin
- Kim lấy thuốc, kim tiêm
- Bông, cồn, băng dính.
- Găng tay, khẩu trang, mũ, áo choàng y tế.
- Dụng cụ phân loại rác phóng xạ và rác thông thường, thùng kháng thủng.
- Vật tư bảo đảm an toàn bức xạ (áo chì, kính chì, liều kế cá nhân, bơm tiêm chì, hộp chì vận chuyển bơm tiêm phóng xạ…).
- Hệ thống gamma camera SPECT hoặc SPECT/CT: camera trường nhìn rộng, collimator phẳng năng lượng thấp, độ phân giải cao (LEHR) hoặc năng lượng thấp, đa mục đích (LEAP)
- Máy đo liều thuốc phóng xạ
- Trang thiết bị bảo hộ an toàn bức xạ:
  + Bàn đá hoặc bàn tải trọng lớn (để đặt máy chuẩn liều, kính chì che chắn chữ L và gạch chì)
  + Tủ hút âm và an toàn phóng xạ
  + Tấm chì L-shield
  + Tủ có khóa lưu giữ nguồn phóng xạ
  + Hệ thống biển báo, biển cảnh báo, hướng dẫn thông tin và nội quy, quy định...
  + Tấm chì di động che chắn phóng xạ
  + Thùng đựng rác thải phóng xạ.
  + Bể lưu giữ chất thải phóng xạ lỏng
  + Bể lưu giữ chất thải phóng xạ rắn...

5.4. Người bệnh

- Kiểm tra y lệnh. Giải thích quy trình kỹ thuật.
- Người bệnh đồng ý cho lấy máu.
- Người bệnh phải nhịn ăn 4 - 6h trước khi chụp hình
- Kiểm tra mạch, huyết áp. Lưu ý các dấu hiệu hạ huyết áp thế đứng.
- Ghi nhận các thông tin liên quan đến vấn đề truyền máu.
- Kiểm tra các xét nghiệm đường tiêu hóa, nội soi dạ dày, đại tràng và các xét nghiệm khảo sát vùng bụng có liên quan.
- Tháo các đồ trang sức hoặc vật dùng kim loại khi nằm trên bàn chụp.

5.5. Hồ sơ bệnh án

- Phiếu chỉ định xạ hình của bác sĩ y học hạt nhân
- Bản cam kết do người bệnh/ người nhà người bệnh kí

5.6. Thời gian thực hiện kĩ thuật: 60 – 90 phút và có thể chụp lại trong vòng 6 giờ.

5.7. Địa điểm thực hiện kĩ thuật: Phòng thực hiện kỹ thuật của bộ phận Y học hạt nhân.

5.8. Kiểm tra hồ sơ và người bệnh

- Kiểm tra người bệnh: đánh giá chính xác người bệnh: đúng người bệnh, đúng chẩn đoán và đúng kĩ thuật xạ hình cần thực hiện
- Bản cam kết do người bệnh/ người nhà người bệnh kí
- Thực hiện bảng kiểm an toàn kĩ thuật

6. TIẾN HÀNH KĨ THUẬT

6.1. Bước 1: Khám lâm sàng

- Bác sĩ y học hạt nhân khám, chỉ định xạ hình.
- Thông báo và giải thích cho người bệnh trước khi chụp

6.2. Bước 2: Sử dụng thuốc phóng xạ cho người bệnh

- Điều dưỡng lấy 3 – 5 mL máu của người bệnh vào syringe có tráng heparin
- Gắn hồng cầu của người bệnh với ^{99m}Tc bằng một trong ba phương pháp sau:
  + Phương pháp in vitro.
  + Phương pháp in vivo.
  + Phương pháp in vivo cải tiến
- Nhận thuốc phóng xạ từ phòng pha chế thuốc phóng xạ.
- Tiêm thuốc phóng xạ cho người bệnh theo qui trình như bước 3

6.3. Bước 3: Ghi hình

- Cài đặt thông số
  + Nhập thông tin của người bệnh
  + Cửa sổ năng lượng: 140 keV, 15 – 20%
  + Ghi hình pha flow: 2–5 giây/ảnh trong 60–180 giây, ma trận 128 x 128
  + Ghi hình dynamics: 60 giây/ảnh trong 60 phút, ma trận 128 x 128
  + Ghi hình statics: 500.000 - 2.000.000 counts/ ảnh
  + Thông số CT theo khuyến cáo của nhà sản xuất
  + Hiệu chỉnh suy giảm bằng CT sau chụp hình.
- Người bệnh nằm ngửa, hai tay qua đầu trên bàn chụp hình
- Đặt camera ở phía trước, trường ghi hình từ mỏm tim đến hết ổ bụng.
- Tiêm thuốc phóng xạ dưới camera để ghi hình pha flow.
- Ghi hình dynamic trong thời gian 60 phút và ghi hình muộn sau 4 và 24 giờ (nếu cần thiết). Người bệnh đi ngoài phân đen là các ứng cử viên cho việc chụp hình pha muộn.
- Nếu vẫn nhìn thấy xuất huyết trên hình ảnh xạ hình thì cần tiếp tục chụp hình muộn để đánh giá hướng dòng chảy từ vị trí chảy máu ban đầu.

- Chụp SPECT hoặc SPECT/CT ở khu vực quan tâm (nếu cần).

6.4. Bước 4: Xử lý hình ảnh và trình bày kết quả

- Trình bày ảnh đã chụp, sơ bộ kiểm tra chất lượng. Truyền dữ liệu ảnh vào hệ thống dữ liệu theo quy định.
- Bác sĩ phân tích và nhận định kết quả.
- Kỹ thuật viên in và lưu hình ảnh theo yêu cầu của bác sĩ.

6.5. Bước 5: Kết thúc qui trình

- Đánh giá tình trạng người bệnh sau thực hiện kỹ thuật.
- Hoàn thiện ghi chép hồ sơ bệnh án, lưu hồ sơ.

7. THEO DÕI VÀ XỬ TRÍ TAI BIẾN

Kỹ thuật ghi hình an toàn, hầu như không có tai biến gì trong và sau chụp hình. Cần kết hợp với bác sĩ chuyên khoa theo dõi tình trạng mất máu cấp của người bệnh trước, trong và sau chụp hình.

7.1. Tai biến trong khi thực hiện kỹ thuật: Trong khi thực hiện thủ thuật có thể gặp phản vệ. Xử trí phản vệ theo phác đồ của Bộ Y tế.

7.2. Tai biến sau khi thực hiện kỹ thuật: Y văn không ghi nhận.

7.3. Biến chứng muộn: Y văn không ghi nhận.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bộ Y tế. Hướng dẫn quy trình kỹ thuật khám bệnh, chữa bệnh chuyên ngành y học hạt nhân. Hà Nội: Nhà xuất bản Y học; 2014.
2. Bộ Y tế. Thông tư số 51/2017/TT-BYT ngày 29/12/2017 về việc hướng dẫn phòng, chẩn đoán và xử trí phản vệ. Hà Nội: Bộ Y tế; 2017.
3. Lê Ngọc Hà. Y học hạt nhân trong thực hành lâm sàng. Hà Nội: Nhà xuất bản Y học; 2022.
4. Shackett P. Nuclear Medicine Technology: Procedures and Quick Reference. 3rd ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2019.

69. XẠ HÌNH GAN – MẬT

1. ĐẠI CƯƠNG

Đưa một thuốc phóng xạ thích hợp vào cơ thể qua đường tĩnh mạch, thuốc sẽ được hấp thu bởi tế bào gan rồi bài tiết qua đường mật xuống ruột. Các chất đó không được tái hấp thu bởi niêm mạc ruột. Với các thiết bị ghi hình phóng xạ thích hợp cho phép ghi hình để đánh giá vị trí, hình dáng, kích thước, cấu trúc của gan và chức năng hấp thu chất đánh dấu, chức năng bài tiết mật, sự lưu thông đường mật và tình trạng túi mật. Kỹ thuật xạ hình này cũng cho phép phát hiện trào ngược ruột - dạ dày.

2. CHỈ ĐỊNH

- Đánh giá chức năng bài tiết mật của tế bào gan sau ghép gan.
- Đánh giá lưu thông của đường mật sau ghép gan.
- Phát hiện rò dịch mật sau ghép gan...

3. CHỐNG CHỈ ĐỊNH

- Người bệnh có thai hoặc đang cho con bú.
- Suy gan, tắc mật quá nặng.

4. THẬN TRỌNG

- Người bệnh có tiền sử dị ứng
- Người bệnh suy thận.

5. CHUẨN BỊ

5.1. Người thực hiện

- Bác sỹ y học hạt nhân.
- Điều dưỡng.
- Kỹ thuật viên.
- Kỹ sư vật lý.
- Cán bộ an toàn bức xạ.
- Dược sĩ/ cán bộ được đào tạo về hóa dược phóng xạ.

5.2. Thuốc

- Thuốc phóng xạ: ^{99m}Tc với hợp chất đánh dấu hepatobiliary iminodiacetic (HIDA; IDA)...
- Các thuốc phóng xạ có thể được cập nhật, bổ sung, thay đổi theo các hướng dẫn chẩn đoán, điều trị trong nước và nước ngoài.
- Thuốc khác: Natri clorid 0,9%-500ml

5.3. Thiết bị y tế

- Bơm kim tiêm.
- Bộ dây truyền tĩnh mạch
- Bông, cồn, băng dính.

- Găng tay, khẩu trang, mũ, áo choàng y tế.
- Khăn (giấy) lau tay
- Túi phân loại rác phóng xạ và sinh hoạt, thùng kháng thủng.
- Vật tư an toàn bức xạ (Áo chì, kính chì, yếm chì, bọc bơm tiêm bằng chì, tungsten, acrylic hoặc nylon, liều kế cá nhân, hộp chì vận chuyển bơm tiêm phóng xạ, tủ an toàn bức xạ, buồng pha chế thuốc phóng xạ).
- Bộ tiêm truyền, xe tiêm.
- Hộp cấp cứu, hộp chống sốc
- Máy ghi đo:
  + Máy Gamma camera hoặc SPECT hoặc SPECT/CT.
  + Máy chuẩn liều bức xạ gamma, máy đo rà bức xạ.
- Trang thiết bị bảo hộ an toàn bức xạ:
  + Bàn đá hoặc bàn tải trọng lớn (để đặt máy chuẩn liều, kính chì che chắn chữ L và gạch chì)
  + Tủ hút âm và an toàn phóng xạ
  + Tấm chì L-shield
  + Tủ có khóa lưu giữ nguồn phóng xạ
  + Hệ thống biển báo, biển cảnh báo, hướng dẫn thông tin và nội quy, quy định...
  + Tấm chì di động che chắn phóng xạ
  + Thùng đựng rác thải phóng xạ.
  + Bể lưu giữ chất thải phóng xạ lỏng
  + Bể lưu giữ chất thải phóng xạ rắn...

5.4. Người bệnh

- Thầy thuốc giải thích cho người bệnh, người nhà về kỹ thuật trước khi thực hiện: mục đích, các bước tiến hành, biến chứng, nguy cơ có thể xảy ra, tiên lượng...
- Không dùng các thuốc kích thích bài xuất mật trước khi làm xạ hình 4-6 giờ.

5.5. Hồ sơ bệnh án

- Có đầy đủ thông tin của người bệnh và các xét nghiệm cơ bản.
- Người bệnh, gia đình người bệnh ký giấy cam kết chấp nhận thực hiện xét nghiệm.

5.6. Thời gian thực hiện kỹ thuật: 240 phút.

5.7. Địa điểm thực hiện kỹ thuật: Phòng thực hiện kỹ thuật của bộ phận Y học hạt nhân.

5.8. Kiểm tra hồ sơ và người bệnh

- Đánh giá tính chính xác của người bệnh và các xét nghiệm: đúng người bệnh, đúng chẩn đoán, đúng vị trí cần thực hiện kỹ thuật.

6. TIẾN HÀNH QUY TRÌNH KỸ THUẬT

6.1. Bước 1: Khám bệnh

- Bác sĩ khám lâm sàng người bệnh trước khi chụp và ra y lệnh chụp xạ hình.
- Thông báo và giải thích cho người bệnh trước khi chụp xạ hình.

6.2. Bước 2: Sử dụng thuốc cho người bệnh (phân liều, đường dùng)

- Chiết ^{99m}Tc-pertechnetat từ bình chiết phóng xạ.
- Bơm dung dịch ^{99m}Tc-pertechnetat vào lọ HIDA, lắc tan, ủ trong 30–45 phút phút ở nhiệt độ phòng.
- Hút liều thuốc phóng xạ ^{99m}Tc-HIDA 5-10 mCi cho mỗi người bệnh.

6.3. Bước 3: Ghi hình

- Ghi hình:
  + Pha tưới máu (Blood Flow): 30 giây/hình trong 1-2 phút đầu, ngay sau đó ghi hình pha bể máu.
  + Pha bể máu (Blood pool) và sau đó mỗi 5 phút/hình trong 30 phút sau đó mỗi 10 phút/hình trong 30 phút tiếp theo. Chế độ 500-750 nghìn xung (kcount)/hình.
  + Ghi thêm các tư thế khác hoặc thời điểm muộn khi cần thiết.
- Trong một số trường hợp cần dùng nghiệm pháp kích thích bài xuất mật, có thể tiến hành như sau: Nếu sau 45-60 phút không thấy hoạt độ ruột có thể cho người bệnh ăn lòng trắng trứng hoặc bơ để kích thích bài xuất mật xuống ruột.
- Xử trí các dụng cụ nhiễm phóng xạ theo quy định xử trí chất thải phóng xạ rắn.

6.4. Bước 4: Phân tích kết quả

6.5. Bước 5: Kết thúc quy trình và theo dõi người bệnh

- Đánh giá tình trạng người bệnh sau thực hiện kỹ thuật.
- Hoàn thiện ghi chép hồ sơ bệnh án, lưu hồ sơ.
- Bàn giao người bệnh cho bộ phận tiếp theo.

7. THEO DÕI VÀ XỬ TRÍ TAI BIẾN VÀ TÁC DỤNG PHỤ

7.1. Tai biến trong khi thực hiện kỹ thuật: Trong khi thực hiện thủ thuật có thể gặp phản vệ. Xử trí phản vệ theo phác đồ của Bộ Y tế.

7.2. Tai biến sau khi thực hiện kỹ thuật: Y văn không ghi nhận.

7.3. Biến chứng muộn: Y văn không ghi nhận.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bộ Y tế. Hướng dẫn quy trình kỹ thuật khám bệnh, chữa bệnh chuyên ngành Y học hạt nhân. Hà Nội: Nhà xuất bản Y học; 2014.
2. Bộ Y tế. Thông tư số 51/2017/TT-BYT ngày 29/12/2017 về việc hướng dẫn phòng, chẩn đoán và xử trí phản vệ. Hà Nội: Bộ Y tế; 2017.
3. Mai Trọng Khoa. Y học hạt nhân (sách dùng cho sau đại học). Hà Nội: Nhà xuất bản Y học; 2012.

4. Nguyễn Danh Thanh, Nguyễn Kim Lưu, Lê Ngọc Hà. Y học hạt nhân chẩn đoán và điều trị. Hà Nội: Nhà xuất bản Quân đội; 2015.
5. Ahmadzadehfar H, Biersack HJ, Freeman LM, Zuckier LS. Clinical Nuclear Medicine. 2nd ed. Cham: Springer; 2020.
6. Bolus N, Glasgow KW. Review of Nuclear Medicine Technology. 5th ed. Reston (VA): SNMMI; 2018.
7. Shackett P. Nuclear Medicine Technology: Procedures and Quick Reference. 3rd ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2019.
8. Bennett PA. Diagnostic Imaging: Nuclear Medicine. 3rd ed. Philadelphia: Elsevier; 2020.

70. XẠ HÌNH ĐÁNH GIÁ CHỨC NĂNG TIM

1. ĐẠI CƯƠNG

Hồng cầu người bệnh được đánh dấu bằng đồng vị phóng xạ phát tia gamma sau khi tiêm tĩnh mạch sẽ tuần hoàn đi khắp cơ thể. Khi hồng cầu đánh dấu phóng xạ đi qua buồng thất, chụp xạ hình cho phép đánh giá vận động, co bóp thành thất và chức năng buồng thất. Phương pháp này có giá trị trong đánh giá phân số tống máu khi nghỉ và khi gắng sức ở người bệnh bệnh động mạch vành, bệnh van tim hay bệnh tim bẩm sinh ... Ngoài ra, xạ hình buồng thất còn được sử dụng để theo dõi chức năng tâm thất ở người bệnh ung thư đang điều trị hóa chất có khả năng gây độc tính trên cơ tim.

2. CHỈ ĐỊNH

- Đánh giá vận động thành thất (chủ yếu là vận động thành thất trái) trong suy tim sung huyết.
- Ước tính phân suất tống máu, thể tích buồng thất, cung lượng tim, chức năng tâm thu và chức năng tâm trương.
- Đánh giá suy tim sung huyết do bệnh thiếu máu cơ tim cục bộ hoặc các bệnh tim không do thiếu máu cơ tim cục bộ
- Phát hiện, đánh giá vị trí và mức độ bệnh động mạch vành.
- Đánh giá chức năng tim trước hoặc sau phẫu thuật, hóa trị hay xạ trị…

3. CHỐNG CHỈ ĐỊNH

- Người bệnh đau ngực cấp
- Người bệnh có rối loạn nhịp nặng
- Người bệnh dị ứng với pyrophosphate
- Người bệnh nữ mang thai hoặc cho con bú

4. THẬN TRỌNG

- Tránh nhầm lẫn mẫu máu giữa các người bệnh

5. CHUẨN BỊ

5.1. Người thực hiện

- Bác sỹ y học hạt nhân.
- Điều dưỡng.
- Kỹ thuật viên.
- Kỹ sư vật lý.
- Cán bộ an toàn bức xạ.
- Dược sĩ/ cán bộ được đào tạo về hóa dược phóng xạ.

5.2. Thuốc

- Thuốc phóng xạ: ^{99m}Tc (Tc-99m) gắn hồng cầu
  + Liều dùng: 20 – 30 mCi

+ Đường sử dụng thuốc: tĩnh mạch

- Các thuốc phóng xạ có thể được cập nhật, bổ sung, thay đổi theo các hướng dẫn chẩn đoán, điều trị trong nước và nước ngoài.
- Thuốc khác: heparine

5.3. Thiết bị y tế

- Bơm tiêm 1ml, 5ml hoặc 10 ml có tráng heparine.
- Kim lấy thuốc
- Bông, cồn, băng dính.
- Găng tay, khẩu trang, mũ, áo choàng y tế.
- Khăn (giấy) lau tay.
- Dụng cụ phân loại rác phóng xạ và rác thông thường, thùng kháng thủng.
- Vật tư bảo đảm an toàn bức xạ (áo chì, kính chì, liều kế cá nhân, bơm tiêm chì, hộp chì vận chuyển bơm tiêm phóng xạ…)
- Hệ thống gamma camera SPECT hoặc SPECT/CT: camera trường nhìn rộng, collimator phẳng năng lượng thấp, độ phân giải cao (LEHR) hoặc năng lượng thấp, đa mục đích (LEAP)
- Máy đo liều thuốc phóng xạ
- Trang thiết bị bảo hộ an toàn bức xạ:
  + Bàn đá hoặc bàn tải trọng lớn (để đặt máy chuẩn liều, kính chì che chắn chữ L và gạch chì)
  + Tủ hút âm và an toàn phóng xạ
  + Tấm chì L-shield
  + Tủ có khóa lưu giữ nguồn phóng xạ
  + Hệ thống biển báo, biển cảnh báo, hướng dẫn thông tin và nội quy, quy định...
  + Tấm chì di động che chắn phóng xạ
  + Thùng đựng rác thải phóng xạ.
  + Bể lưu giữ chất thải phóng xạ lỏng
  + Bể lưu giữ chất thải phóng xạ rắn...

5.4. Người bệnh

- Người bệnh và/hoặc người nhà được giải thích về kĩ thuật trước khi thực hiện: mục đích, các bước tiến hành, nguy cơ biến chứng có thể xảy ra …
- Chuẩn bị người bệnh trước khi thực hiện kĩ thuật:
  + Người bệnh đồng ý cho lấy máu.
  + Tháo các đồ trang sức hoặc vật dùng kim loại khi nằm trên bàn chụp.

5.5. Hồ sơ bệnh án

- Phiếu chỉ định xạ hình của bác sĩ y học hạt nhân

- Bản cam kết do người bệnh / người nhà người bệnh kí

5.6. Thời gian thực hiện kĩ thuật: 120 – 180 phút.

5.7. Địa điểm thực hiện kĩ thuật: Phòng thực hiện kỹ thuật của bộ phận Y học hạt nhân.

5.8. Kiểm tra hồ sơ và người bệnh

- Kiểm tra người bệnh: đánh giá chính xác người bệnh: đúng người bệnh, đúng chẩn đoán và đúng kĩ thuật xạ hình cần thực hiện
- Bản cam kết do người bệnh/ người nhà người bệnh kí
- Thực hiện bảng kiểm an toàn kĩ thuật

6. TIẾN HÀNH KĨ THUẬT

6.1. Bước 1: Khám lâm sàng

- Bác sĩ y học hạt nhân khám, chỉ định xạ hình.
- Thông báo và giải thích cho người bệnh trước khi chụp xạ hình.

6.2. Bước 2: Sử dụng thuốc phóng xạ cho người bệnh

- Điều dưỡng lấy 3 – 5 ml máu của người bệnh vào syringe có tráng heparin
- Gắn hồng cầu người bệnh với Tc-99m bằng một trong ba phương pháp sau:
  + Phương pháp in vitro
  + Phương pháp in vivo
  + Phương pháp in vivo cải tiến
- Nhận thuốc phóng xạ từ hotlab
- Tiêm thuốc phóng xạ cho người bệnh theo qui trình trong bước 3

6.3. Bước 3: Chụp hình

- Cài đặt thông số:
  + Nhập thông tin của người bệnh
  + Cửa sổ năng lượng: 140 keV, 15 – 20%
  + Pha chụp hình gated planar: ma trận 64 x 64, 10 phút (LAO - ANT)
  + Pha chụp hình gated SPECT: 25 giây/ ảnh x 64 ảnh, ma trận 64 x 64
  + Xếp hàng các file trên theo đúng thứ tự: LAO - ANT- SPECT.
  + Thông số CT theo khuyến cáo của nhà sản xuất
  + Hiệu chỉnh suy giảm bằng CT sau chụp hình.
- Người bệnh ở tư thế nằm ngửa trên bàn ghi hình.
- Bật máy đo điện tim, gắn dây vào các điện cực dán, chọn đạo trình có tín hiệu tốt nhất.
- Đặt đầu dò camera ở phía trước và bao phủ vùng tim của người bệnh.
- Tiêm thuốc phóng xạ tại bàn chụp và tiến hành chụp theo protocol đã cài đặt
- Trong quá trình chụp hình phải luôn theo dõi máy và người bệnh.

6.4. Bước 4: Xử lý hình ảnh

- Trình bày ảnh đã chụp, sơ bộ kiểm tra chất lượng. Truyền dữ liệu ảnh vào hệ thống dữ liệu theo quy định.
- Bác sĩ phân tích và nhận định kết quả.
- Kỹ thuật viên in và lưu hình ảnh theo yêu cầu của bác sĩ.

6.5. Bước 5: Kết thúc qui trình

- Đánh giá tình trạng người bệnh sau thực hiện kỹ thuật.
- Hoàn thiện ghi chép hồ sơ bệnh án, lưu hồ sơ.

7. THEO DÕI VÀ XỬ TRÍ TAI BIẾN

Nhìn chung, kỹ thuật an toàn, rất hiếm có tai biến và biến chứng. Tuy nhiên, cần theo dõi tình trạng bệnh và xử lý các tai biến (nếu có).

7.1. Tai biến trong khi thực hiện kỹ thuật: Trong khi thực hiện thủ thuật có thể gặp phản vệ. Xử trí phản vệ theo phác đồ của Bộ Y tế.

7.2. Tai biến sau khi thực hiện kỹ thuật: Y văn không ghi nhận.

7.3. Biến chứng muộn: Y văn không ghi nhận.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bộ Y tế. Hướng dẫn quy trình kỹ thuật khám bệnh, chữa bệnh chuyên ngành y học hạt nhân. Hà Nội: Nhà Xuất Bản Y Học; 2014.
2. Bộ Y tế. Thông tư số 51/2017/TT-BYT ngày 29/12/2017 về việc hướng dẫn phòng, chẩn đoán và xử trí phản vệ. Hà Nội: Bộ Y tế; 2017.
3. Lê Ngọc Hà. Y học hạt nhân trong thực hành lâm sàng. Hà Nội: Nhà Xuất Bản Y Học; 2022.
4. Shackett P. Nuclear Medicine Technology: Procedures and Quick Reference. 3rd ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2019.

71. XẠ HÌNH CHẨN ĐOÁN NHỒI MÁU CƠ TIM

1. ĐẠI CƯƠNG

Pyrophosphate tập trung trong nguyên sinh chất của tế bào cơ tim hoại tử đồng thời với sự lắng đọng canxi tại tổn thương nhồi máu cơ tim cấp. Mức độ tập trung pyrophosphat phụ thuộc vào dòng máu tới cơ tim. Ở những vùng cơ tim giảm tưới máu chỉ còn 30 - 40% của mức bình thường thì có mức tập trung pyrophosphat cao nhất. Nhưng ở những vùng có mức tưới máu giảm dưới 30% thì mức tập trung pyrophosphat lại giảm đi dù mức độ hoại tử cơ tim có tăng lên. Như vậy, mức độ tập trung pyrophosphat ở các vùng cơ tim không phản ánh mức độ hoại tử.

2. CHỈ ĐỊNH

- Đánh giá nhồi máu cơ tim vài ngày sau đợt cấp
- Đánh giá người bệnh đau ngực trước 48 giờ. Giai đoạn cửa sổ để ghi hình cho phép trong khoảng 24 – 7120 phút.
- Đánh giá trong những trường hợp điện tâm đồ không xác định rõ và các kết quả xét nghiệm tăng cao chỉ điểm cho nhồi máu cơ tim.
- Đánh giá block nhánh mà ECG khó phân tích nhồi máu cơ tim.
- Đánh giá nhồi máu cơ tim thất phải.
- Đánh giá nhồi máu sau phẫu thuật động mạch vành…

3. CHỐNG CHỈ ĐỊNH

- Người bệnh hiện đang có cơn đau thắt ngực trầm trọng.
- Thời điểm quá sớm sau nhồi máu cơ tim.
- Thời điểm quá muộn sau nhồi máu cơ tim.

4. THẬN TRỌNG

- Người bệnh có bệnh tim mạch nặng và phức tạp

5. CHUẨN BỊ

5.1. Người thực hiện

- Bác sỹ y học hạt nhân.
- Điều dưỡng.
- Kỹ thuật viên.
- Kỹ sư vật lý.
- Cán bộ an toàn bức xạ.
- Dược sĩ/ cán bộ được đào tạo về hóa dược phóng xạ.

5.2. Thuốc

- Thuốc phóng xạ: ^{99m}Tc – pyrophosphate (Tc-99m pyrophosphate)…
  + Đường dùng thuốc: tiêm tĩnh mạch
  + Liều: 15 – 30 mCi

- Các thuốc phóng xạ có thể được cập nhật, bổ sung, thay đổi theo các hướng dẫn chẩn đoán, điều trị trong nước và nước ngoài.

5.3. Thiết bị y tế

- Bơm tiêm 1ml, 10ml.
- Kim lấy thuốc, kim bướm
- Bông, cồn, băng dính
- Găng tay, khẩu trang, mũ, áo choàng y tế
- Dụng cụ phân loại rác phóng xạ và rác thông thường, thùng kháng thủng.
- Vật tư bảo đảm an toàn bức xạ (áo chì, kính chì, liều kế cá nhân, bơm tiêm chì, hộp chì vận chuyển bơm tiêm phóng xạ…).
- Hệ thống gamma camera SPECT hoặc SPECT/CT: camera trường nhìn rộng, collimator phẳng năng lượng thấp, độ phân giải cao (LEHR) hoặc năng lượng thấp, đa mục đích (LEAP)
- Máy đo liều thuốc phóng xạ
- Trang thiết bị bảo hộ an toàn bức xạ:
  + Bàn đá hoặc bàn tải trọng lớn (để đặt máy chuẩn liều, kính chì che chắn chữ L và gạch chì)
  + Tủ hút âm và an toàn phóng xạ
  + Tấm chì L-shield
  + Tủ có khóa lưu giữ nguồn phóng xạ
  + Hệ thống biển báo, biển cảnh báo, hướng dẫn thông tin và nội quy, quy định...
  + Tấm chì di động che chắn phóng xạ
  + Thùng đựng rác thải phóng xạ.
  + Bể lưu giữ chất thải phóng xạ lỏng
  + Bể lưu giữ chất thải phóng xạ rắn...

5.4. Người bệnh

- Đối chiếu người bệnh, giải thích quy trình kĩ thuật
- Không cần chuẩn bị người bệnh trước tiêm.
- Hướng dẫn người bệnh cần uống nhiều nước sau tiêm thuốc phóng xạ, đi tiểu thường xuyên, đi tiểu trước khi ghi hình và tránh dây bẩn nước tiểu vào cơ thể.
- Tháo các đồ trang sức hoặc vật dùng kim loại khi nằm trên bàn chụp.

5.5. Hồ sơ bệnh án

- Phiếu chỉ định xạ hình của bác sĩ y học hạt nhân
- Bản cam kết do người bệnh/ người nhà người bệnh kí

5.6. Thời gian thực hiện kĩ thuật: 180 – 360 phút.

5.7. Địa điểm thực hiện kĩ thuật: Phòng thực hiện kỹ thuật của bộ phận Y học hạt nhân.

5.8. Kiểm tra hồ sơ và người bệnh

- Kiểm tra người bệnh: đánh giá chính xác người bệnh: đúng người bệnh, đúng chẩn đoán và đúng kĩ thuật xạ hình cần thực hiện
- Bản cam kết do người bệnh/ người nhà người bệnh kí
- Thực hiện bảng kiểm an toàn kĩ thuật

6. TIẾN HÀNH KĨ THUẬT

6.1. Bước 1: Khám lâm sàng

- Bác sĩ y học hạt nhân khám, chỉ định xạ hình.
- Thông báo và giải thích cho người bệnh trước khi chụp

6.2. Bước 2: Sử dụng thuốc phóng xạ cho người bệnh

- Nhận thuốc phóng xạ Tc-99m pyrophosphate tại phòng pha chế thuốc phóng xạ.
- Tiêm thuốc phóng xạ cho người bệnh theo qui trình ở bước 3.

6.3. Bước 3: Ghi hình

- Cài đặt thông số
  + Nhập thông tin của người bệnh
  + Cửa sổ năng lượng: 140 keV, 15-20%
  + Ghi hình pha flow: chọn mode first – pass hoặc 1 giây/ảnh trong 30 giây
  + Ghi hình statics: 500,000–1,000,000 counts, ma trận 128 x 128
  + Ghi hình SPECT: quay 360°, ma trận 128 × 128, 64 ảnh với 25 - 60 giây/ảnh.
  + Thông số CT theo khuyến cáo của nhà sản xuất
  + Hiệu chỉnh suy giảm bằng CT sau chụp hình.
- Người bệnh nằm ngửa trên bàn chụp hình
- Chụp pha tưới máu: tiêm nhanh dưới camera trước để khảo sát first-pass, chụp ANT hoặc shallow LAO.
- Chỉ chụp pha bể máu tức khi có yêu cầu.
- Chụp hình statics khoảng 2 – 3 giờ sau tiêm thuốc phóng xạ (ANT, LAO 45°, LLAT, và RAO 30°). Điều chỉnh góc chụp để phân biệt tim, xương sườn và xương ức.
- Chụp SPECT hoặc SPECT/CT khu vực quan tâm (nếu có yêu cầu).
- Chụp hình pha muộn ở giờ thứ 6 nếu có yêu cầu.

6.4. Bước 4: Xử lý hình ảnh và trình bày kết quả

- Trình bày ảnh đã chụp, sơ bộ kiểm tra chất lượng. Truyền dữ liệu ảnh vào hệ thống dữ liệu theo quy định.
- Bác sĩ phân tích và nhận định kết quả.
- Kỹ thuật viên in và lưu hình ảnh theo yêu cầu của bác sĩ.

6.5. Bước 5: Kết thúc qui trình

- Đánh giá tình trạng người bệnh sau thực hiện kỹ thuật.
- Hoàn thiện ghi chép hồ sơ bệnh án, lưu hồ sơ.

7. THEO DÕI VÀ XỬ TRÍ TAI BIẾN

Cần lưu ý theo dõi và xử trí kịp thời với người bệnh tim mạch nặng, phức tạp.

7.1. Tai biến trong khi thực hiện kỹ thuật: Trong khi thực hiện thủ thuật có thể gặp phản vệ. Xử trí phản vệ theo phác đồ của Bộ Y tế.

7.2. Tai biến sau khi thực hiện kỹ thuật: Y văn không ghi nhận.

7.3. Biến chứng muộn: Y văn không ghi nhận.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bộ Y tế. Hướng dẫn quy trình kỹ thuật khám bệnh, chữa bệnh chuyên ngành y học hạt nhân. Hà Nội: Nhà Xuất Bản Y Học; 2014.
2. Bộ Y tế. Thông tư số 51/2017/TT-BYT ngày 29/12/2017 về việc hướng dẫn phòng, chẩn đoán và xử trí phản vệ. Hà Nội: Bộ Y tế; 2017.
3. Lê Ngọc Hà. Y học hạt nhân trong thực hành lâm sàng. Hà Nội: Nhà Xuất Bản Y Học; 2022.
4. Shackett P. Nuclear Medicine Technology: Procedures and Quick Reference. 3rd ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2019.

72. XẠ HÌNH CHẨN ĐOÁN NHIỄM AMYLOID CƠ TIM

1. ĐẠI CƯƠNG

Bệnh tim amyloidosis do lắng đọng amyloid ở cơ tim được hình thành từ các protein chuỗi nhẹ (AL) hoặc transthyretin (TTR). Chẩn đoán bệnh và phân loại thể bệnh amyloidosis rất quan trọng để tiên lượng, điều trị và tư vấn di truyền.

Tiêu chuẩn vàng chẩn đoán amyloidosis tim là sinh thiết nội mạc cơ tim. Tuy nhiên, xạ hình chẩn đoán amyloidosis tim với các dược chất hướng xương gắn ^{99m}Tc (^{99m}Tc – HMDP, ^{99m}Tc – MDP, ^{99m}Tc –DPD) được sử dụng rộng rãi. Phương pháp này có độ nhạy và độ đặc hiệu cao chẩn đoán amyloidosis tim thể ATTR (amyloidosis transthyretin). Mục đích chính của kĩ thuật xạ hình ^{99m}Tc – HMDP (Tc-99m HMDP) nhằm chẩn đoán bệnh tim amyloidosis ATTR ở người bệnh suy tim.

2. CHỈ ĐỊNH

- Người bệnh nghi ngờ amyloidosis ATTR tim với các đặc điểm sau:
  + Người bệnh > 60 tuổi, suy tim phân suất tống máu bảo tồn và dày thất trái (> 12 mm) không giải thích được
  + Người bệnh > 60 tuổi có đặc điểm lâm sàng nghi ngờ amyloidosis
  + Người bệnh đã được chẩn đoán amyloidosis có đặc điểm siêu âm và cộng hưởng từ nghi ngờ thể ATTR
  + Người bệnh có bệnh lý thần kinh do ATTR
  + Người bệnh có đột biến gene TTR...

3. CHỐNG CHỈ ĐỊNH

- Người bệnh có thai, đang cho con bú

4. THẬN TRỌNG

- Người bệnh có bệnh tim mạch nặng và phức tạp

5. CHUẨN BỊ

5.1. Người thực hiện

- Bác sỹ y học hạt nhân.
- Điều dưỡng.
- Kỹ thuật viên.
- Kỹ sư vật lý.
- Cán bộ an toàn bức xạ.
- Dược sĩ/ cán bộ được đào tạo về hóa dược phóng xạ.

5.2. Thuốc

- Thuốc phóng xạ: Tc-99m HMDP…
  + Liều dùng: 0,3 mCi/kg cân nặng
  + Đường dùng: tiêm tĩnh mạch

- Các thuốc phóng xạ có thể được cập nhật, bổ sung, thay đổi theo các hướng dẫn chẩn đoán, điều trị trong nước và nước ngoài.

5.3. Thiết bị y tế

- Bơm tiêm 1ml, 10 ml.
- Kim lấy thuốc, kim bướm.
- Bông, cồn, băng dính.
- Găng tay, khẩu trang, mũ, áo choàng y tế.
- Dụng cụ phân loại rác phóng xạ và rác thông thường, thùng kháng thủng.
- Vật tư bảo đảm an toàn bức xạ (áo chì, kính chì, liều kế cá nhân, bơm tiêm chì, hộp chì vận chuyển bơm tiêm phóng xạ…).
- Hệ thống máy gamma camera SPECT hoặc SPECT/CT: camera trường nhìn rộng, collimator phẳng năng lượng thấp, độ phân giải cao (LEHR) hoặc năng lượng thấp, đa mục đích (LEAP)
- Máy đo liều thuốc phóng xạ
- Trang thiết bị bảo hộ an toàn bức xạ:
  + Bàn đá hoặc bàn tải trọng lớn (để đặt máy chuẩn liều, kính chì che chắn chữ L và gạch chì)
  + Tủ hút âm và an toàn phóng xạ
  + Tấm chì L-shield
  + Tủ có khóa lưu giữ nguồn phóng xạ
  + Hệ thống biển báo, biển cảnh báo, hướng dẫn thông tin và nội quy, quy định...
  + Tấm chì di động che chắn phóng xạ
  + Thùng đựng rác thải phóng xạ.
  + Bể lưu giữ chất thải phóng xạ lỏng
  + Bể lưu giữ chất thải phóng xạ rắn...

5.4. Người bệnh

- Đối chiếu người bệnh, chỉ định của bác sĩ. Giải thích quy trình kỹ thuật.
- Tháo các đồ trang sức hoặc vật dùng kim loại khi nằm trên bàn chụp.

5.5. Hồ sơ bệnh án

- Phiếu chỉ định xạ hình của bác sĩ y học hạt nhân
- Bản cam kết do người bệnh/ người nhà người bệnh kí

5.6. Thời gian thực hiện kĩ thuật: 180 phút.

5.7. Địa điểm thực hiện kĩ thuật: Phòng thực hiện kỹ thuật của bộ phận Y học hạt nhân.

5.8. Kiểm tra hồ sơ và người bệnh

- Kiểm tra người bệnh: đánh giá chính xác người bệnh: đúng người bệnh, đúng chẩn đoán và đúng kĩ thuật xạ hình cần thực hiện

- Bản cam kết do người bệnh / người nhà người bệnh kí
- Thực hiện bảng kiểm an toàn kĩ thuật

6. TIẾN HÀNH KĨ THUẬT

6.1. Bước 1: Khám lâm sàng

- Bác sĩ y học hạt nhân khám, chỉ định xạ hình.
- Thông báo và giải thích cho người bệnh trước khi chụp xạ hình.

6.2. Bước 2: Sử dụng thuốc phóng xạ cho người bệnh

- Nhận thuốc phóng xạ Tc-99m HMDP tại hotlab
- Tiêm thuốc phóng xạ cho người bệnh
- Hướng dẫn người bệnh cần uống nhiều nước sau tiêm thuốc phóng xạ, đi tiểu thường xuyên, đi tiểu trước khi ghi hình, tránh dây bẩn nước tiểu vào cơ thể.

6.3. Bước 3: Ghi hình

- Cài đặt thông số
  + Nhập thông tin của người bệnh
  + Cửa sổ năng lượng: 140 keV, 15 – 20%
  + Chụp planar vùng ngực: 750.000 counts, ma trận 256 x 256
  + Chụp planar toàn thân: 10 - 20 cm / phút, ma trận 512 x 1024
  + Chụp SPECT/CT vùng ngực: góc quay: 180 – 360^o; góc detector: 90 – 180^o; 40 - 60 ảnh, 15 - 30 giây / ảnh, ma trận 128 x 128)
  + Thông số CT theo khuyến cáo của nhà sản xuất
  + Hiệu chỉnh suy giảm bằng CT sau chụp hình.
- Chụp xạ hình sau tiêm thuốc phóng xạ 2 – 3 giờ
- Người bệnh nằm ngửa trên bàn chụp hình, 2 tay dọc thân người
- Chụp planar vùng ngực, toàn thân toàn thân
- Chụp SPECT/CT vùng ngực (nếu cần)

6.4. Bước 4: Xử lý hình ảnh và trình bày kết quả

- Trình bày ảnh đã chụp, sơ bộ kiểm tra chất lượng. Truyền dữ liệu ảnh vào hệ thống dữ liệu theo quy định.
- Bác sĩ phân tích và nhận định kết quả.
- Kỹ thuật viên in và lưu hình ảnh theo yêu cầu của bác sĩ.

6.5. Bước 5: Kết thúc qui trình

- Đánh giá tình trạng người bệnh sau thực hiện kỹ thuật.
- Hoàn thiện ghi chép hồ sơ bệnh án, lưu hồ sơ.

7. THEO DÕI VÀ XỬ TRÍ TAI BIẾN

Nhìn chung, kỹ thuật an toàn, rất hiếm có tai biến và biến chứng.

7.1. Tai biến trong khi thực hiện kỹ thuật: Trong khi thực hiện thủ thuật có thể gặp phản vệ. Xử trí phản vệ theo phác đồ của Bộ Y tế.

7.2. Tai biến sau khi thực hiện kỹ thuật: Y văn không ghi nhận.

7.3. Biến chứng muộn: Y văn không ghi nhận.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bộ Y tế. Hướng dẫn quy trình kỹ thuật khám bệnh, chữa bệnh chuyên ngành y học hạt nhân. Hà Nội: Nhà xuất bản Y Học; 2014.
2. Bộ Y tế. Thông tư số 51/2017/TT-BYT ngày 29/12/2017 của Bộ trưởng Bộ Y tế về việc hướng dẫn phòng, chẩn đoán và xử trí phản vệ. Hà Nội: Bộ Y tế; 2017.
3. Lê Ngọc Hà. Y học hạt nhân trong thực hành lâm sàng. Hà Nội: Nhà xuất bản Y Học; 2022.
4. Shackett P. Nuclear Medicine Technology: Procedures and Quick Reference. 3rd ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2019.

73. XẠ HÌNH CHỨC NĂNG THẬN

1. ĐẠI CƯƠNG

Xạ hình thận chức năng hay xạ hình thận động (dynamic renal scintigraphy) là một trong những các kỹ thuật phổ biến trong chẩn đoán các bệnh lý thận, tiết niệu. Thuốc phóng xạ thường được sử dụng để đánh giá chức năng thận là ^{99m}Tc – DTPA (technetium-99m diethylenetriamine pentaacetic acid) lọc qua cầu thận hay ^{99m}Tc - MAG3 (Tc-99m mercaptylacetyltriglycine), ^{131}I và ^{123}I OIH (orthoiodohippurate) bài tiết ở ống thận ... Quá trình chụp gồm 2 pha: pha tưới máu (perfusion phase) và pha ghi hình chức năng (dynamic functional imaging phase) để đánh giá quá trình bắt giữ và thải trừ thuốc phóng xạ qua thận và hệ tiết niệu. Hệ thống gamma camera với phần mềm chuyên dụng cho phép ghi lại hình ảnh động và tái tạo đường cong hoạt tính phóng xạ theo thời gian (Time Activiy Curve: TACs) và tính toán các thông số.

2. CHỈ ĐỊNH

- Đánh giá tưới máu thận.
- Đánh giá bệnh thận do tắc nghẽn, thận ứ nước, tình trạng tắc nghẽn thận - niệu quản.
- Đánh giá suy thận cấp và suy thận mạn.
- Định lượng chức năng thận, xác định mức lọc cầu thận (GFR: glomerular filtration rate) khi sử dụng DTPA.
- Chẩn đoán tăng huyết áp do hẹp động mạch thận.
- Đánh giá thận ghép.
- Đánh giá chức năng thận trong chấn thương và biến chứng phẫu thuật thận.
- Đánh giá viêm thận - bể thận, hoại tử ống thận cấp.
- Đánh giá trào ngược bàng quang - niệu quản.
- Định lượng nước tiểu tồn dư ở bàng quang…

3. CHỐNG CHỈ ĐỊNH

- Người bệnh sử dụng các thuốc cản quang tĩnh mạch trong ngày.
- Người bệnh đang sử dụng các thuốc ức chế men chuyển, các thuốc ảnh hưởng đến độ chính xác của xét nghiệm chụp xạ hình thận với captopril để chẩn đoán tăng huyết áp do hẹp động mạch thận.

4. THẬN TRỌNG

- Người bệnh có tiền sử dị ứng.
- Người bệnh không thể hợp tác

5. CHUẨN BỊ

5.1. Người thực hiện

- Bác sỹ y học hạt nhân.
- Điều dưỡng.
- Kỹ thuật viên.

- Kỹ sư vật lý.
- Cán bộ an toàn bức xạ.
- Dược sĩ/ cán bộ được đào tạo về hóa dược phóng xạ.

5.2. Thuốc

- Thuốc phóng xạ:
  + ^{99m}Tc-DTPA: liều 7 - 10 mCi. Trẻ em: 200 µCi/kg (2 - 10 mCi).
  + ^{99m}Tc-MAG3: liều 2 – 5 mCi với người lớn. Trẻ em: 100 µCi/kg (1- 5 mCi)…
- Đường dùng: tiêm bolus tĩnh mạch.
- Các thuốc phóng xạ có thể được cập nhật, bổ sung, thay đổi theo các hướng dẫn chẩn đoán, điều trị trong nước và nước ngoài.
- Thuốc lợi tiểu (furosemide 20 – 40 mg) hoặc thuốc ức chế men chuyển trong đánh giá tăng huyết áp do hẹp động mạch thận…

5.3. Thiết bị y tế

- Bơm tiêm 1 ml, 10 ml.
- Kim bướm hoặc catheter tĩnh mạch.
- Bông, cồn, băng dính.
- Găng tay, khẩu trang, mũ, áo choàng y tế.
- Khăn (giấy) lau tay.
- Dụng cụ phân loại rác phóng xạ và rác thông thường, thùng kháng thủng.
- Vật tư bảo đảm an toàn bức xạ (áo chì, kính chì, liều kế cá nhân, bơm tiêm chì, hộp chì vận chuyển bơm tiêm phóng xạ, tủ an toàn bức xạ và buồng pha chế thuốc phóng xạ …).
- Hệ thống máy SPECT hoặc SPECT/CT: camera trường nhìn rộng, collimator năng lượng thấp, độ phân giải cao (LEHR) hoặc collimator năng lượng thấp, đa mục đích (LEAP)
- Máy đo liều phóng xạ.
- Trang thiết bị bảo hộ an toàn bức xạ:
  + Bàn đá hoặc bàn tải trọng lớn (để đặt máy chuẩn liều, kính chì che chắn chữ L và gạch chì)
  + Tủ hút âm và an toàn phóng xạ
  + Tấm chì L-shield
  + Tủ có khóa lưu giữ nguồn phóng xạ
  + Hệ thống biển báo, biển cảnh báo, hướng dẫn thông tin và nội quy, quy định...
  + Tấm chì di động che chắn phóng xạ
  + Thùng đựng rác thải phóng xạ.
  + Bể lưu giữ chất thải phóng xạ lỏng

+ Bể lưu giữ chất thải phóng xạ rắn...

5.4. Người bệnh

- Thầy thuốc giải thích cho người bệnh, người nhà về kỹ thuật trước khi thực hiện: mục đích, các bước tiến hành, biến chứng, nguy cơ có thể xảy ra, tiên lượng...
- Người bệnh uống nhiều nước (10 ml/kg cân nặng với người lớn hoặc có thể truyền dịch ở trẻ em 10 – 15 ml/kg) và đi tiểu trước khi ghi hình.
- Đối với chụp xạ hình chẩn đoán tăng huyết áp do hẹp động mạch thận, người bệnh cần ngừng thuốc ức chế men chuyển và theo dõi mạch, huyết áp theo y lệnh sau khi sử dụng thuốc ức chế men chuyển.

5.5. Hồ sơ bệnh án

- Có đầy đủ thông tin của người bệnh và các xét nghiệm cơ bản (nếu có)
  + Nồng độ Ure, creatinin huyết thanh
  + Kết quả siêu âm, cắt lớp vi tính hệ tiết niệu
- Người bệnh hoặc gia đình người bệnh ký giấy cam kết đồng ý thực hiện kỹ thuật.

5.6. Thời gian thực hiện kỹ thuật: 30 – 180 phút (nếu sử dụng captopril)

5.7. Địa điểm thực hiện kỹ thuật: Phòng thực hiện kỹ thuật của bộ phận Y học hạt nhân.

5.8. Kiểm tra hồ sơ và người bệnh

- Kiểm tra người bệnh: Đánh giá tính chính xác của người bệnh: đúng người bệnh, đúng chẩn đoán, đúng vị trí cần thực hiện kỹ thuật...
- Thực hiện bảng kiểm an toàn phẫu thuật, thủ thuật.

6. TIẾN HÀNH QTKT

6.1. Bước 1: Khám và chỉ định xạ hình

- Bác sĩ khám lâm sàng người bệnh trước khi chụp.
- Thông báo và giải thích cho người bệnh trước khi chụp xạ hình

6.2. Bước 2: Ghi hình

- Nhận thuốc phóng xạ từ phòng pha chế thuốc phóng xạ.
- Cài đặt thông số:
  + Cửa sổ năng lượng 15 – 20% tại đỉnh 140 keV, khoảng cách 20 – 25 cm.
  + Pha Full syringe: 128 x 128, 60 giây.
  + Pha tưới máu (Flow): 2 pha liên tục: pha 1: 2 giây/ảnh x 30 ảnh; pha 2: 20 giây/ảnh x 90 ảnh, ma trận 128 x 128.
  + Pha trước đi tiểu (Prevoid): 256 x 256, 2 phút
  + Pha Empty syringe: 128 x 128, 60 giây
  + Pha sau đi tiểu (Postvoid): 256 x 256, 2 phút.
  + Nếu có chỉ định đánh giá mức lọc cầu thận (sử dụng DTPA) thì tiến hành thu nhận số đếm phóng xạ của bơm tiêm chứa thuốc phóng xạ trước và sau tiêm: ma

trận 128 x 128, thời gian chụp 1 phút ở khoảng cách 20 – 30 cm từ camera (khoảng cách như nhau ở cả 2 thời điểm).

+ Đặt người bệnh nằm ngửa, đầu dò camera ở phía sau (trường hợp thận ghép, thận móng ngựa nên đặt ở phía trước vùng bụng thấp).

+ Trường ghi hình của camera bao phủ từ mũi ức (mỏm tim) – bờ trên xương mu, đảm bảo ghi hình thận và bàng quang.

- Nếu chỉ định chụp xạ hình chẩn đoán tăng huyết áp do hẹp động mạch thận, sử dụng captopril 50 mg, uống 60 phút trước xét nghiệm. Lưu ý: cần đặt sẵn đường truyền dung dịch NaCl 0,9% để cấp cứu hạ huyết áp.
- Nếu tiến hành nghiệm pháp lasix, kỹ thuật viên phải đặt đường truyền tĩnh mạch. Thời điểm sử dụng lợi tiểu đánh giá bệnh thận tắc nghẽn theo chỉ định của bác sỹ (ngay sau khi tiêm thuốc phóng xạ hay sau 15 hay 20 phút hoặc chụp thêm một pha khác sử dụng lasix).
- Ghi hình bơm tiêm chứa toàn bộ liều thuốc phóng xạ (nếu chụp Tc99m-DTPA để tính độ lọc cầu thận).
- Tiêm bolus tĩnh mạch thuốc phóng xạ và bắt đầu ghi hình ngay trước khi tiêm theo các thông số cài đặt.

6.3. Bước 3: Xử lý hình ảnh

- Trình bày hình ảnh đã chụp, kiểm tra chất lượng, truyền dữ liệu ảnh vào hệ thống dữ liệu theo quy định, mời bác sĩ kiểm tra và cho y lệnh bổ sung (nếu cần).
- Nếu ảnh chụp đạt yêu cầu, kỹ thuật viên đưa người bệnh ra vị trí chờ.
- Xử lý hình ảnh, mời bác sĩ kiểm tra – hiệu chỉnh và in ảnh kết quả khi được theo mẫu.
- Bác sĩ phân tích và nhận định kết quả.

6.4. Bước 4: Kết thúc quy trình

- Đánh giá tình trạng người bệnh sau thực hiện kỹ thuật.
- Hoàn thiện ghi chép hồ sơ bệnh án, lưu hồ sơ.
- Bàn giao người bệnh cho bộ phận tiếp theo.

7. THEO DÕI VÀ XỬ TRÍ TAI BIẾN

7.1. Tai biến trong khi thực hiện kỹ thuật

- Kỹ thuật ghi hình an toàn, hiếm khi xảy ra tai biến trong và sau khi chụp. Tuy nhiên, người bệnh có thể xuất hiện phản ứng dị ứng với thuốc phóng xạ.
- Trong khi thực hiện thủ thuật có thể gặp phản vệ. Xử trí phản vệ theo phác đồ của Bộ Y tế.

7.2. Tai biến sau khi thực hiện kỹ thuật: Y văn chưa ghi nhận

7.3. Biến chứng muộn: Y văn không ghi nhận

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bộ Y tế. Hướng dẫn quy trình kỹ thuật khám bệnh, chữa bệnh chuyên ngành y học hạt nhân. Hà Nội: Nhà xuất bản Y học; 2014.
2. Lê Ngọc Hà. Y học hạt nhân trong thực hành lâm sàng. Hà Nội: Nhà xuất bản Y học; 2022.
3. Mai Trọng Khoa. Y học hạt nhân. Hà Nội: Nhà xuất bản Y học; 2012.
4. Bộ Y tế. Thông tư số 51/2017/TT-BYT ngày 29/12/2017 của Bộ trưởng Bộ Y tế về việc hướng dẫn phòng, chẩn đoán và xử trí phản vệ. Hà Nội: Bộ Y tế; 2017.
5. Blaufox MD, De Palma D, Taylor A, et al. The SNMMI and EANM practice guideline for renal scintigraphy in adults. Eur J Nucl Med Mol Imaging. 2018;45(12):2218–2228.
6. Shackett P. Renal: Renogran. In: Nuclear Medicine Technology: Procedures and Quick Reference. 3rd ed. Philadelphia: Wolters Kluwer; 2019. p. 219–229.

74. XẠ HÌNH ĐÁNH GIÁ LUỒNG THÔNG MẠCH MÁU (SHUNT) GAN - PHỔI VỚI Tc-99m-MAA

1. ĐẠI CƯƠNG

Xạ trị chiếu trong chọn lọc là phương pháp điều trị mang lại hiệu quả cho người bệnh ung thư biểu mô tế bào gan. Hạt MAA có nhiều điểm tương đồng về kích thước và số lượng so với hạt vi cầu gắn ^{90}Y. Do vậy, xạ hình ^{99m}Tc-MAA trước điều trị được áp dụng để lập kế hoạch điều trị tối ưu hóa chiếu vào khối u và đảm bảo an toàn cho gan lành. Xạ hình ^{99m}Tc-MAA cho phép phát hiện các người bệnh có luồng thông shunt gan – phổi > 20% từ đó để lựa chọn người bệnh phù hợp và tối ưu hóa liều điều trị bằng hạt vi cầu.

2. CHỈ ĐỊNH

- Đánh giá shunt – gan phổi.
- Lập kế hoạch điều trị ung thư biểu mô tế bào gan bằng ^{90}Y.

3. CHỐNG CHỈ ĐỊNH

- Người bệnh có thai hoặc đang cho con bú
- Người bệnh không có chỉ định chụp động mạch gan tiêm thuốc cản quang
- Người bệnh có tiền sử dị ứng thuốc cản quang

4. THẬN TRỌNG

- Người bệnh có tiền sử dị ứng
- Người bệnh suy thận.
- Người bệnh không thể hợp tác

5. CHUẨN BỊ

5.1. Người thực hiện

- Bác sỹ y học hạt nhân.
- Điều dưỡng.
- Kỹ thuật viên.
- Kỹ sư vật lý.
- Cán bộ an toàn bức xạ.
- Dược sĩ/ cán bộ được đào tạo về hóa dược phóng xạ.

5.2. Thuốc

- Thuốc phóng xạ: Tc-99m - MAA (macro aggreagated albumin)…
  + Hoạt tính phóng xạ sử dụng: 03- 05 mCi.
  + Đường sử dụng: tiêm trực tiếp vào động mạch gan nuôi khối u
  + Các thuốc phóng xạ có thể được cập nhật, bổ sung, thay đổi theo các hướng dẫn chẩn đoán, điều trị trong nước và nước ngoài.
- Thuốc khác: Natri clorid 0,9%-500ml…

5.3. Thiết bị y tế

- Bơm kim tiêm.
- Kim lấy thuốc, kim bướm hoặc catheter
- Bộ dây truyền tĩnh mạch
- Bông, cồn, băng dính.
- Găng tay, khẩu trang, mũ, áo choàng y tế.
- Khăn lau tay (giấy thấm).
- Túi nilon phân loại rác phóng xạ và rác thường, thùng kháng thủng.
- Các vật tư đảm bảo an toàn bức xạ (Áo chì, kính chì, yếm chì, bọc bơm tiêm bằng chì, tungsten, acrylic hoặc nylon, liều kế cá nhân, hộp chì vận chuyển bơm tiêm phóng xạ).
- Bộ tiêm truyền, xe tiêm
- Hộp cấp cứu, hộp chống sốc.
- Máy ghi đo:
  + Máy SPECT hoặc SPECT/CT.
  + Máy chuẩn liều bức xạ gamma, máy đo rà bức xạ.
  + Máy chụp mạch C-arm
- Trang thiết bị bảo hộ an toàn bức xạ:
  + Bàn đá hoặc bàn tải trọng lớn (để đặt máy chuẩn liều, kính chì che chắn chữ L và gạch chì)
  + Tủ hút âm và an toàn phóng xạ
  + Tấm chì L-shield
  + Tủ có khóa lưu giữ nguồn phóng xạ
  + Hệ thống biển báo, biển cảnh báo, hướng dẫn thông tin và nội quy, quy định...
  + Tấm chì di động che chắn phóng xạ
  + Thùng đựng rác thải phóng xạ.
  + Bể lưu giữ chất thải phóng xạ lỏng
  + Bể lưu giữ chất thải phóng xạ rắn...

5.4. Người bệnh

- Thầy thuốc giải thích cho người bệnh, người nhà về kỹ thuật trước khi thực hiện: mục đích, các bước tiến hành, biến chứng, nguy cơ có thể xảy ra, tiên lượng...
- Người bệnh cần nhịn ăn 6 tiếng, đi tiểu trước khi chụp.
- Loại bỏ các vật dụng gây nhiễu vùng ngực bụng của người bệnh: dây chuyền, thắt lưng, ví.
- Tại phòng can thiệp: Người bệnh nằm ngửa, lắp máy theo dõi nhịp thở, mạch, huyết áp, điện tâm đồ, SpO2. Sát trùng da sau đó phủ khăn phủ vô khuẩn có lỗ.

- Người bệnh quá kích thích, không nằm yên: Cần cho thuốc an thần...

5.5. Hồ sơ bệnh án

- Có đầy đủ thông tin của người bệnh và các xét nghiệm cơ bản.
- Người bệnh, gia đình người bệnh ký giấy cam kết đồng ý thực hiện xét nghiệm

5.6. Thời gian thực hiện kỹ thuật: 60 phút.

5.7. Địa điểm thực hiện kỹ thuật: Phòng thực hiện kỹ thuật của bộ phận Y học hạt nhân.

5.8. Kiểm tra hồ sơ và người bệnh

- Đánh giá tính chính xác của người bệnh và các xét nghiệm: đúng người bệnh, đúng chẩn đoán, đúng vị trí cần thực hiện kỹ thuật.
- Thực hiện bảng kiểm an toàn phẫu thuật, thủ thuật
- Đặt tư thế người bệnh
- Tên thuốc phóng xạ và hoạt độ

6. TIẾN HÀNH QUY TRÌNH KỸ THUẬT

6.1. Bước 1: Khám bệnh

- Bác sĩ khám lâm sàng người bệnh trước khi chụp.
- Thông báo và giải thích cho người bệnh trước khi chụp xạ hình

6.2. Bước 2: Sử dụng thuốc cho người bệnh (phân liều, đường dùng)

- Tách chiết ^{99m}Tc từ bình chiết phóng xạ
- Gắn ^{99m}Tc với chất mang MAA
- Kiểm tra chất lượng.
- Chia liều ^{99m}Tc – MAA theo chỉ định và bàn giao cho kỹ thuật viên.

6.3. Bước 3: Ghi hình

- Collomartor phẳng, mức năng lượng thấp, độ phân giải cao; Đỉnh năng lượng: 140 Kev; Cửa số năng lượng: 15-20%
- Trường chụp: từ đỉnh phổi đến hết gan, chụp tĩnh trước và sau, nghiêng phải và trái.
- ANT, POST, RT LAT, LT LAT, ma trận: 256 x 256, thời gian 5 phút.
- Loại bỏ các yếu tố có thể gây nhiễu: chìa khóa, thắt lưng, điện thoại…
- Đặt người bệnh nằm ngửa, hai tay giơ qua đầu, dặn người bệnh phải nằm yên.
- Tiến hành chụp hình theo thông số đã cài đặt, theo dõi người bệnh trong suốt quá trình chụp hình.

6.4. Bước 4: Phân tích và xử lý hình ảnh

- Trình bày hình ảnh đã chụp, kiểm tra chất lượng, truyền dữ liệu ảnh vào hệ thống dữ liệu theo quy định, mời bác sĩ kiểm tra và cho y lệnh bổ sung (nếu cần).
- Nếu ảnh chụp đạt yêu cầu, kỹ thuật viên đưa người bệnh ra vị trí chờ.
- Xử lý hình ảnh, mời bác sĩ kiểm tra – hiệu chỉnh và in ảnh kết quả khi được theo mẫu.

- Bác sĩ phân tích và nhận định kết quả.

6.5. Bước 5: Kết thúc quy trình và theo dõi người bệnh

- Đánh giá tình trạng người bệnh sau thực hiện kỹ thuật.
- Hoàn thiện ghi chép hồ sơ bệnh án, lưu hồ sơ.
- Bàn giao người bệnh cho bộ phận theo dõi và chăm sóc.

7. THEO DÕI VÀ XỬ TRÍ TAI BIẾN VÀ TÁC DỤNG PHỤ

7.1. Tai biến trong khi thực hiện kỹ thuật: Trong khi thực hiện thủ thuật có thể gặp phản vệ. Xử trí phản vệ theo phác đồ của Bộ Y tế.

7.2. Tai biến sau khi thực hiện kỹ thuật: Y văn chưa ghi nhận

7.3. Biến chứng muộn: Y văn không ghi nhận

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bộ Y tế. Hướng dẫn quy trình kỹ thuật khám bệnh, chữa bệnh chuyên ngành y học hạt nhân. Hà Nội: Nhà xuất bản Y học; 2014.
2. Bộ Y tế. Thông tư số 51/2017/TT-BYT ngày 29/12/2017 của Bộ trưởng Bộ Y tế về việc hướng dẫn phòng, chẩn đoán và xử trí phản vệ. Hà Nội: Bộ Y tế; 2017.
3. Lê Ngọc Hà. Y học hạt nhân trong thực hành lâm sàng. Hà Nội: Nhà xuất bản Y học; 2022.
4. Shackett P. Nuclear Medicine Technology: Procedures and Quick Reference. 3rd ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2019.
5. Son MH, Ha LN, Bang MH, Bae S, Giang DT, Thinh NT, Paeng JC. Diagnostic and prognostic value of ^{99m}Tc-MAA SPECT/CT for treatment planning of ^{90}Y-resin microsphere radioembolization for hepatocellular carcinoma: comparison with planar image. Sci Rep. 2021 Feb 5;11(1):3207. doi:10.1038/s41598-021-82887-w. PMID: 33547398; PMCID: PMC7864932.

75. XẠ HÌNH GAN SAU ĐIỀU TRỊ BẰNG HẠT VI CẦU PHÓNG XẠ Y-90 (^{90}Y)

1. ĐẠI CƯƠNG

Sau khi được đưa vào cơ thể người bệnh, ^{90}Y ngoài phát β để điều trị, còn phát ra một số lượng positron hữu hạn trong quá trình phân rã của. Khoảng 32×10^{-6} cặp positron (tỷ lệ phân nhánh) được phát ra trong mỗi sự kiện phân rã từ ^{90}Y đến ^{90}Zr. Do vậy, hình ảnh sau điều trị có thể được ghi nhận bằng PET/CT với chất lượng tốt hơn so với planar và SPECT (CT) để kiểm tra đường đi của thuốc phóng xạ sau điều trị.

2. CHỈ ĐỊNH

- Đánh giá phân bố hạt vi cầu phóng xạ sau điều trị ung thư gan bằng phương pháp xạ trị chiếu trong chọn lọc...

3. CHỐNG CHỈ ĐỊNH

- Người bệnh có thai hoặc đang cho con bú
- Người bệnh có tình trạng không ổn định sau điều trị

4. THẬN TRỌNG

- Người bệnh có tiền sử dị ứng
- Người bệnh suy thận.
- Người bệnh có tình trạng không ổn định sau điều trị

4. THẬN TRỌNG

- Người bệnh yếu không thể hợp tác

5. CHUẨN BỊ

5.1. Người thực hiện

- Bác sỹ y học hạt nhân.
- Điều dưỡng.
- Kỹ thuật viên.
- Kỹ sư vật lý.
- Cán bộ an toàn bức xạ.
- Dược sĩ/ cán bộ được đào tạo về hóa dược phóng xạ.

5.2. Thuốc

- Thuốc phóng xạ: ^{90}Y resin hoặc therasphere…
  + Hoạt tính phóng xạ sử dụng: 03GBq
  + Đường sử dụng: tiêm trực tiếp vào động mạch gan nuôi khối u
  + Các thuốc phóng xạ có thể được cập nhật, bổ sung, thay đổi theo các hướng dẫn chẩn đoán, điều trị trong nước và nước ngoài.
- Thuốc khác: Natri clorid 0,9%-500ml…

5.3. Thiết bị y tế

- Bơm kim tiêm
- Bộ dây truyền tĩnh mạch
- Bông, cồn, băng dính
- Găng tay, khẩu trang, mũ, áo choàng y tế.
- Khăn lau tay
- Túi nilon phân loại rác phóng xạ và rác thường, thùng kháng thủng
- Các vật liệu an toàn bức xạ (Áo chì, kính chì, yếm chì, bọc bơm tiêm bằng chì, tungsten, acrylic hoặc nylon, liều kế cá nhân, hộp chì vận chuyển bơm tiêm phóng xạ)
- Bộ tiêm truyền, xe tiêm
- Hộp cấp cứu, hộp chống sốc
- Máy ghi đo:
  + Máy SPECT.
  + Máy chuẩn liều bức xạ gamma, máy đo rà bức xạ beta.
  + Máy chụp mạch C-arm
- Trang thiết bị bảo hộ an toàn bức xạ:
  + Bàn đá hoặc bàn tải trọng lớn (để đặt máy chuẩn liều, kính chì che chắn chữ L và gạch chì)
  + Tủ hút âm và an toàn phóng xạ
  + Tấm chì L-shield
  + Tủ có khóa lưu giữ nguồn phóng xạ
  + Hệ thống biển báo, biển cảnh báo, hướng dẫn thông tin và nội quy, quy định...
  + Tấm chì di động che chắn phóng xạ
  + Thùng đựng rác thải phóng xạ.
  + Bể lưu giữ chất thải phóng xạ lỏng
  + Bể lưu giữ chất thải phóng xạ rắn...

5.4. Người bệnh

- Thầy thuốc giải thích cho người bệnh, người nhà về kỹ thuật trước khi thực hiện: mục đích, các bước tiến hành, biến chứng, nguy cơ có thể xảy ra, tiên lượng...
- Người bệnh cần nhịn ăn 6 tiếng, đi tiểu trước khi chụp.
- Loại bỏ các vật dụng gây nhiễu vùng ngực bụng của BN: dây chuyền, thắt lưng, ví
- Tại phòng can thiệp: Người bệnh nằm ngửa, lắp máy theo dõi nhịp thở, mạch, huyết áp, điện tâm đồ, SpO2. Sát trùng da sau đó phủ khăn phủ vô khuẩn có lỗ.
- Người bệnh quá kích thích, không nằm yên: Cần cho thuốc an thần...

5.5. Hồ sơ bệnh án

- Có đầy đủ thông tin của người bệnh và các xét nghiệm cơ bản.
- Người bệnh, gia đình người bệnh ký giấy cam kết chấp nhận chẩn đoán bằng thuốc phóng xạ và can thiệp mạch.

5.6. Thời gian thực hiện kỹ thuật: 90 phút

5.7. Địa điểm thực hiện kỹ thuật: Phòng thực hiện kỹ thuật của bộ phận Y học hạt nhân, đơn vị điện quang.

5.8. Kiểm tra hồ sơ và người bệnh

- Đánh giá tính chính xác của người bệnh và các xét nghiệm: đúng người bệnh, đúng chẩn đoán, đúng vị trí cần thực hiện kỹ thuật.
- Thực hiện bảng kiểm an toàn phẫu thuật, thủ thuật
- Đặt tư thế người bệnh
- Tên thuốc phóng xạ và hoạt độ

6. TIẾN HÀNH QUY TRÌNH KỸ THUẬT

6.1. Bước 1: Khám bệnh và chỉ định

- Bác sĩ khám lâm sàng người bệnh trước khi chụp.
- Thông báo và giải thích cho người bệnh trước khi chụp xạ hình

6.2. Bước 2: Sử dụng thuốc cho người bệnh

- Chia liều Y-90 resin theo chỉ định và bàn giao cho kỹ thuật viên.

6.3. Bước 3: Ghi hình SPECT

- Tại khoa can thiệp mạch: Luồn microcatheter vào vị trí dự kiến bơm hạt vi cầu gắn Y-90, tiến hành bơm Y-90 với hoạt độ theo chỉ định của bác sĩ. Đối với khối u cần điều trị từ 2 nhánh mạch nuôi trở lên Y-90 sẽ được bơm vào từng nhánh mạch chọn lọc nuôi khối u. Rút microcatherter, ống thông mở qua da, băng ép động mạch đùi và chuyển người bệnh đi chụp xạ hình sau điều trị 6 tiếng
- Chụp hình tại khoa Y học hạt nhân, loại bỏ các yếu tố có thể gây nhiễu: chìa khóa, thắt lung, điện thoại…
- Đặt người bệnh nằm ngửa, hai tay giơ qua đầu
- Chụp planar với các thông số kỹ thuật:
  + Collomartor phẳng, mức năng lượng trung bình, đa mục đích
  + Đỉnh năng lượng: 140 Kev. Cửa số năng lượng: 15 - 20%
  + Static: Ma trận 128 x 128 hoặc 256 x 256, thời gian chụp 5 phút.
  + Trường chụp: người bệnh nằm ngửa, chụp từ đỉnh phổi đến hết gan, chụp các tư thế bằng các pha chụp tĩnh: mặt trước, sau, nghiêng trái, nghiêng phải

Lưu ý: Trong quá trình chụp, kỹ thuật viên phải luôn theo dõi người bệnh và hình ảnh, yêu cầu người bệnh nằm yên

6.4. Bước 4: Phân tích và Xử lý hình ảnh

- Trình bày hình ảnh đã chụp, kiểm tra chất lượng, truyền dữ liệu ảnh vào hệ thống dữ liệu theo quy định, mời bác sĩ kiểm tra và cho y lệnh bổ sung (nếu cần).
- Nếu ảnh chụp đạt yêu cầu, kỹ thuật viên đưa người bệnh ra vị trí chờ.
- Xử lý hình ảnh, mời bác sĩ kiểm tra – hiệu chỉnh và in ảnh kết quả khi được theo mẫu.
- Bác sĩ phân tích và nhận định kết quả.

6.5. Bước 5: Kết thúc quy trình và theo dõi người bệnh

- Đánh giá tình trạng người bệnh sau thực hiện kỹ thuật.
- Hoàn thiện ghi chép hồ sơ bệnh án, lưu hồ sơ.
- Bàn giao người bệnh cho bộ phận tiếp theo.

7. THEO DÕI VÀ XỬ TRÍ TAI BIẾN VÀ TÁC DỤNG PHỤ

7.1. Tai biến trong khi thực hiện kỹ thuật: Trong khi thực hiện thủ thuật có thể gặp phản vệ. Xử trí phản vệ theo phác đồ của Bộ Y tế.

7.2. Tai biến sau khi thực hiện kỹ thuật: Y văn chưa ghi nhận.

7.3. Biến chứng muộn: Y văn không ghi nhận.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bộ Y tế. Hướng dẫn quy trình kỹ thuật khám bệnh, chữa bệnh chuyên ngành y học hạt nhân. Hà Nội: Nhà xuất bản Y học; 2014.
2. Bộ Y tế. Thông tư số 51/2017/TT-BYT ngày 29/12/2017 của Bộ trưởng Bộ Y tế về việc hướng dẫn phòng, chẩn đoán và xử trí phản vệ. Hà Nội: Bộ Y tế; 2017.
3. Lê Ngọc Hà. Y học hạt nhân trong thực hành lâm sàng. Hà Nội: Nhà xuất bản Y học; 2022.
4. Shackett P. Nuclear Medicine Technology: Procedures and Quick Reference. 3rd ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2019.
5. Son MH, Ha LN, Bang MH, Bae S, Giang DT, Thinh NT, Paeng JC. Diagnostic and prognostic value of ^{99m}Tc-MAA SPECT/CT for treatment planning of ^{90}Y-resin microsphere radioembolization for hepatocellular carcinoma: comparison with planar image. Sci Rep. 2021;11(1):3207. doi:10.1038/s41598-021-82887-w. PMID: 33547398; PMCID: PMC7864932.

76. XẠ HÌNH GAN

1. ĐẠI CƯƠNG

^{99m}Tc – sulfur colloid (Tc-99m sulfur colloid) ở dạng keo được tiêm tĩnh mạch, theo tuần hoàn máu đến gan sẽ được các tế bào Kuffer hệ liên võng nội mô ở gan bắt giữ, tập trung và phân bố ở gan. Đây cũng là nguyên lý của xạ hình gan với Tc-99m sulfur colloid. Xạ hình với Tc-99m – sulfur colloid cho phép đánh giá vị trí, hình thể, kích thước gan.

2. CHỈ ĐỊNH

- Đánh giá về giải phẫu, kích thước và vị trí của gan.
- Đánh giá tổn thương lành tính và tăng sản dạng nốt khu trú ở nhu mô gan.
- Đánh giá bệnh gan mạn tính bao gồm các khối u gan và di căn gan, vàng da, xơ gan, bệnh tế bào gan, viêm gan, áp xe gan, chức năng hệ thống lưới nội mô.
- Đánh giá chức năng lách tương đối thông qua tỷ lệ gan/lách.
- Đánh giá bất thường của gan được phát hiện qua các phương tiện chẩn đoán khác…

3. CHỐNG CHỈ ĐỊNH

- Phụ nữ có thai hoặc cho con bú.

4. THẬN TRỌNG

- Các thuốc cản quang ở đại tràng góc gan có thể gây artifact.

5. CHUẨN BỊ

5.1. Người thực hiện

- Bác sỹ y học hạt nhân.
- Điều dưỡng.
- Kỹ thuật viên.
- Kỹ sư vật lý.
- Cán bộ an toàn bức xạ.
- Dược sĩ/ cán bộ được đào tạo về hóa dược phóng xạ.

5.2. Thuốc

- Thuốc phóng xạ: Tc-99m sulfur colloid
- Đường dùng thuốc: tiêm tĩnh mạch
- Liều dùng: 2 – 7 mCi
- Các thuốc phóng xạ có thể được cập nhật, bổ sung, thay đổi theo các hướng dẫn chẩn đoán, điều trị trong nước và nước ngoài.

5.3. Thiết bị y tế

- Bơm tiêm 1ml, 3ml hoặc 5 ml.
- Kim lấy thuốc, kim bướm.
- Bông, cồn, băng dính.

- Găng tay, khẩu trang, mũ, áo choàng y tế.
- Dụng cụ phân loại rác phóng xạ và rác thông thường, thùng kháng thủng.
- Vật tư bảo đảm an toàn bức xạ (áo chì, kính chì, liều kế cá nhân, bơm tiêm chì, hộp chì vận chuyển bơm tiêm phóng xạ…).
- Hệ thống gamma camera SPECT hoặc SPECT/CT: camera trường nhìn rộng, collimator phẳng năng lượng thấp, độ phân giải cao (LEHR) hoặc năng lượng thấp, đa mục đích (LEAP)
- Máy đo liều thuốc phóng xạ
- Trang thiết bị bảo hộ an toàn bức xạ:
  + Bàn đá hoặc bàn tải trọng lớn (để đặt máy chuẩn liều, kính chì che chắn chữ L và gạch chì)
  + Tủ hút âm và an toàn phóng xạ
  + Tấm chì L-shield
  + Tủ có khóa lưu giữ nguồn phóng xạ
  + Hệ thống biển báo, biển cảnh báo, hướng dẫn thông tin và nội quy, quy định...
  + Tấm chì di động che chắn phóng xạ
  + Thùng đựng rác thải phóng xạ.
  + Bể lưu giữ chất thải phóng xạ lỏng
  + Bể lưu giữ chất thải phóng xạ rắn...

5.4. Người bệnh

- Đối chiếu người bệnh, mệnh lệnh của bác sĩ. Giải thích quy trình kỹ thuật.
- Tháo các đồ trang sức hoặc vật dùng kim loại khi nằm trên bàn chụp.

5.5. Hồ sơ bệnh án

- Phiếu chỉ định xạ hình của bác sĩ y học hạt nhân
- Bản cam kết do người bệnh/ người nhà người bệnh kí

5.6. Thời gian thực hiện kĩ thuật: 60 phút.

5.7. Địa điểm thực hiện kĩ thuật: Phòng thực hiện kỹ thuật của bộ phận Y học hạt nhân.

5.8. Kiểm tra hồ sơ và người bệnh

- Kiểm tra người bệnh: đánh giá chính xác người bệnh: đúng người bệnh, đúng chẩn đoán và đúng kĩ thuật xạ hình cần thực hiện
- Bản cam kết do người bệnh/ người nhà người bệnh kí
- Thực hiện bảng kiểm an toàn kĩ thuật

6. TIẾN HÀNH KĨ THUẬT

6.1. Bước 1: Khám lâm sàng

- Bác sĩ y học hạt nhân khám, chỉ định xạ hình
- Thông báo và giải thích cho người bệnh trước khi chụp xạ hình

6.2. Bước 2: Sử dụng thuốc phóng xạ cho người bệnh

- Nhận thuốc phóng xạ ^{99m}Tc – sulfur colloids tại hotlab
- Tiêm thuốc phóng xạ cho người bệnh theo qui trình ở bước 3

6.3. Bước 3: Ghi hình

- Cài đặt thông số
  + Nhập thông tin của người bệnh
  + Trường chụp hình rộng
  + Cửa sổ năng lượng: 140 keV, 15 – 20%
  + Ghi hình pha tưới máu: 1–3 giây/ảnh trong 1 phút sau đó là pha bể máu tức thì trong 60 giây hoặc 500,000 counts, ma trận 128 x 128
  + Ghi hình statics: 500,000–1,000,000 counts, ma trận 256 x 256
  + Ghi hình SPECT/CT: quay 360°, ma trận 128 × 128, 64 - 120 ảnh với 15 - 30 giây/ảnh.
  + CT theo khuyến cáo của nhà sản xuất
- Người bệnh ở tư thế nằm ngửa trên bàn chụp hình
- Pha tưới máu:
  + Đặt nguồn điểm vào mũi ức, đánh dấu vị trí cao nhất của trường ghi hình.
  + Tiêm thuốc phóng xạ đường tĩnh mạch và ghi hình theo protocol đã cài đặt
- Đánh dấu bờ sườn bằng nguồn điểm, đặt vị trí của gan trong trường ghi hình. Ghi hình statics các vị trí RAO, RLAT, LLAT và LAO.
- Ghi hình SPECT hoặc SPECT/CT khu vực quan tâm.

6.4. Bước 4: Xử lý hình ảnh và trình bày kết quả

- Trình bày ảnh đã chụp, sơ bộ kiểm tra chất lượng. Truyền dữ liệu ảnh vào hệ thống dữ liệu theo quy định.
- Bác sĩ phân tích và nhận định kết quả.
- Kỹ thuật viên in và lưu hình ảnh theo yêu cầu của bác sĩ.

6.5. Bước 5: Kết thúc qui trình

- Đánh giá tình trạng người bệnh sau thực hiện kỹ thuật.
- Hoàn thiện ghi chép hồ sơ bệnh án, lưu hồ sơ.

7. THEO DÕI VÀ XỬ TRÍ TAI BIẾN

Nhìn chung, kỹ thuật an toàn, rất hiếm có tai biến và biến chứng.

7.1. Tai biến trong khi thực hiện kỹ thuật: Trong khi thực hiện thủ thuật có thể gặp phản vệ. Xử trí phản vệ theo phác đồ của Bộ Y tế.

7.2. Tai biến sau khi thực hiện kỹ thuật: Y văn không ghi nhận.

7.3. Biến chứng muộn: Y văn không ghi nhận.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bộ Y tế. Hướng dẫn quy trình kỹ thuật khám bệnh, chữa bệnh chuyên ngành y học hạt nhân. Hà Nội: Nhà xuất bản Y học; 2014.
2. Bộ Y tế. Thông tư số 51/2017/TT-BYT ngày 29/12/2017 của Bộ trưởng Bộ Y tế về việc hướng dẫn phòng, chẩn đoán và xử trí phản vệ. Hà Nội: Bộ Y tế; 2017.
3. Shackett P. Nuclear Medicine Technology: Procedures and Quick Reference. 3rd ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2019.
4. Lê Ngọc Hà. Y học hạt nhân trong thực hành lâm sàng. Hà Nội: Nhà xuất bản Y học; 2022.

77. XẠ HÌNH HẠCH GÁC

1. ĐẠI CƯƠNG

Hạch gác là hạch nhận dẫn lưu bạch huyết trực tiếp từ khối u nguyên phát, thường nằm trong hạch vùng. Sinh thiết hạch gác có vai trò quan trọng ở một số ung thư di căn theo đường bạch huyết như ung thư vú, u hắc tố.... Mục đích của xạ hình hạch gác là để xác định người bệnh di căn hạch ở giai đoạn đầu, từ đó đưa ra hướng xử trí phù hợp cho bác sĩ phẫu thuật. Thuốc phóng xạ được tiêm tại vị trí cạnh khối u và dẫn lưu theo hệ bạch huyết đến hạch lân cận, xác định hạch nhờ sử dụng đầu dò gamma.

2. CHỈ ĐỊNH

- Dò tìm hạch gác trong ung thư vú, ung thư hắc tố (melanoma), Paget, ung thư sinh dục... trước phẫu thuật.

3. CHỐNG CHỈ ĐỊNH

- Phụ nữ có thai hoặc đang cho con bú.

4. THẬN TRỌNG

- Người bệnh thể trạng kém.

5. CHUẨN BỊ

5.1. Người thực hiện

- Bác sỹ y học hạt nhân.
- Điều dưỡng.
- Kỹ thuật viên.
- Kỹ sư vật lý.
- Cán bộ an toàn bức xạ.
- Dược sĩ/ cán bộ được đào tạo về hóa dược phóng xạ.

5.2. Thuốc

- Có một số thuốc phóng xạ được sử dụng, như: ^{99m}Tc gắn albumin nanocolloid (5 – 80 nm) hoặc sulfur colloid (100 – 200 nm) hoặc antimony trisulphide (5 – 30 nm): 300 µCi, thể tích 0,1 ml/bơm tiêm, thường 1 vị trí u tiêm 3 - 6 mũi…
- Các thuốc phóng xạ có thể được cập nhật, bổ sung, thay đổi theo các hướng dẫn chẩn đoán, điều trị trong nước và nước ngoài.

5.3. Thiết bị y tế

- Bơm tiêm 1 ml.
- Bông, cồn, băng dính.
- Găng tay, khẩu trang, mũ, áo choàng y tế.
- Khăn (giấy) lau tay.
- Dụng cụ phân loại rác phóng xạ và rác thông thường, thùng kháng thủng.

- Vật tư bảo đảm an toàn bức xạ (áo chì, kính chì, liều kế cá nhân, bơm tiêm chì, hộp chì vận chuyển bơm tiêm phóng xạ, tủ an toàn bức xạ và buồng pha chế thuốc phóng xạ …)…
- Hệ thống máy SPECT, SPECT/CT: camera trường nhìn rộng, collimator năng lượng thấp, độ phân giải cao (LEHR) hoặc collimator năng lượng thấp, đa mục đích (LEAP).
- Máy gamma probe.
- Máy đo liều phóng xạ

5.4. Người bệnh

- Thầy thuốc giải thích cho người bệnh, người nhà về kỹ thuật trước khi thực hiện: mục đích, các bước tiến hành, biến chứng, nguy cơ có thể xảy ra...
- Hướng dẫn người bệnh không xóa vị trí đánh dấu hạch gác bằng bút mực trên da khi tắm rửa trước khi phẫu thuật.
- Tháo bỏ áo ngực và các vật dụng có thể gây nhiễu.
- Vệ sinh sạch sẽ khu vực cần tiêm

5.5. Hồ sơ bệnh án

- Có đầy đủ thông tin của người bệnh
- Người bệnh hoặc gia đình người bệnh ký giấy cam kết đồng ý thực hiện kỹ thuật.

5.6. Thời gian thực hiện kỹ thuật: 60 – 120 phút.

5.7. Địa điểm thực hiện kỹ thuật: Phòng thực hiện kỹ thuật của bộ phận Y học hạt nhân.

5.8. Kiểm tra hồ sơ và người bệnh

- Kiểm tra người bệnh: Đánh giá tính chính xác của người bệnh: đúng người bệnh, đúng chẩn đoán, đúng vị trí cần thực hiện kỹ thuật...
- Thực hiện bảng kiểm an toàn phẫu thuật, thủ thuật.

6. TIẾN HÀNH QTKT

6.1. Bước 1: Khám và chỉ định xạ hình

- Bác sĩ khám lâm sàng người bệnh trước khi chụp.
- Thông báo và giải thích cho người bệnh trước khi chụp xạ hình

6.2. Bước 2: Tiêm thuốc phóng xạ

- Mời người bệnh vào phòng chụp, đối chiếu các thông tin trong tờ chỉ định.
- Yêu cầu người bệnh tháo bỏ các vật có thể gây nhiễu ở vùng cổ - ngực: dây chuyền…
- Hướng dẫn - đặt người bệnh nằm ngửa trên bàn chụp hình. Tư thế tương tự như tư thế phẫu thuật.
- Tiêm thuốc phóng xạ trong da, xung quanh và trên đỉnh khối u, sao cho các vị trí tiêm tạo thành hình tam giác đều.
- Đặt gạc mềm lên vùng da vừa tiêm day nhẹ, đều khoảng 30 giây.

6.3. Bước 3: Ghi hình

- Cài đặt các thông số chụp hình:
  + Cửa sổ năng lượng 15 - 20%, đỉnh năng lượng 140 keV
  + Pha động vị trí thẳng – trước: 20 giây/ ảnh x 30 ảnh, ma trận 128 x 128.
  + Xạ hình thẳng - trước (Anterior): Static, ma trận: 256 x 256, 10 phút.
  + Xạ hình chếch trước (LAO – u bên trái hoặc RAO – u bên phải): Static, ma trận: 256 x 256, 10 phút.
  + Xạ hình mặt trước và chếch trước pha muộn sau 45 – 60 phút: Static, ma trận: 256 x 256, 10 phút.
- Điều chỉnh giường và detector để vùng tiêm nằm ở trung tâm và các vị trí có thể xuất hiện hạch gác nằm trong của FOV máy, cách mặt collimator 10 – 20 cm.
- Chụp xạ hình pha thẳng – trước và chếch trước theo các thông số đặt sẵn.
- Chụp xạ hình pha thẳng – trước và chếch trước pha muộn sau 45 phút theo các thông số đặt sẵn (nếu pha đầu tiên không phát hiện được hạch gác).
- Nếu phát hiện hạch gác trên xạ hình. Sử dụng nguồn liều thấp để đánh dấu vị trí hạch gác trên da tương ứng vị trí trên xạ hình chếch trước.
- Kéo giường chụp ra và sử dụng gamma probe kiểm tra vị trí hạch gác đã đánh dấu trên xạ hình (lưu ý hướng của Gamma probe). Thông thường số đếm tại hạch gác cao gấp 3 – 10 lần so với số đếm của mô mềm lân cận (không phải ở vị trí tiêm).
- Đánh dấu bằng mực khó phai tại vị trí đã xác định được hạch gác, dán băng dính dè lên trên, dặn dò BN không được làm mờ chỗ đã đánh dấu.
- Trong quá trình chụp phải luôn theo dõi máy và BN, yêu cầu BN không được cử động, không được ngủ.
- Ngay khi kết thúc chụp hình, hiển thị hình ảnh vừa chụp, sơ bộ đánh giá chất lượng và mời bác sĩ cho y lệnh bổ sung.
- Nếu hình ảnh đạt yêu cầu, cho người bệnh ra vị trí chờ và theo hướng dẫn của người điều hành hoặc bác sĩ phụ trách.
- Xuất – nhập dữ liệu ảnh vào hệ thống dữ liệu theo quy định và in ảnh kết quả theo mẫu.
- Nếu sau 60 – 90 phút mà không thấy xuất hiện hạch gác, cần thông báo cho bác sĩ để có y lệnh bổ sung. Có thể tiêm thêm 3 mũi nữa ở vị trí gần u và chụp hình theo qui trình như ban đầu.
- SPECT hoặc SPECT/CT khi có chỉ định của bác sĩ: chế độ dừng và ghi hình hoặc ghi hình liên tục, 360^0, ma trận 64 x 64 hoặc 128 x 128, 64 điểm dừng, 20 - 25 giây/ điểm dừng. Cài đặt các thông số CT theo khuyến cáo của nhà sản xuất.

6.4. Bước 4: Kết thúc quy trình

- Đánh giá tình trạng người bệnh sau thực hiện kỹ thuật.
- Hoàn thiện ghi chép hồ sơ bệnh án, lưu hồ sơ.
- Bàn giao người bệnh cho bộ phận tiếp theo.

7. THEO DÕI VÀ XỬ TRÍ TAI BIẾN

7.1. Tai biến trong khi thực hiện kỹ thuật

- Kỹ thuật ghi hình an toàn, hiếm khi xảy ra tai biến trong và sau khi chụp.
- Trong khi thực hiện thủ thuật có thể gặp phản vệ. Xử trí phản vệ theo phác đồ của Bộ Y tế.

7.2. Tai biến sau khi thực hiện kỹ thuật : Y văn không ghi nhận.

7.3. Biến chứng muộn : Y văn chưa ghi nhận.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bộ Y tế. Hướng dẫn quy trình kỹ thuật khám bệnh, chữa bệnh chuyên ngành y học hạt nhân. Hà Nội: Nhà xuất bản Y học; 2014.
2. Bộ Y tế. Thông tư số 51/2017/TT-BYT ngày 29/12/2017 về việc hướng dẫn phòng, chẩn đoán và xử trí phản vệ. Hà Nội: Bộ Y tế; 2017.
3. Lê Ngọc Hà. Y học hạt nhân trong thực hành lâm sàng. Hà Nội: Nhà xuất bản Y học; 2022.
4. Mai Trọng Khoa. Y học hạt nhân. Hà Nội: Nhà xuất bản Y học; 2012.
5. Moncayo VM, Aarsvold JN, Alazraki NP. Lymphoscintigraphy and sentinel nodes. J Nucl Med. 2015;56(6):901-907.
6. Shackett P. Lymphoscintigraphy. In: Nuclear Medicine Technology: Procedures and Quick Reference. 3rd ed. Philadelphia: Wolters Kluwer; 2019. p.176–84.

78. XẠ HÌNH LÁCH

1. ĐẠI CƯƠNG

^{99m}Tc-sulfur colloid (Tc-99m sulfur colloid) ở dạng keo được tiêm tĩnh mạch và theo tuần hoàn máu đến lách sẽ được hệ liên võng nội mô ở lách bắt giữ, tập trung và phân bố ở lách. Đây cũng là nguyên lý của xạ hình lách với Tc-99m – sulfur colloid. Xạ hình với Tc-99m sulfur colloid cho phép đánh giá vị trí, hình thể, kích thước của lách.

2. CHỈ ĐỊNH

- Đánh giá về giải phẫu, kích thước và vị trí của lách.
- Đánh giá tình trạng lách to, nhồi máu lách, lách phụ hoặc lách trong phúc mạc, đảo ngược phủ tạng.
- Đánh giá một số bệnh lý về máu như thiếu máu mạn tính, bệnh bạch cầu hoặc rối loạn về huyết học khác, giảm tiểu cầu, bạch cầu tiềm ẩn ...
- Đánh giá chức năng lách tương đối thông qua tỷ lệ gan/lách.
- Phát hiện và đánh giá không có lách bẩm sinh hoặc đa lách ở trẻ em.
- Đánh giá người bệnh đã cắt lách trước đó.
- Đánh giá bất thường của lách được phát hiện qua các phương tiện chẩn đoán khác…

3. CHỐNG CHỈ ĐỊNH

- Phụ nữ có thai hoặc cho con bú

4. THẬN TRỌNG

- Sử dụng thuốc cản quang ở đại tràng góc lách có thể gây artifact.

5. CHUẨN BỊ

5.1. Người thực hiện

- Bác sỹ y học hạt nhân.
- Điều dưỡng.
- Kỹ thuật viên.
- Kỹ sư vật lý.
- Cán bộ an toàn bức xạ.
- Dược sĩ/ cán bộ được đào tạo về hóa dược phóng xạ.

5.2. Thuốc

- Thuốc phóng xạ: Tc-99m sulfur colloid
- Đường dùng thuốc: tiêm tĩnh mạch
- Liều dùng: 2 – 7 mCi.
- Các thuốc phóng xạ có thể được cập nhật, bổ sung, thay đổi theo các hướng dẫn chẩn đoán, điều trị trong nước và nước ngoài.

5.3. Thiết bị y tế

- Bơm tiêm 1ml, 3 ml hoặc 5 ml.
- Kim lấy thuốc, kim bướm
- Bông, cồn, băng dính
- Găng tay, khẩu trang, mũ, áo choàng y tế.
- Dụng cụ phân loại rác phóng xạ và rác thông thường, thùng kháng thủng.
- Vật tư bảo đảm an toàn bức xạ (áo chì, kính chì, liều kế cá nhân, bơm tiêm chì, hộp chì vận chuyển bơm tiêm phóng xạ…)…
- Hệ thống gamma camera SPECT hoặc SPECT/CT: camera trường nhìn rộng, collimator phẳng năng lượng thấp, độ phân giải cao (LEHR) hoặc năng lượng thấp, đa mục đích (LEAP)
- Máy đo liều thuốc phóng xạ
- Trang thiết bị bảo hộ an toàn bức xạ:
  + Bàn đá hoặc bàn tải trọng lớn (để đặt máy chuẩn liều, kính chì che chắn chữ L và gạch chì)
  + Tủ hút âm và an toàn phóng xạ
  + Tấm chì L-shield
  + Tủ có khóa lưu giữ nguồn phóng xạ
  + Hệ thống biển báo, biển cảnh báo, hướng dẫn thông tin và nội quy, quy định...
  + Tấm chì di động che chắn phóng xạ
  + Thùng đựng rác thải phóng xạ.
  + Bể lưu giữ chất thải phóng xạ lỏng
  + Bể lưu giữ chất thải phóng xạ rắn...

5.4. Người bệnh

- Đối chiếu người bệnh, mệnh lệnh của bác sĩ. Giải thích quy trình kỹ thuật.
- Tháo các đồ trang sức hoặc vật dùng kim loại khi nằm trên bàn chụp.

5.5. Hồ sơ bệnh án

- Phiếu chỉ định xạ hình của bác sĩ y học hạt nhân
- Bản cam kết do người bệnh/ người nhà người bệnh kí

5.6. Thời gian thực hiện kĩ thuật: 60 phút

5.7. Địa điểm thực hiện kĩ thuật: Phòng thực hiện kỹ thuật của bộ phận Y học hạt nhân.

5.8. Kiểm tra hồ sơ và người bệnh

- Kiểm tra người bệnh: đánh giá chính xác người bệnh: đúng người bệnh, đúng chẩn đoán và đúng kĩ thuật xạ hình cần thực hiện
- Bản cam kết do người bệnh/ người nhà người bệnh kí
- Thực hiện bảng kiểm an toàn kĩ thuật

6. TIẾN HÀNH KĨ THUẬT

6.1. Bước 1: Khám lâm sàng

- Bác sĩ y học hạt nhân khám, chỉ định xạ hình
- Thông báo và giải thích cho người bệnh trước khi chụp xạ hình

6.2. Bước 2: Sử dụng thuốc phóng xạ cho người bệnh

- Nhận thuốc phóng xạ Tc-99m sulfur colloid tại Phòng pha chế thuốc phóng xạ.
- Tiêm thuốc phóng xạ theo qui trình ở bước 3

6.3. Bước 3: Chụp hình

- Cài đặt thông số
  + Nhập thông tin của người bệnh
  + Trường chụp hình rộng
  + Cửa sổ năng lượng: 140 keV, 15 – 20%
  + Ghi hình pha tưới máu: 1–3 giây/ảnh trong 1 phút sau đó là pha bể máu tức thì trong 60 giây hoặc 500,000 counts, ma trận 128 x 128
  + Ghi hình statics: 500,000–1,000,000 counts, ma trận 256 x 256
  + Ghi hình SPECT/CT: quay 360°, ma trận 128 × 128, 64 - 120 ảnh với 15 - 30 giây/ảnh.
  + CT theo khuyến cáo của nhà sản xuất
- Người bệnh ở tư thế nằm ngửa trên bàn chụp hình
- Pha tưới máu:
  + Đặt nguồn điểm vào mũi ức, đánh dấu vị trí cao nhất của trường ghi hình.
  + Tiêm thuốc phóng xạ đường tĩnh mạch và ghi hình theo protocol đã cài đặt
- Đánh dấu bờ sườn bằng nguồn điểm, đặt vị trí của lách trong trường ghi hình. Ghi hình statics các vị trí RAO, RLAT, LLAT và LAO.
- Ghi hình SPECT hoặc SPECT/CT khu vực quan tâm.

6.4. Bước 4: Xử lý hình ảnh và trình bày kết quả

- Trình bày ảnh đã chụp, sơ bộ kiểm tra chất lượng. Truyền dữ liệu ảnh vào hệ thống dữ liệu theo quy định.
- Bác sĩ phân tích và nhận định kết quả.
- Kỹ thuật viên in và lưu hình ảnh theo yêu cầu của bác sĩ.

6.5. Bước 5: Kết thúc qui trình

- Đánh giá tình trạng người bệnh sau thực hiện kỹ thuật.
- Hoàn thiện ghi chép hồ sơ bệnh án, lưu hồ sơ.

7. THEO DÕI VÀ XỬ TRÍ TAI BIẾN

Nhìn chung, kỹ thuật an toàn, rất hiếm có tai biến và biến chứng.

7.1. Tai biến trong khi thực hiện kỹ thuật: Trong khi thực hiện thủ thuật có thể gặp phản vệ. Xử trí phản vệ theo phác đồ của Bộ Y tế.

7.2. Tai biến sau khi thực hiện kỹ thuật: Y văn không ghi nhận.

7.3. Biến chứng muộn: Y văn không ghi nhận.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bộ Y tế. Hướng dẫn quy trình kỹ thuật khám bệnh, chữa bệnh chuyên ngành y học hạt nhân. Hà Nội: Nhà xuất bản Y học; 2014.
2. Bộ Y tế. Thông tư số 51/2017/TT-BYT ngày 29/12/2017 về việc hướng dẫn phòng, chẩn đoán và xử trí phản vệ. Hà Nội: Bộ Y tế; 2017.
3. Lê Ngọc Hà. Y học hạt nhân trong thực hành lâm sàng. Hà Nội: Nhà xuất bản Y học; 2022.
4. Shackett P. Nuclear Medicine Technology: Procedures and Quick Reference. 3rd ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2019.

79. XẠ HÌNH LƯU THÔNG DỊCH NÃO TỦY

1. ĐẠI CƯƠNG

Đánh giá dịch não tuỷ sử dụng để chẩn đoán rò dịch não tuỷ, phát hiện luồng thông cũng như não úng thuỷ. Mặc dù CT và MRI được sử dụng thường xuyên hơn, xạ hình dịch não tủy vẫn có vai trò quan trọng vì đánh giá thông tin về chức năng và sinh lý.

2. CHỈ ĐỊNH

- Đánh giá dòng chảy của dịch não tuỷ trong não thất và ống sống.
- Phát hiện vị trí rò dịch não tuỷ.
- Đánh giá áp suất bình thường của não úng thuỷ (người bệnh có triệu chứng sa sut trí tuệ, mất thăng bằng ý thức và vận động…).
- Chẩn đoán phân biệt não úng thuỷ suất bình thường và não úng thuỷ thứ cấp do tuổi già.
- Đánh giá tắc nghẽn dịch não tuỷ ở bệnh não úng thuỷ.
- Đánh giá shunt não thất và phúc mạc, não thất và nhĩ.
- Đánh giá Ommaya shunt.
- Đánh giá dịch não tuỷ do những bất thường phát hiện được trên các xét nghiệm khác…

3. CHỐNG CHỈ ĐỊNH

- Người bệnh có thai hoặc đang cho con bú

4. THẬN TRỌNG

- Người bệnh nặng, không ổn định
- Người bệnh có tiền sử dị ứng
- Người bệnh suy thận.

5. CHUẨN BỊ

5.1. Người thực hiện

- Bác sỹ y học hạt nhân.
- Điều dưỡng.
- Kỹ thuật viên.
- Kỹ sư vật lý.
- Cán bộ an toàn bức xạ.
- Dược sĩ/ cán bộ được đào tạo về hóa dược phóng xạ.

5.2. Thuốc

- Thuốc phóng xạ: ^{99m}Tc-DTPA (diethylene triamine pentaacetic acid). Liều từ 0,4 – 12 mCi…
- Các thuốc phóng xạ có thể được cập nhật, bổ sung, thay đổi theo các hướng dẫn chẩn đoán, điều trị trong nước và nước ngoài.

- Thuốc khác: Natri clorid 0,9%-500ml…

5.3. Thiết bị y tế

- Bơm kim tiêm, kim chọc dịch não tủy, 22 gauge.
- Bộ dây truyền tĩnh mạch
- Bông, cồn, betadine, băng dính.
- Dao cạo tóc
- Găng tay, khẩu trang, mũ, áo choàng y tế.
- Khăn lau tay
- Túi nilon phân loại rác phóng xạ và rác thải sinh hoạt
- Vật tư an toàn bức xạ (Áo chì, kính chì, yếm chì, bọc bơm tiêm bằng chì, tungsten, acrylic hoặc nylon, liều kế cá nhân, hộp chì vận chuyển bơm tiêm phóng xạ, tủ an toàn bức xạ, buồng pha chế thuốc phóng xạ).
- Bộ tiêm truyền, xe tiêm
- Hộp cấp cứu, hộp chống sốc.
- Máy ghi đo:
  + Máy SPECT hoặc SPECT/CT với collimator phẳng, LEHR.
  + Máy chuẩn liều bức xạ gamma, máy đo rà bức xạ.
- Trang thiết bị bảo hộ an toàn bức xạ:
  + Bàn đá hoặc bàn tải trọng lớn (để đặt máy chuẩn liều, kính chì che chắn chữ L và gạch chì)
  + Tủ hút âm và an toàn phóng xạ
  + Tấm chì L-shield
  + Tủ có khóa lưu giữ nguồn phóng xạ
  + Hệ thống biển báo, biển cảnh báo, hướng dẫn thông tin và nội quy, quy định...
  + Tấm chì di động che chắn phóng xạ
  + Thùng đựng rác thải phóng xạ.
  + Bể lưu giữ chất thải phóng xạ lỏng
  + Bể lưu giữ chất thải phóng xạ rắn...

5.4. Người bệnh

- Thầy thuốc giải thích cho người bệnh, người nhà về kỹ thuật trước khi thực hiện: mục đích, các bước tiến hành, biến chứng, nguy cơ có thể xảy ra, tiên lượng...
- Người bệnh cần đi tiểu trước khi chụp.
- Loại bỏ các vật dụng gây nhiễu vùng ngực bụng của người bệnh: dây chuyền, thắt lưng, ví.
- Dặn người bệnh nằm ngửa, đầu thấp trong vòng 3 - 5 giờ sau tiêm để giảm đau đầu do rò dịch não tuỷ.

5.5. Hồ sơ bệnh án

- Có đầy đủ thông tin của người bệnh và các xét nghiệm cơ bản.
- Người bệnh, gia đình người bệnh ký giấy cam kết chấp nhận thực hiện xét nghiệm

5.6. Thời gian thực hiện kỹ thuật: 30 phút.

5.7. Địa điểm thực hiện kỹ thuật: Phòng thực hiện kỹ thuật của bộ phận Y học hạt nhân.

5.8. Kiểm tra hồ sơ và người bệnh

- Đánh giá tính chính xác của người bệnh và các xét nghiệm: đúng người bệnh, đúng chẩn đoán, đúng vị trí cần thực hiện kỹ thuật.
- Thực hiện bảng kiểm an toàn phẫu thuật, thủ thuật
- Đặt tư thế người bệnh
- Tên thuốc phóng xạ và hoạt độ

6. TIẾN HÀNH QUY TRÌNH KỸ THUẬT

6.1. Đánh giá lưu thông dịch não tuỷ

- **Bước 1: Khám bệnh**
  + Bác sĩ khám lâm sàng người bệnh trước khi chụp.
  + Thông báo và giải thích cho người bệnh trước khi chụp xạ hình
- **Bước 2: Sử dụng thuốc cho người bệnh (phân liều, đường dùng)**
  + Tách chiết ^{99m}Tc từ bình chiết phóng xạ
  + Gắn ^{99m}Tc với chất mang DTPA
  + Kiểm tra chất lượng.
  + Chia liều ^{99m}Tc – DTPA theo chỉ định và bàn giao cho kỹ thuật viên.
- **Bước 3: Ghi hình**
  + Đặt các pha chụp tĩnh: ma trận 256 x 256, 50 kcounts.
  + Tên các pha chụp: ANT, POST, RT LAT, LT LAT
  + Người bệnh nằm nghiêng phải hoặc trái hoặc tư thế chọc dịnh não tuỷ và tiêm thuốc phóng xạ vào vị trí cột sống thắt lưng, tiêm thuốc phóng xạ chậm vào khoang dưới nhện.
  + Người bệnh nằm ngửa và camera đặt trước để chụp vị trí tiêm nếu nghi ngờ rò thuốc phóng xạ.
  + Chụp static toàn bộ khu vực tủy sống vùng thắt lưng, sau tiêm 60 phút
  + Chụp static trước, sau, nghiêng phải, trái vùng đầu để đánh giá hệ thống dịch não tủy trong não thất, sau tiêm 180 phút, 6 giờ, 24 giờ (nếu có).
  + Chụp static vùng đầu trước, sau, nghiêng phải, nghiêng trái để đánh giá trào ngược dịch não tủy trong não thất và tái hấp thu màng nhện villi.

- **Bước 4: Phân tích và xử lý hình ảnh**
  + Trình bày hình ảnh đã chụp, kiểm tra chất lượng, truyền dữ liệu ảnh vào hệ thống dữ liệu theo quy định, mời bác sĩ kiểm tra và cho y lệnh bổ sung (nếu cần).
  + Nếu ảnh chụp đạt yêu cầu, kỹ thuật viên đưa người bệnh ra vị trí chờ.
  + Xử lý hình ảnh, mời bác sĩ kiểm tra – hiệu chỉnh và in ảnh kết quả khi được theo mẫu.
  + Bác sĩ phân tích và nhận định kết quả.
- **Bước 5: kết thúc quy trình và theo dõi người bệnh**
  + Đánh giá tình trạng người bệnh sau thực hiện kỹ thuật.
  + Hoàn thiện ghi chép hồ sơ bệnh án, lưu hồ sơ.
  + Bàn giao người bệnh cho bộ phận theo dõi và chăm sóc người bệnh.

6.2 Đánh giá shunt trong hệ thống dịch não tủy

- **Bước 1: Khám bệnh**
  + Bác sĩ khám lâm sàng người bệnh trước khi chụp.
  + Thông báo và giải thích cho người bệnh trước khi chụp xạ hình
- **Bước 2: Sử dụng thuốc cho người bệnh (phân liều, đường dùng)**
  + Tách chiết ^{99m}Tc từ bình chiết phóng xạ
  + Gắn ^{99m}Tc với chất mang DTPA
  + Kiểm tra chất lượng.
  + Chia liều ^{99m}Tc – DTPA theo chỉ định và bàn giao cho kỹ thuật viên.
- **Bước 3: Ghi hình**
  + Dynamic: 1 phút/ ảnh x 30 ảnh, ma trận 128 x 128.
  + Static: 50 kcounts, ma trận 256 x256.
  + Chụp SPECT/CT (nếu cần): SPECT: ma trận 64 x 64 hoặc 128 x 128; Zoom 1.0; 60 view, 12-30s/view; Noncircular, step and shoot mode. CT: 130 kV, 200 mAs, 6x2mm collimation, 0.85 pitch, 0.6.
  + Làm sạch và cạo hộp sọ bằng betadine. Đặt kim 25-35 Gauge sau đó đưa vào trường chụp gamma camera. Tiêm thuốc phóng xạ ^{99m}Tc- DTPA, 250 µCi.
  + Nếu không phát hiện lưu thông, đặt người bệnh nằm sấp và chụp thêm trong 10 phút.
  + Nếu không phát hiện lưu thông, chụp muộn static sau 60 - 120 phút, matrix 256, 50 kcounts.
  + Nếu thấy dòng chảy thì chụp static với số đếm 50k counts, matrix 256 x 256.
- **Bước 4: Phân tích và xử lý hình ảnh**
  + Trình bày hình ảnh đã chụp, kiểm tra chất lượng, truyền dữ liệu ảnh vào hệ thống dữ liệu theo quy định, mời bác sĩ kiểm tra và cho y lệnh bổ sung (nếu cần).

+ Nếu ảnh chụp đạt yêu cầu, kỹ thuật viên đưa người bệnh ra vị trí chờ.
+ Xử lý hình ảnh, mời bác sĩ kiểm tra – hiệu chỉnh và in ảnh kết quả khi được theo mẫu.
+ Bác sĩ phân tích và nhận định kết quả.

- **Bước 5: Kết thúc quy trình và theo dõi người bệnh**
  + Đánh giá tình trạng người bệnh sau thực hiện kỹ thuật.
  + Hoàn thiện ghi chép hồ sơ bệnh án, lưu hồ sơ.
  + Bàn giao người bệnh cho bộ phận theo dõi và chăm sóc người bệnh.

7. THEO DÕI VÀ XỬ TRÍ TAI BIẾN VÀ TÁC DỤNG PHỤ

7.1. Tai biến trong khi thực hiện kỹ thuật

Trong khi thực hiện thủ thuật có thể gặp phản vệ. Xử trí phản vệ theo phác đồ của Bộ Y tế.

7.2. Tai biến sau khi thực hiện kỹ thuật:

Tai biến do thủ thuật chọc dịch não tủy và xử trí theo hướng dẫn của bác sĩ chuyên khoa thần kinh

7.3. Biến chứng muộn: Y văn không ghi nhận

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bộ Y tế. Hướng dẫn quy trình kỹ thuật khám bệnh, chữa bệnh chuyên ngành y học hạt nhân. Hà Nội: Nhà xuất bản Y học; 2014.
2. Bộ Y tế. Thông tư số 51/2017/TT-BYT ngày 29/12/2017 về việc hướng dẫn phòng, chẩn đoán và xử trí phản vệ. Hà Nội: Bộ Y tế; 2017.
3. Lê Ngọc Hà. Y học hạt nhân trong thực hành lâm sàng. Hà Nội: Nhà xuất bản Y học; 2022.
4. Shackett P. Nuclear Medicine Technology: Procedures and Quick Reference. 3rd ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2019.

80. XẠ HÌNH NÃO

1. ĐẠI CƯƠNG

Các thuốc phóng xạ ^{99m}Tc-bicisate (ethyl cystine dimer-ECD), Tc-99m-pertechnetat, Tc-99m – ECD, Tc-99m – HMPAO… là chất ưa mỡ vượt qua được hàng rào máu não và gắn kết với các phân tử mỡ có trong mao mạch và nhu mô não. Do đó, các thuốc phóng xạ này được bắt giữ vào các tế bào thần kinh và lưu giữ ổn định trong thời gian đủ dài để ghi hình. Như vậy, những vùng tổn thương giảm hoặc không có tưới máu trong não sẽ tương ứng với những vùng giảm hoặc khuyết hoạt độ phóng xạ "vùng lạnh"; Những tổn thương tăng tính thấm, tăng tưới máu có hình ảnh tăng hoạt độ phóng xạ tại vùng tổn thương.

2. CHỈ ĐỊNH

- Các bệnh lý mạch máu não như: Xuất huyết, nhồi máu, thiếu máu não cục bộ...
- Các rối loạn tâm - thần kinh như: Alzheimer, mất trí nhớ, thay đổi hành vi, sa sút trí tuệ, tâm thần phân liệt.
- Cơn động kinh (cơn toàn bộ và cơn cục bộ).
- Các bệnh lí thần kinh gây rối loạn vận động: Parkinson's; Huntington's
- Các bệnh lí tâm thần như: Rối loạn thiếu tập trung; Rối loạn ám ảnh cưỡng chế; Tâm thần phân liệt
- Viêm não virus, viêm mạch máu, bệnh não do HIV...
- Đánh giá tình trạng tưới máu não trong chấn thương não để cung cấp thông tin tiên lượng.
- Đánh giá chết não.
- Xác định và định vị các khối u não...

3. CHỐNG CHỈ ĐỊNH

- Phụ nữ có thai hoặc đang cho con bú.
- Người bệnh mẫn cảm với thành phần của thuốc phóng xạ.
- Người bệnh đang trong tình trạng kích thích hay không hợp tác (không giữ đầu ở vị trí cố định được).

4. THẬN TRỌNG

- Người bệnh có tiền sử dị ứng.

5. CHUẨN BỊ

5.1. Người thực hiện

- Bác sỹ y học hạt nhân.
- Điều dưỡng.
- Kỹ thuật viên.
- Kỹ sư vật lý.
- Cán bộ an toàn bức xạ.

- Dược sĩ/ cán bộ được đào tạo về hóa dược phóng xạ.

5.2. Thuốc

- Thuốc phóng xạ:
  + Có nhiều thuốc phóng xạ có thể được sử dụng: Tc-99m-pertechnetat, Tc-99m – DTPA, Tc-99m – ECD, Tc-99m – HMPAO…
  + Ví dụ: với Tc-99m – ECD: liều dùng: 15-30 mCi (555-1.110 MBq) đối với người lớn, 0,2-0,3 mCi/kg đối với trẻ em, tiêm tĩnh mạch.
  + Các thuốc phóng xạ có thể được cập nhật, bổ sung, thay đổi theo các hướng dẫn chẩn đoán, điều trị trong nước và nước ngoài.
- Thuốc khác: Natri clorid 0,9%-500ml...

5.3. Thiết bị y tế

- Bảo hộ an toàn bức xạ: Áo chì, kính chì, yếm chì, bọc bơm tiêm bằng chì, tungsten, acrylic hoặc nylon, liều kế cá nhân, hộp chì vận chuyển bơm tiêm phóng xạ, túi đựng rác thải phóng xạ...
- Các vật tư dùng chung khác: bơm kim tiêm, bông, cồn, găng tay, khẩu trang...
- Máy ghi đo: máy gamma camera hoặc SPECT hoặc SPECT/CT, máy chuẩn liều phóng xạ (dose calibrator), máy đo liều phóng xạ.
- Trang thiết bị bảo hộ an toàn bức xạ:
  + Bàn đá hoặc bàn tải trọng lớn (để đặt máy chuẩn liều, kính chì che chắn chữ L và gạch chì)
  + Tủ hút âm và an toàn phóng xạ
  + Tấm chì L-shield
  + Tủ có khóa lưu giữ nguồn phóng xạ
  + Hệ thống biển báo, biển cảnh báo, hướng dẫn thông tin và nội quy, quy định...
  + Tấm chì di động che chắn phóng xạ
  + Thùng đựng rác thải phóng xạ.
  + Bể lưu giữ chất thải phóng xạ lỏng
  + Bể lưu giữ chất thải phóng xạ rắn...

5.4. Người bệnh

- Thầy thuốc giải thích cho người bệnh, người nhà về kỹ thuật trước khi thực hiện : mục đích, các bước tiến hành, biến chứng, nguy cơ có thể xảy ra, tiên lượng..., đánh giá khả năng hợp tác của người bệnh.
- Chuẩn bị người bệnh trước khi thực hiện kỹ thuật.

5.5. Hồ sơ bệnh án

- Có đầy đủ thông tin của người bệnh và các xét nghiệm cơ bản.
- Người bệnh, gia đình người bệnh ký giấy cam kết chấp nhận ghi hình bằng thuốc phóng xạ

5.6. Thời gian thực hiện kỹ thuật: 120 phút.

5.7. Địa điểm thực hiện kỹ thuật: Phòng thực hiện kỹ thuật của bộ phận Y học hạt nhân.

5.8. Kiểm tra hồ sơ và người bệnh

- Đánh giá tính chính xác của người bệnh và các xét nghiệm: đúng người bệnh, đúng chẩn đoán, đúng chỉ định.

6. TIẾN HÀNH QUY TRÌNH KỸ THUẬT

6.1. Bước 1: Khám lâm sàng người bệnh

6.2. Bước 2: Sử dụng thuốc cho người bệnh

- Lấy liều thuốc phóng xạ đã được chỉ định cho mỗi người bệnh.
- Tiêm thuốc phóng xạ cho người bệnh.
- Người bệnh ngồi hay nằm chờ trong phòng tối, yên tĩnh, thoải mái, nghỉ ngơi, thả lỏng, hạn chế cảm xúc mạnh từ 15 đến 90 phút.
- Đặt đường truyền tĩnh mạch cho người bệnh ít nhất 10 phút trước khi tiêm thuốc phóng xạ.
- Người bệnh không nói hoặc đọc; không tương tác với người bệnh trước và trong quá trình tiêm và sau tiêm 5 phút.
- Người bệnh đi tiểu trước khi ghi hình pha muộn.

6.3. Bước 3: Ghi hình

- Thời điểm ghi hình:
  + Pha tưới máu (ghi hình động): ghi ngay sau khi tiêm thuốc 2 giây/hình trong thời gian 60 giây.
  + Pha bể máu (planar, ghi hình tĩnh): sau pha tưới máu 500-800 nghìn xung (kcounts)/hình ở các tư thế thẳng trước (Ant), thẳng sau (Post), nghiêng phải 90^o (RL), nghiêng trái 90^o (LL).
  + Pha muộn: ghi sau tiêm thuốc 45-90 phút.

6.4. Bước 4: Phân tích kết quả

Tùy theo loại thuốc phóng xạ sử dụng mà có kết quả khác nhau, ví dụ với Tc-99m-DTPA:

❖ **Hình ảnh bình thường**

- Người bình thường trên hình ghi là một nền "lạnh": các bán cầu đại não hiện ra cân đối và hầu như không có hình ảnh tập trung thuốc phóng xạ.

❖ **Hình ảnh bệnh lý**

- U màng não thường là ổ tập trung hoạt độ phóng xạ cao -"điểm nóng", phân bố phóng xạ đồng đều, bờ đều, hình dạng thay đổi, ở các vị trí màng não.
- U não nguyên phát: hình tổn thương, tăng hấp thu thuốc phóng xạ.
- U não thứ phát: thường có một hoặc nhiều ổ tập trung hoạt độ phóng xạ cao - "điểm nóng", phân bố không đồng đều, đường viền không đều, không rõ, lồi lõm do khối u phát triển sâu vào mô não, trong khối u có thể có vùng hoại tử khuyết phóng xạ.

- Áp xe não: hình ảnh tổn thương tăng hấp thu thuốc phóng xạ hình vòng nhẫn, khuyết hoặc giảm hoạt độ vùng trung tâm.
- Viêm não, màng não: hình ảnh tăng hấp thu thuốc phóng xạ lan toả, ranh giới không rõ ràng.

6.5. Bước 5: Theo dõi người bệnh

- Theo dõi các tác dụng phụ trong, sau khi thực hiện thủ thuật.

6.6. Kết thúc quy trình

- Đánh giá tình trạng người bệnh sau thực hiện kỹ thuật.
- Hoàn thiện ghi chép hồ sơ bệnh án, lưu hồ sơ.
- Bàn giao người bệnh cho bộ phận tiếp theo.

7. THEO DÕI VÀ XỬ TRÍ TAI BIẾN

Cần theo dõi trong quá trình thực hiện kỹ thuật.

7.1. Tai biến trong khi thực hiện kỹ thuật:

Trong khi thực hiện thủ thuật có thể gặp phản vệ. Xử trí phản vệ theo phác đồ của Bộ Y tế.

7.2. Tai biến sau khi thực hiện kỹ thuật: Y văn không ghi nhận.

7.3. Biến chứng muộn: Y văn không ghi nhận.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bộ Y tế. Hướng dẫn quy trình kỹ thuật khám bệnh, chữa bệnh chuyên ngành Y học hạt nhân. Hà Nội: Nhà xuất bản Y học; 2014.
2. Bộ Y tế. Thông tư số 51/2017/TT-BYT ngày 29/12/2017 của Bộ trưởng Bộ Y tế về việc hướng dẫn phòng, chẩn đoán và xử trí phản vệ. Hà Nội; 2017.
3. Mai Trọng Khoa. Y học hạt nhân (sách dùng cho sau đại học). Giáo trình Trường Đại học Y Hà Nội. Hà Nội: Nhà xuất bản Y học; 2012.
4. Nguyễn Danh Thanh, Nguyễn Kim Lưu, Lê Ngọc Hà. Y học hạt nhân chẩn đoán và điều trị. Hà Nội: Nhà xuất bản Quân đội; 2015.
5. Kapucu OL, Nobili F, Varrone A, Booij J, Vander Borght T, et al. EANM procedure guideline for brain perfusion SPECT using ^{99m}Tc-labelled radiopharmaceuticals, version 2. Eur J Nucl Med Mol Imaging. 2009 Dec;36(12):2093–102.
6. Donohoe KJ, Agrawal G, Frey KA, Royal HD, Durand DJ, Bouhassira M, et al. SNM practice guideline for brain death scintigraphy 2.0. J Nucl Med Technol. 2012 Sep;40(3):198–203.

81. XẠ HÌNH THÔNG KHÍ PHỔI

1. ĐẠI CƯƠNG

Xạ hình thông khí phổi sử dụng các đồng vị phóng xạ dạng khí hoặc ở dạng khí dung aerosol có kích thước hạt 0,1 - 0,5 mm. Sau khi cho người bệnh hít khí dung, thuốc phóng xạ vào phổi, lắng đọng ở phế nang cho phép ghi hình thông khí phổi ở nhiều tư thế và có thể chụp cắt lớp (SPECT). Kỹ thuật thường được sử dụng trong đánh giá chức năng thông khí hoặc kết hợp với xạ hình tưới máu để chẩn đoán thuyên tắc mạch phổi.

2. CHỈ ĐỊNH

- Kết hợp với X quang phổi và xạ hình tưới máu phổi trong đánh giá và phát hiện tắc động mạch phổi, bệnh phổi tắc nghẽn mạn tính (COPD).
- Đánh giá hẹp và tắc nghẽn đường thở trong một số bệnh phổi mạn tính.
- Đánh giá tình trạng thông khí phổi người bệnh khó thở, đau ngực chưa xác định nguyên nhân...

3. CHỐNG CHỈ ĐỊNH

- Người bệnh được chẩn đoán viêm phổi cấp hoặc tổn thương phổi năng do tắc mạch phổi đã được xác định.

4. THẬN TRỌNG

- Tình trạng người bệnh nặng do bệnh tắc động mạch phổi nặng hoặc bệnh tim mạch cấp tính.

5. CHUẨN BỊ

5.1. Người thực hiện

- Bác sỹ y học hạt nhân.
- Điều dưỡng.
- Kỹ thuật viên.
- Kỹ sư vật lý.
- Cán bộ an toàn bức xạ.
- Dược sĩ/ cán bộ được đào tạo về hóa dược phóng xạ.

5.2. Thuốc

- Thuốc phóng xạ: ^{99m}Tc-DTPA: liều ở người lớn: 25 - 40 mCi (925 – 1480 MBq) hoặc khí trơ ^{133}Xe.
- Đường dùng: khí dung.
- Các thuốc phóng xạ có thể được cập nhật, bổ sung, thay đổi theo các hướng dẫn chẩn đoán, điều trị trong nước và nước ngoài.

5.3. Thiết bị y tế

- Bộ dụng cụ chuyên dụng cho thông khí phổi hoặc dụng cụ Technigas.
- Găng tay, khẩu trang, mũ, áo choàng y tế.

- Khăn (giấy) lau tay.
- Dụng cụ phân loại rác phóng xạ và rác thông thường, thùng kháng thủng.
- Vật tư bảo đảm an toàn bức xạ (áo chì, kính chì, liều kế cá nhân, bơm tiêm chì, hộp chì vận chuyển bơm tiêm phóng xạ, tủ an toàn bức xạ và buồng pha chế thuốc phóng xạ …).
- Hệ thống máy SPECT hoặc SPECT/CT: camera trường nhìn rộng, collimator năng lượng thấp, độ phân giải cao (LEHR) hoặc năng lượng thấp, đa mục đích (LEAP).
- Máy đo liều phóng xạ.
- Trang thiết bị bảo hộ an toàn bức xạ:
  + Bàn đá hoặc bàn tải trọng lớn (để đặt máy chuẩn liều, kính chì che chắn chữ L và gạch chì)
  + Tủ hút âm và an toàn phóng xạ
  + Tấm chì L-shield
  + Tủ có khóa lưu giữ nguồn phóng xạ
  + Hệ thống biển báo, biển cảnh báo, hướng dẫn thông tin và nội quy, quy định...
  + Tấm chì di động che chắn phóng xạ
  + Thùng đựng rác thải phóng xạ.
  + Bể lưu giữ chất thải phóng xạ lỏng
  + Bể lưu giữ chất thải phóng xạ rắn...

5.4. Người bệnh

- Thầy thuốc giải thích cho người bệnh, người nhà về kỹ thuật trước khi thực hiện: mục đích, các bước tiến hành, biến chứng, nguy cơ có thể xảy ra...

5.5. Hồ sơ bệnh án

- Có đầy đủ thông tin của người bệnh và các xét nghiệm cơ bản (nếu có)
- Người bệnh hoặc gia đình người bệnh ký giấy cam kết đồng ý thực hiện kỹ thuật.
- Người bệnh được chụp X-quang phổi trong vòng 24 giờ trước chụp xạ hình.

5.6. Thời gian thực hiện kỹ thuật: 15 - 30 phút

5.7. Địa điểm thực hiện kỹ thuật: Phòng thực hiện kỹ thuật của bộ phận Y học hạt nhân.

5.8. Kiểm tra hồ sơ và người bệnh

- Kiểm tra người bệnh, bệnh phẩm (với các xét nghiệm): Đánh giá tính chính xác của người bệnh, bệnh phẩm: đúng người bệnh, đúng chẩn đoán, đúng vị trí cần thực hiện kỹ thuật.
- Thực hiện bảng kiểm an toàn phẫu thuật.

6. TIẾN HÀNH QTKT

6.1. Bước 1: Khám và chỉ định xạ hình

- Bác sĩ khám lâm sàng người bệnh trước khi chụp.

- Thông báo và giải thích cho người bệnh trước khi chụp xạ hình.

6.2. Bước 2: Khí dung thuốc phóng xạ

- Nhận thuốc phóng xạ từ phòng pha chế thuốc phóng xạ.
- Đặt người bệnh nằm ngửa, ngồi hoặc đứng, detector gamma camera ở phía sau.
- Tiêm Tc-99m DTPA vào ống đựng hoặc nebutizer. Đặt miệng ống vào miệng người bệnh, kẹp mũi, có thể sử dụng mask. Kết nối nebutizer với khí lưu lượng 10 ml/min. Khoảng 1 mCi được đưa vào phổi.
- Hướng dẫn người bệnh hít thở bình thường trong 5 phút.
- Cất bỏ các dụng cụ khí dung.

6.3. Bước 3: Ghi hình

- Cài đặt thông số:
  + Static: cửa sổ năng lượng 15 - 20% ở 140 keV, ma trận 128 x 128, số đếm 500.000 – 1.000.000.
  + SPECT/CT: chế độ dừng và ghi hình hoặc ghi hình liên tục, ma trận 64 x 64 hoặc 128 x 128, 360^0, 128 điểm dừng, 10 giây/ điểm dừng. CT được cài đặt theo khuyến cáo của nhà sản xuất.
- Ghi hình các tư thế thẳng trước, chếch trước phải (RAO), nghiêng phải (RLAT), chếch sau phải (RPO), tư thế thẳng sau, chếch sau trái (LPO), nghiêng trái (LLAT) và chếch trước trái (LAO).
- SPECT/CT bắt đầu ghi hình ngay sau khi kết thúc quá trình khí dung.
- Trường hợp sử dụng thuốc phóng xạ là khí Xe - 133, quá trình chụp hình bao gồm 3 pha:
  + Pha hít vào: lắp một hệ thống kín với mặt nạ hoặc ống hít ở miệng, yêu cầu hít vào, nhịn thở và được chụp hình với số đếm phóng xạ 100000 và nếu có thể thì chụp trong 10 – 15 giây khi hít vào tối đa.
  + Pha cân bằng: người bệnh được cho thở hỗn hợp gồm không khí và Xe-133 với mức thể tích khí lưu thông và chụp hình 2 lần với 90 giây mỗi hình có thể tiến hành kết hợp chụp hình chếch sau.
  + Pha đào thải: hệ thống được để mở, người bệnh hít thở không khí phòng. Lượng Xe-133 được đưa đến hệ thống bẫy hoặc được thải ra ngoài. Chụp 3 – 4 hình liên tục trong 45 giây khi Xe-133 được đào thải ra khỏi phổi.

6.4. Bước 4: Trình bày và xử lý hình ảnh

- Trình bày ảnh đã chụp, sơ bộ kiểm tra chất lượng. Truyền dữ liệu ảnh vào hệ thống dữ liệu.
- Bác sĩ phân tích và nhận định kết quả.
- Kỹ thuật viên in và lưu hình ảnh theo yêu cầu của bác sĩ.

6.5. Bước 5: Kết thúc quy trình

- Đánh giá tình trạng người bệnh sau thực hiện kỹ thuật.
- Hoàn thiện ghi chép hồ sơ bệnh án, lưu hồ sơ.

- Bàn giao người bệnh cho bộ phận tiếp theo.

7. THEO DÕI VÀ XỬ TRÍ TAI BIẾN

7.1. Tai biến trong khi thực hiện kỹ thuật

- Kỹ thuật ghi hình an toàn, hiếm khi xảy ra tai biến trong và sau khi chụp.
- Trong khi thực hiện thủ thuật có thể gặp phản vệ. Xử trí phản vệ theo phác đồ của Bộ Y tế.

7.2. Tai biến sau khi thực hiện kỹ thuật: Y văn không ghi nhận

7.3. Biến chứng muộn: Y văn không ghi nhận

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bộ Y tế. Hướng dẫn quy trình kỹ thuật khám bệnh, chữa bệnh chuyên ngành y học hạt nhân. Hà Nội: Nhà xuất bản Y học; 2014.
2. Bộ Y tế. Thông tư số 51/2017/TT-BYT ngày 29/12/2017 của Bộ trưởng Bộ Y tế về việc hướng dẫn phòng, chẩn đoán và xử trí phản vệ. Hà Nội; 2017.
3. Lê Ngọc Hà. Y học hạt nhân trong thực hành lâm sàng. Hà Nội: Nhà xuất bản Y học; 2022.
4. Mai Trọng Khoa. Y học hạt nhân. Hà Nội: Nhà xuất bản Y học; 2012.
5. Parker JA, Coleman RE, Grady E, Royal HD, Siegel BA, Stabin M, et al. SNM Practice Guideline for Lung Scintigraphy 4.0. J Nucl Med Technol. 2012;40(1):57–65.
6. Shackett P. Lung ventilation gas and aerosol. In: Nuclear Medicine Technology: Procedures and Quick Reference. 3rd ed. Philadelphia: Wolters Kluwer; 2019. p. 170–5.

82. XẠ HÌNH TINH HOÀN

1. ĐẠI CƯƠNG

Xạ hình tinh hoàn với thuốc phóng xạ thường sử dụng là ^{99m}Tc Pertechnetate (Tc-99m Pertechnetate) giúp đánh giá hình thái và tưới máu ở tinh hoàn. Xạ hình tinh hoàn có thể được sử dụng khi kết quả siêu âm không rõ ràng trong chẩn đoán các nguyên nhân đau vùng bìu.

2. CHỈ ĐỊNH

- Chẩn đoán nguyên nhân đau ở bìu cấp hoặc bán cấp.
- Chẩn đoán phân biệt vặn xoắn tinh hoàn và viêm mào tinh hoàn - tinh hoàn.
- Đánh giá tưới máu tinh hoàn.
- Tìm tinh hoàn lạc chỗ.
- Viêm tinh hoàn…

3. CHỐNG CHỈ ĐỊNH

- Quá mẫn với các thành phần của thuốc.

4. THẬN TRỌNG

- Không ghi nhận đặc biệt.

5. CHUẨN BỊ

5.1. Người thực hiện

- Bác sỹ y học hạt nhân.
- Điều dưỡng.
- Kỹ thuật viên.
- Kỹ sư vật lý.
- Cán bộ an toàn bức xạ.
- Dược sĩ/ cán bộ được đào tạo về hóa dược phóng xạ.

5.2. Thuốc, hóa chất

- Thuốc phóng xạ: Tc-99m Pertechnetate.
- Liều lượng: 8-20 mCi (296-740 MBq).
- Đường dùng: tiêm tĩnh mạch.
- Các thuốc phóng xạ có thể được cập nhật, bổ sung, thay đổi theo các hướng dẫn chẩn đoán, điều trị trong nước và nước ngoài.

5.3. Thiết bị y tế

- Bơm kim tiêm.
- Bông, cồn, băng dính.
- Găng tay, khẩu trang, mũ, áo choàng y tế.
- Túi nilon phân loại rác phóng xạ,

- Hộp chì chứa thuốc phóng xạ.
- Kính chì che chắn chữ L.
- Gạch chì.
- Áo chì, yếm chì, kính chì, liều kế cá nhân.
- Bộ tiêm truyền, xe tiêm, thùng kháng thủng
- Hộp cấp cứu, hộp chống sốc.
- Máy ghi đo:
  + Máy SPECT hoặc máy SPECT/CT.
  + Máy đo liều hoạt độ phóng xạ.
  + Máy đo rà bức xạ.
- Trang thiết bị khác:
  + Hệ thống camera giám sát người bệnh sau dùng thuốc phóng xạ.
  + Tủ hút âm và an toàn phóng xạ
  + Tủ có khóa lưu giữ nguồn phóng xạ
  + Hộp chì chứa kim tiêm thuốc phóng xạ
  + Tấm chì L-shield
  + Tấm chì di động che chắn phóng xạ
  + Gạch chì
  + Thùng đựng rác thải phóng xạ
  + Bể lưu giữ chất thải phóng xạ lỏng
  + Bể lưu giữ chất thải phóng xạ rắn
  + Máy in màu ảnh chụp
  + Ổ cứng di động (lưu ảnh chụp)

5.4. Người bệnh

- Giải thích cho người bệnh quy trình kỹ thuật và các quy định bảo đảm an toàn bức xạ.

5.5. Hồ sơ bệnh án

- Có đầy đủ thông tin của người bệnh và các xét nghiệm cơ bản.
- Người bệnh hoặc người nhà người bệnh ký giấy cam kết chấp nhận thực hiện thủ thuật.

5.6. Thời gian thực hiện kỹ thuật: 30 phút.

5.7. Địa điểm thực hiện kỹ thuật: Phòng thực hiện kỹ thuật của bộ phận Y học hạt nhân.

5.8. Kiểm tra hồ sơ và người bệnh

- Đánh giá tính chính xác của người bệnh và các xét nghiệm: đúng người bệnh, đúng chẩn đoán, đúng chỉ định.

6. TIẾN HÀNH QUY TRÌNH KỸ THUẬT

6.1. Bước 1: Khám lâm sàng người bệnh.

6.2. Bước 2: Sử dụng thuốc cho người bệnh

- Tiêm tĩnh mạch thuốc phóng xạ Tc-99m Pertechnetate với liều lượng như đã nêu ở phần trên.

6.3. Bước 3: Ghi hình trên máy SPECT hoặc SPECT/CT

- Ghi hình bình diện phẳng mặt trước:
  + Cài đặt thông số ghi hình: Collimator năng lượng thấp, độ phân giải cao LEHR, Tc-99m với năng lượng 140 keV, cửa sổ 15-20 %, ma trận 128 x 128 hoặc 256x256, thời gian ghi hình 5-10 phút hoặc đạt 500.000 - 1.000.000 số đếm.
  + Trường ghi hình: vùng bìu.
  + Thời điểm ghi hình:
    • Pha 1 (pha động, đánh giá tưới máu): 2-6 giây/ hình, ghi hình ngay sau khi tiêm thuốc, thời gian ghi hình trong 1 phút.
    • Pha 2 (pha tĩnh, đánh giá tổ chức): ghi hình tại thời điểm 5, 10, 15, 20, 25 và 30 phút.
- Trường hợp hình ảnh khó xác định chẩn đoán, tiến hành ghi hình SPECT hoặc SPECT/CT để đánh giá chính xác hơn.

6.4. Bước 4: Xử lý và trình bày hình ảnh

- Trình bày hình ảnh xạ hình bao gồm hình ảnh pha động và pha tĩnh.

6.5. Kết thúc quy trình

- Đánh giá tình trạng người bệnh sau thực hiện kỹ thuật.
- Hoàn thiện ghi chép hồ sơ bệnh án, lưu hồ sơ.
- Bàn giao người bệnh cho bộ phận tiếp theo.

6.6. Đánh giá kết quả

- **Hình ảnh bình thường**
  + Tưới máu và hấp thu phóng xạ đều ở hai tinh hoàn.
- **Hình ảnh bệnh lý**
  + Xoắn tinh hoàn thường biểu hiện giảm tưới máu và vùng không hấp thu phóng xạ (photopenic area) ở tinh hoàn.
  + Viêm mào tinh hoàn - tinh hoàn thường biểu hiện tinh hoàn lớn, tăng tưới máu, tăng hấp thu phóng xạ quanh vùng mào tinh hoàn.

7. THEO DÕI VÀ XỬ TRÍ TAI BIẾN

Cần theo dõi người bệnh trong quá trình thực hiện kỹ thuật.

7.1. Tai biến trong khi thực hiện kỹ thuật:

Trong khi thực hiện thủ thuật có thể gặp phản vệ. Xử trí phản vệ theo phác đồ của Bộ Y tế.

7.2. Tai biến sau khi thực hiện kỹ thuật: Y văn không ghi nhận.

7.3. Biến chứng muộn: Y văn không ghi nhận.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bộ Y tế. Hướng dẫn quy trình kỹ thuật khám bệnh, chữa bệnh chuyên ngành Y học hạt nhân. Hà Nội: Nhà xuất bản Y học; 2014.
2. Bộ Y tế. Thông tư số 51/2017/TT-BYT ngày 29/12/2017 về việc hướng dẫn phòng, chẩn đoán và xử trí phản vệ. Hà Nội; 2017.
3. Mai Trọng Khoa. Y học hạt nhân (sách dùng cho sau đại học). Giáo trình Trường Đại học Y Hà Nội. Hà Nội: Nhà xuất bản Y học; 2012.
4. Nguyễn Danh Thanh, Nguyễn Kim Lưu, Lê Ngọc Hà. Y học hạt nhân chẩn đoán và điều trị. Hà Nội: Nhà xuất bản Quân đội; 2015.
5. American College of Radiology. ACR practice guideline for the performance of scrotal scintigraphy. Reston, VA: ACR; 2004.
6. Jawa ZM, Okoye O. Differentiating acute epididymitis from testicular torsion using scrotal scintigraphy. Sahel Med J. 2017;20:89–92.

83. XẠ HÌNH TĨNH MẠCH

1. ĐẠI CƯƠNG

Sau khi tiêm tĩnh mạch ^{99m}Tc-MAA (Tc-99m-MAA) hoặc hồng cầu đánh dấu ^{99m}Tc (Tc-99m) chúng sẽ lưu thông trong lòng tĩnh mạch. Chụp xạ hình tĩnh mạch cho phép đánh giá tình trạng lưu thông của tĩnh mạch, giúp phát hiện tắc tĩnh mạch, phình giãn, huyết khối tĩnh mạch sâu.

2. CHỈ ĐỊNH

- Đánh giá huyết khối tĩnh mạch sâu, đặc biệt ở người bệnh không dung nạp với thuốc cản quang.
- Đánh giá triệu chứng ban đầu cấp tính ở người bệnh không có tiền sử huyết khối tĩnh mạch sâu.
- Phát hiện viêm giãn tĩnh mạch do huyết khối (sử dụng kỹ thuật hồng cầu đánh dấu)...

3. CHỐNG CHỈ ĐỊNH

- Không nên thực hiện ở người bệnh tăng áp lực động mạch phổi.
- Phụ nữ có thai và cho còn bú.

4. THẬN TRỌNG

- Người bệnh có tiền sử dị ứng.

5. CHUẨN BỊ

5.1. Người thực hiện

- Bác sỹ y học hạt nhân.
- Điều dưỡng.
- Kỹ thuật viên.
- Kỹ sư vật lý.
- Cán bộ an toàn bức xạ.
- Dược sĩ/ cán bộ được đào tạo về hóa dược phóng xạ.

5.2. Thuốc

- Thuốc phóng xạ: có nhiều thuốc phóng xạ được sử dụng: Ví dụ: ^{99m}Tc-MAA liều 6 mCi, hoặc $^{99m}TcO_4^-$: 20-30 mCi gắn với hồng cầu, Kít Pyrophosphate (Pyrotec...).
- Các thuốc phóng xạ có thể được cập nhật, bổ sung, thay đổi theo các hướng dẫn chẩn đoán, điều trị trong nước và nước ngoài.
- Thuốc khác: Natri clorid 0,9%-500ml...

5.3. Thiết bị y tế

- Bảo hộ an toàn bức xạ: Áo chì, kính chì, yếm chì, bọc bơm tiêm bằng chì, tungsten, acrylic hoặc nylon, liều kế cá nhân, hộp chì vận chuyển bơm tiêm phóng xạ, túi đựng rác thải phóng xạ...
- Các vật tư dùng chung khác: bơm kim tiêm, bông, cồn, găng tay, khẩu trang...
- Máy ghi đo:

+ Gamma camera hoặc SPECT hoặc SPECT/CT trường nhìn lớn. Ống chuẩn trực (collimator) phẳng, đa mục đích, năng lượng thấp, độ phân giải cao.
+ Máy chuẩn liều bức xạ gamma, máy đo rà bức xạ.

- Trang thiết bị bảo hộ an toàn bức xạ:
  + Bàn đá hoặc bàn tải trọng lớn (để đặt máy chuẩn liều, kính chì che chắn chữ L và gạch chì)
  + Tủ hút âm và an toàn phóng xạ
  + Tấm chì L-shield
  + Tủ có khóa lưu giữ nguồn phóng xạ
  + Hệ thống biển báo, biển cảnh báo, hướng dẫn thông tin và nội quy, quy định...
  + Tấm chì di động che chắn phóng xạ
  + Thùng đựng rác thải phóng xạ.
  + Bể lưu giữ chất thải phóng xạ lỏng
  + Bể lưu giữ chất thải phóng xạ rắn...

5.4. Người bệnh

- Thầy thuốc giải thích cho người bệnh, người nhà về kỹ thuật trước khi thực hiện : mục đích, các bước tiến hành, biến chứng, nguy cơ có thể xảy ra, tiên lượng...
- Chuẩn bị người bệnh trước khi thực hiện kỹ thuật.

5.5. Hồ sơ bệnh án

- Có đầy đủ thông tin của người bệnh và các xét nghiệm cơ bản.
- Người bệnh, gia đình người bệnh ký giấy cam kết chấp nhận ghi hình bằng thuốc phóng xạ.

5.6. Thời gian thực hiện kỹ thuật: 120 phút

5.7. Địa điểm thực hiện kỹ thuật: Phòng thực hiện kỹ thuật của bộ phận Y học hạt nhân.

5.8. Kiểm tra hồ sơ và người bệnh

- Đánh giá tính chính xác của người bệnh và các xét nghiệm: đúng người bệnh, đúng chẩn đoán, đúng chỉ định.

6. TIẾN HÀNH QUY TRÌNH KỸ THUẬT

6.1. Bước 1: Khám lâm sàng người bệnh

6.2. Bước 2: Sử dụng thuốc cho người bệnh

- Lấy liều thuốc phóng xạ đã được chỉ định cho mỗi người bệnh.
- Tiêm thuốc phóng xạ cho người bệnh.

6.3. Bước 3: Ghi hình

❖ Xạ hình tĩnh (static)

Xạ hình với ^{99m}Tc-MAA:

*Xạ hình hệ tĩnh mạch sâu:

- Chuẩn bị liều ^{99m}Tc-MAA tiêm tĩnh mạch.
  + Đặt người bệnh ở tư thế nằm ngửa, Garo trên cổ chân thắt hệ tĩnh mạch nông để thuốc phóng xạ đi vào tĩnh mạch sâu, trường chụp bao gồm trên đầu gối và xương chày. Tiêm 1mCi/1ml thuốc phóng xạ ^{99m}Tc-MAA vào tĩnh mạch bàn chân. Ghi hình 30 giây.
  + Đặt lại tư thế camera tới đùi. Tiêm 1 mCi/1 ml thuốc phóng xạ ^{99m}Tc-MAA. Ghi hình 30 giây.
  + Đặt lại tư thế camera tới khung chậu - bụng. Tiêm 1 mCi/1 ml thuốc phóng xạ ^{99m}Tc-MAA. Ghi hình 30 giây.

* Tháo dây garo ghi hình hệ tĩnh mạch nông.

* Xạ hình cả 2 bên để so sánh.

❖ **Xạ hình toàn thân**

- Đặt máy ghi tốc độ 64 cm/phút và quét từ chân tới giữa bụng.
- Bắt đầu ghi hình khi tiêm liều thuốc phóng xạ, tiêm đẩy thuốc nhanh (flush) bằng nước muối sinh lý.
- Khi chụp đến đầu gối, giảm tốc độ máy ghi tới 48cm/phút
- Ghi hình phổi 1.000.000 xung (counts) trong khi vận động chi dưới
- Ghi hình 2 chi 120 cm/phút.

❖ **Xạ hình hồng cầu đánh dấu ^{99m}Tc**

* Bước 1: Đánh dấu hồng cầu in vitro.

* Bước 2: Xạ hình:

- Tiêm ^{99m}Tc gắn hồng cầu, đợi 8 giây và bắt đầu ghi hình.
- Chụp static 1.000.000 xung (counts) trước/sau mỗi khu vực. Có thể quét toàn bộ vùng khung chậu và chân 15-20 cm/phút.

6.4. Bước 4: Phân tích kết quả

- Xử lý hình ảnh và phân tích kết quả thu được.
- Phân tích, đánh giá hình ảnh, sự lưu thông hệ tĩnh mạch sâu chi dưới phát hiện vị trí và mức độ tắc nghẽn hoàn toàn hoặc không hoàn toàn.
- Trường hợp tắc nghẽn tĩnh mạch lâu ngày gây giãn, ứ máu tạo hình ảnh "bể máu" có thể phát hiện trên xạ hình.

6.5. Bước 5: Theo dõi người bệnh

- Theo dõi các tác dụng phụ trong, sau khi thực hiện thủ thuật.

6.6. Kết thúc quy trình

- Đánh giá tình trạng người bệnh sau thực hiện kỹ thuật.
- Hoàn thiện ghi chép hồ sơ bệnh án, lưu hồ sơ.
- Bàn giao người bệnh cho bộ phận tiếp theo.
- Xử trí các dụng cụ nhiễm phóng xạ theo quy định xử trí chất thải phóng xạ rắn.

7. THEO DÕI VÀ XỬ TRÍ TAI BIẾN

Hướng dẫn người bệnh vẫn tiếp tục đi tiểu và uống nhiều nước sau khi chụp hình.

7.1. Tai biến trong khi thực hiện kỹ thuật:

Trong khi thực hiện thủ thuật có thể gặp phản vệ. Xử trí phản vệ theo phác đồ của Bộ Y tế.

7.2. Tai biến sau khi thực hiện kỹ thuật: Y văn không ghi nhận.

7.3. Biến chứng muộn: Y văn không ghi nhận.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bộ Y tế. Hướng dẫn quy trình kỹ thuật khám bệnh, chữa bệnh chuyên ngành Y học hạt nhân. Hà Nội: Nhà xuất bản Y học; 2014.
2. Bộ Y tế. Thông tư số 51/2017/TT-BYT ngày 29/12/2017 về việc hướng dẫn phòng, chẩn đoán và xử trí phản vệ. Hà Nội; 2017.
3. Mai Trọng Khoa. Y học hạt nhân (sách dùng cho sau đại học). Giáo trình Trường Đại học Y Hà Nội. Hà Nội: Nhà xuất bản Y học; 2012.
4. Nguyễn Danh Thanh, Nguyễn Kim Lưu, Lê Ngọc Hà. Y học hạt nhân chẩn đoán và điều trị. Hà Nội: Nhà xuất bản Quân đội; 2015.
5. Ahmadzadehfar H, Biersack HJ, Freeman LM, Zuckier LS. Clinical Nuclear Medicine. 2nd ed. Springer; 2020.
6. Kelion A, Arumugam P, Sabharwal N. Nuclear Cardiology. 2nd ed. Oxford: Oxford University Press; 2017. (Oxford Specialist Handbooks in Cardiology).
7. Iskandrian AE, Garcia EV. Nuclear Cardiac Imaging: Principles and Applications. 5th ed. Oxford: Oxford University Press; 2015.

84. XẠ HÌNH TOÀN THÂN SAU NHẬN LIỀU ĐIỀU TRỊ GIẢM ĐAU UNG THƯ DI CĂN XƯƠNG

1. ĐẠI CƯƠNG

Các thuốc phóng xạ được sử dụng phổ biến trong điều trị giảm đau do ung thư di căn xương bao gồm: phốt-pho 32 (P-32) dưới dạng sodium phosphate, samarium-153 (Sm-153 lexidronam - EDTMP), strontium-89 chloride (Sr-89), rhenium-186 (Re-186) etidronate (HEDP). P-32 là chất phát beta có thời gian bán hủy vật lý tương đối dài, không phù hợp để chụp xạ hình sau điều trị. Stronti-89 phát tia beta với thời gian bán hủy dài và tia gamma chiếm 0,00956%, với đỉnh năng lượng 910 keV cũng không phù hợp để chụp xạ hình sau điều trị. Sm-153 lexidronam và Re-186 HEDP ngoài phát tia beta còn phát tia gamma với mức năng lượng 103,2 keV với Sm – 153 và 137 keV với Re – 186. Vì vậy, sau sử dụng Sm - 153 và Re - 186 để giảm đau do di căn xương, xạ hình toàn thân cho phép ghi hình sau khi điều trị.

2. CHỈ ĐỊNH

- Xác định vị trí tổn thương hấp thụ thuốc phóng xạ sử dụng để điều trị giảm đau ung thư di căn xương bằng Sm- 153 và Re - 186.
- So sánh với các vị trí hấp thụ Tc-99m-MDP trên xạ hình xương chụp trước điều trị, đánh giá mức độ phù hợp để tiên lượng hiệu quả điều trị…

3. CHỐNG CHỈ ĐỊNH

- Phụ nữ có thai và cho con bú.

4. THẬN TRỌNG

- Cần lưu ý những người bệnh đau nhiều hoặc không hợp tác, không nằm yên trong quá trình chụp có thể gây nhiễu.

5. CHUẨN BỊ

5.1. Người thực hiện

- Bác sỹ y học hạt nhân.
- Điều dưỡng.
- Kỹ thuật viên.
- Kỹ sư vật lý.
- Cán bộ an toàn bức xạ.
- Dược sĩ/ cán bộ được đào tạo về hóa dược phóng xạ.

5.2. Thuốc:

- Ghi hình được thực hiện sau khi tiêm thuốc phóng xạ để điều trị, không sử dụng thêm thuốc phóng xạ khác.

5.3. Thiết bị y tế

- Găng tay, khẩu trang, mũ, áo choàng y tế.
- Vật tư bảo đảm an toàn bức xạ (áo chì, kính chì, liều kế cá nhân, …).

- Hệ thống máy SPECT hoặc SPECT/CT, collimator phẳng, năng lượng thấp độ phân giải cao (LEHR) hoặc collimator năng lượng thấp đa mục đích (LEAP).

5.4. Người bệnh

- Bác sĩ giải thích cho người bệnh, người nhà về kỹ thuật trước khi thực hiện: mục đích, các bước tiến hành, biến chứng, nguy cơ có thể xảy ra, tiên lượng...
- Điều dưỡng hướng dẫn người bệnh nằm yên, không di động trong suốt thời gian chụp hình. Những người bệnh không thể nằm yên, có thể sử dụng thuốc an thần hoặc gây mê.

5.5. Hồ sơ bệnh án

- Có đầy đủ thông tin của người bệnh và thông tin điều trị giảm đau do ung thư di căn xương
  + Loại thuốc phóng xạ đã sử dụng để điều trị giảm đau.
  + Thời gian điều trị giảm đau (giờ, ngày, tháng, năm).
- Người bệnh hoặc gia đình người bệnh ký giấy cam kết đồng ý thực hiện kỹ thuật.

5.6. Thời gian thực hiện kỹ thuật: 30 - 60 phút

5.7. Địa điểm thực hiện kỹ thuật: Phòng thực hiện kỹ thuật của bộ phận Y học hạt nhân.

5.8. Kiểm tra hồ sơ và người bệnh

- Kiểm tra người bệnh: Đánh giá tính chính xác của người bệnh: đúng người bệnh, đúng chẩn đoán, đúng thời gian cần thực hiện kỹ thuật...
- Thực hiện bảng kiểm an toàn phẫu thuật, thủ thuật.

6. TIẾN HÀNH QTKT

6.1. Bước 1: Khám lâm sàng và chỉ định xạ hình

- Bác sĩ khám lâm sàng người bệnh trước khi chụp, đặc biệt xác định loại thuốc phóng xạ và thời gian điều trị, thời gian chụp xạ hình. Thời gian chụp xạ hình sau điều trị 3 giờ - 24 giờ.
- Thông báo và giải thích cho người bệnh trước khi chụp xạ hình

6.2. Bước 2: Ghi hình

- Kỹ thuật viên chuẩn bị máy.
- Yêu cầu người bệnh tháo bỏ các vật dụng trên người như dây chuyền, điện thoại, chìa khó
- Đặt người bệnh nằm ngửa trên bàn chụp.
- Cài đặt thông số: cửa sổ 20%, đỉnh năng lượng 103 keV với 153Sm
  + Chụp static: ma trận 256 x 256, 500.000 – 1.000.000 counts
  + Chụp toàn thân: 10 cm/ phút, từ đỉnh đầu đến ngón chân, ma trận 256 x 1024. Hình ảnh được ghi ở mặt trước và mặt sau.
- Ghi hình theo các thông số đã cài đặt.

6.3. Bước 3: Xử lý và phân tích hình ảnh

- Trình bày ảnh đã chụp, sơ bộ kiểm tra chất lượng. Truyền dữ liệu ảnh vào hệ thống dữ liệu theo quy định.
- Bác sĩ phân tích hình ảnh và trả lời kết quả, so sánh với xạ hình xương trước điều trị với ^{99m}Tc – MDP.
- In và lưu kết quả theo yêu cầu của bác sĩ.

6.4. Bước 4: Kết thúc quy trình

- Đánh giá tình trạng người bệnh sau thực hiện kỹ thuật.
- Hoàn thiện ghi chép hồ sơ bệnh án, lưu hồ sơ.
- Bàn giao người bệnh cho bộ phận tiếp theo.

7. THEO DÕI VÀ XỬ TRÍ TAI BIẾN

7.1. Tai biến trong khi thực hiện kỹ thuật

Trong khi thực hiện thủ thuật có thể gặp phản vệ. Xử trí phản vệ theo phác đồ của Bộ Y tế.

7.2. Tai biến sau khi thực hiện kỹ thuật: Y văn không ghi nhận

7.3. Biến chứng muộn: Y văn không ghi nhận

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bộ Y tế. Hướng dẫn quy trình kỹ thuật khám bệnh, chữa bệnh chuyên ngành y học hạt nhân. Hà Nội: Nhà xuất bản Y học; 2014.
2. Bộ Y tế. Thông tư số 51/2017/TT-BYT ngày 29/12/2017 về việc hướng dẫn phòng, chẩn đoán và xử trí phản vệ. Hà Nội; 2017.
3. Lê Ngọc Hà. Y học hạt nhân trong thực hành lâm sàng. Hà Nội: Nhà xuất bản Y học; 2022.
4. Mai Trọng Khoa. Y học hạt nhân. Hà Nội: Nhà xuất bản Y học; 2012.
5. Shackett P. Therapy: Bone Palliation. In: Nuclear Medicine Technology: Procedures and Quick Reference. 3rd ed. Wolters Kluwer; 2019. p. 406–12.

85. XẠ HÌNH TOÀN THÂN SAU NHÂN LIỀU ĐIỀU TRỊ MIỄN DỊCH PHÓNG XẠ

1. ĐẠI CƯƠNG

Các thụ thể trên màng tế bào của các loại tế bào khối u theo cơ chế miễn dịch sẽ kết hợp với các kháng thể đơn dòng đặc hiệu với chúng. Như vậy thuốc phóng xạ gắn với kháng thể đơn dòng tập trung cao ở các khối u có thụ thể somatostatin như khối u dạ dày, khối u nội tiết thần kinh, u phổi tế bào nhỏ…. Sau khi tiêm tĩnh mạch để điều trị bệnh, thuốc phóng xạ nhanh chóng tập trung vào khối u, phần còn lại trong máu tuần hoàn được đào thải rất nhanh qua thận, gan, do đó tạo ra sự tương phản cao giữa khối u và các tổ chức xung quanh. Sử dụng các thiết bị ghi đo phóng xạ để ghi hình toàn thân sự phân bố của thuốc phóng xạ sau nhận liều điều trị.

2. CHỈ ĐỊNH

Phát hiện và định vị, đánh giá mức độ tập trung của đồng vị phóng xạ vào u ở các người bệnh sau điều trị miễn dịch phóng xạ như u lympho ác tính không Hodgkin, Leucemia thể tủy, ung thư đại tràng, ung thư vú, ung thư buồng trứng, ung thư tiền liệt tuyến, glioma...

3. CHỐNG CHỈ ĐỊNH

- Phụ nữ có thai hoặc đang cho con bú.
- Người bệnh suy thận nặng.

4. THẬN TRỌNG

- Người bệnh có tiền sử dị ứng.

5. CHUẨN BỊ

5.1. Người thực hiện

- Bác sỹ y học hạt nhân.
- Điều dưỡng.
- Kỹ thuật viên.
- Kỹ sư vật lý.
- Cán bộ an toàn bức xạ.
- Dược sĩ/ cán bộ được đào tạo về hóa dược phóng xạ.

5.2. Thuốc, hóa chất

- Thuốc phóng xạ: có nhiều thuốc phóng xạ có thể sử dụng như:
  + ^{90}Y, ^{177}Lu, ^{213}Bi (trong điều trị ung thư tiền liệt tuyến)
  + ^{90}Y, ^{111}In gắn thụ thể Her2 trong điều trị ung thư vú
  + ^{131}I-NP-4 F(ab′), ^{131}I-F6 F(ab′), ^{131}I-A5B7, ^{131}I-COL-1, và ^{186}Re-NR-CO-02 F(ab′) là các thuốc phóng xạ nhắm vào CEA trong điều trị các bệnh ung thư biểu hiện tăng tiết CEA như ung thư đại trực tràng.

+ ^{90}Y-ibritumomab tiuxetan (Zevalin) and ^{131}I-tositumomab (Bexxar) điều trị u lympho ác tính không Hodgkin.
+ ^{213}Bi -CD33 IgG điều trị Leucemia dòng tủy...
+ Các thuốc phóng xạ có thể được cập nhật, bổ sung, thay đổi theo các hướng dẫn chẩn đoán, điều trị trong nước và nước ngoài.

5.3. Thiết bị y tế

- Bảo hộ an toàn bức xạ: Áo chì, kính chì, yếm chì, bọc bơm tiêm bằng chì, tungsten, acrylic hoặc nylon, liều kế cá nhân, hộp chì vận chuyển bơm tiêm phóng xạ, túi đựng rác thải phóng xạ...
- Các vật tư dùng chung khác: bơm kim tiêm, bông, cồn, găng tay, khẩu trang...
- Máy ghi đo: Máy Gamma Camera hoặc SPECT hoặc SPECT/CT có trường nhìn rộng, ống chuẩn trực (collimator) năng lượng thấp, đa mục đích, độ phân giải cao. Máy chuẩn liều bức xạ, máy đo rà bức xạ gamma.
- Trang thiết bị bảo hộ an toàn bức xạ:
  + Bàn đá hoặc bàn tải trọng lớn (để đặt máy chuẩn liều, kính chì che chắn chữ L và gạch chì)
  + Tủ hút âm và an toàn phóng xạ
  + Tấm chì L-shield
  + Tủ có khóa lưu giữ nguồn phóng xạ
  + Hệ thống biển báo, biển cảnh báo, hướng dẫn thông tin và nội quy, quy định...
  + Tấm chì di động che chắn phóng xạ
  + Thùng đựng rác thải phóng xạ.
  + Bể lưu giữ chất thải phóng xạ lỏng
  + Bể lưu giữ chất thải phóng xạ rắn...

5.4. Người bệnh

- Thầy thuốc giải thích cho người bệnh, người nhà về kỹ thuật trước khi thực hiện : mục đích, các bước tiến hành, biến chứng, nguy cơ có thể xảy ra, tiên lượng...
- Người bệnh sau khi nhận liều điều trị miễn dịch phóng xạ.
- Dặn người bệnh uống nhiều nước sau tiêm thuốc phóng xạ

5.5. Hồ sơ bệnh án

- Có đầy đủ thông tin của người bệnh và các xét nghiệm cơ bản.
- Người bệnh hoặc người nhà người bệnh ký giấy cam kết chấp nhận thực hiện thủ thuật.

5.6. Thời gian thực hiện kỹ thuật: 60 phút

5.7. Địa điểm thực hiện kỹ thuật: Phòng thực hiện kỹ thuật của bộ phận Y học hạt nhân.

5.8. Kiểm tra hồ sơ và người bệnh

- Đánh giá tính chính xác của người bệnh và các xét nghiệm: đúng người bệnh, đúng chẩn đoán, đúng chỉ định.

6. TIẾN HÀNH QUY TRÌNH KỸ THUẬT

6.1. Bước 1: Người bệnh nhận liều điều trị bằng thuốc miễn dịch phóng xạ

6.2. Bước 2: Tiến hành ghi hình sau tiêm 4 giờ, 24 giờ, 48 giờ và 7120 phút

- Ghi hình tĩnh vùng bụng các tư thế: 500.000 xung (counts) tổng cộng hoặc 15 phút/hình.
- Xạ hình toàn thân 2 bình diện trước sau.
- SPECT: 360 độ, 64 hình, 45-60 giây/hình, ma trận (matrix) 64x64.

6.3. Bước 3: Phân tích kết quả

- Có thể thấy thuốc phóng xạ ở gan, lách, thận, bàng quang. Tuyến yên và tuyến giáp thấy sau 24 giờ.
- Mức tập trung thuốc phóng xạ tại vị trí khối u tăng cao.

6.4. Bước 4: Theo dõi người bệnh

- Theo dõi các tác dụng phụ trong, sau khi thực hiện thủ thuật.

6.5. Kết thúc quy trình

- Đánh giá tình trạng người bệnh sau thực hiện kỹ thuật.
- Hoàn thiện ghi chép hồ sơ bệnh án, lưu hồ sơ.
- Bàn giao người bệnh cho bộ phận tiếp theo.
- Xử trí các dụng cụ nhiễm phóng xạ theo quy định xử trí chất thải phóng xạ rắn.

7. THEO DÕI VÀ XỬ TRÍ TAI BIẾN

7.1. Tai biến trong khi thực hiện kỹ thuật:

Trong khi thực hiện thủ thuật có thể gặp phản vệ. Xử trí phản vệ theo phác đồ của Bộ Y tế.

7.2. Tai biến sau khi thực hiện kỹ thuật: Y văn không ghi nhận.

7.3. Biến chứng muộn: Y văn không ghi nhận.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bộ Y tế. Hướng dẫn quy trình kỹ thuật khám bệnh, chữa bệnh chuyên ngành Y học hạt nhân. Hà Nội: Nhà xuất bản Y học; 2014.
2. Bộ Y tế. Thông tư số 51/2017/TT-BYT ngày 29/12/2017 của Bộ trưởng Bộ Y tế về việc hướng dẫn phòng, chẩn đoán và xử trí phản vệ. Hà Nội; 2017.
3. Mai Trọng Khoa. Y học hạt nhân (sách dùng cho sau đại học). Giáo trình Trường Đại học Y Hà Nội. Hà Nội: Nhà xuất bản Y học; 2012.
4. Nguyễn Danh Thanh, Nguyễn Kim Lưu, Lê Ngọc Hà. Y học hạt nhân chẩn đoán và điều trị. Hà Nội: Nhà xuất bản Quân đội; 2015.

5. Ahmadzadehfar H, Biersack H-J, Freeman LM, Zuckier LS. Clinical Nuclear Medicine. 2nd ed. Springer; 2020.
6. Prakash D. Nuclear Medicine: A Guide for Healthcare Professionals and Patients. Springer; 2014.

86. XẠ HÌNH TOÀN THÂN VỚI I-131

1. ĐẠI CƯƠNG

Đặc điểm chung của tế bào nang giáp bình thường sử dụng i-ốt để tổng hợp hormon tuyến giáp. Trong bệnh ung thư biểu mô tuyến giáp thể biệt hóa xuất phát từ tế bào nang giáp, các tế bào ung thư vẫn còn hấp thu i-ốt. Ứng dụng đặc điểm sinh lý này, i-ốt phóng xạ ^{131}I (I-131) phát tia phóng xạ beta và tia gamma đã được sử dụng trong điều trị và trong chẩn đoán mô giáp còn lại, mô giáp di căn trong ung thư tuyến giáp dạng biệt hóa.

2. CHỈ ĐỊNH

- Đánh giá tổ chức mô giáp còn lại, di căn hạch vùng và di căn xa sau phẫu thuật ung thư biểu mô tuyến giáp thể biệt hoá.
- Đánh giá hiệu quả điều trị ung thư biểu mô tuyến giáp thể biệt hoá bằng I-131.
- Phát hiện tổn thương tái phát, di căn trong ung thư biểu mô tuyến giáp thể biệt hoá được điều trị I-131.
- Nghi ngờ tổn thương di căn từ ung thư tuyến giáp biệt hóa.
- Nghi ngờ tuyến giáp lạc chỗ…

3. CHỐNG CHỈ ĐỊNH

- Quá mẫn với i-ốt.
- Phụ nữ có thai.
- Phụ nữ đang cho con bú (nếu cần điều trị phải cai sữa).
- Giảm nặng các dòng tế bào máu.

4. THẬN TRỌNG

- Suy thận.
- Viêm loét dạ dày tá tràng.

5. CHUẨN BỊ

5.1. Người thực hiện

- Bác sỹ y học hạt nhân.
- Điều dưỡng.
- Kỹ thuật viên.
- Kỹ sư vật lý.
- Cán bộ an toàn bức xạ.
- Dược sĩ/ cán bộ được đào tạo về hóa dược phóng xạ.

5.2. Thuốc, hóa chất

- Thuốc phóng xạ: natri iodua (NaI-131) dạng dung dịch hoặc dạng viên nang.
  + Liều lượng: tùy theo chỉ định.
  + Đường dùng: uống.

- Các thuốc phóng xạ có thể được cập nhật, bổ sung, thay đổi theo các hướng dẫn chẩn đoán, điều trị trong nước và nước ngoài.

5.3. Thiết bị y tế

- Lọ chứa thuốc I-131.
- Forceps.
- Găng tay, khẩu trang, mũ, áo choàng y tế.
- Dung dịch rửa tay nhanh
- Túi nilon phân loại rác phóng xạ,
- Hộp chì chứa thuốc phóng xạ.
- Kính chì che chắn chữ L.
- Gạch chì.
- Áo chì, yếm chì, kính chì, liều kế cá nhân.
- Hộp cấp cứu, hộp chống sốc.
- Máy ghi đo:
  + Máy SPECT hoặc máy SPECT/CT.
  + Máy chuẩn liều bức xạ.
  + Máy đo rà bức xạ.
- Trang thiết bị khác:
  + Hệ thống camera giám sát người bệnh sau dùng thuốc phóng xạ.
  + Tủ hút âm và an toàn phóng xạ
  + Tủ có khóa lưu giữ nguồn phóng xạ
  + Hộp chì chứa kim tiêm thuốc phóng xạ
  + Tấm chì L-shield
  + Tấm chì di động che chắn phóng xạ
  + Gạch chì
  + Thùng đựng rác thải phóng xạ
  + Bể lưu giữ chất thải phóng xạ lỏng
  + Bể lưu giữ chất thải phóng xạ rắn
  + Máy in màu ảnh chụp
  + Ổ cứng di động (lưu ảnh chụp)

5.4. Người bệnh

- Giải thích cho người bệnh quy trình kỹ thuật và các quy định bảo đảm an toàn bức xạ.
- Hướng dẫn: Không sử dụng thức ăn, uống chứa i-ốt trong 2 tuần trước điều trị. Ngừng các loại thuốc: T3: 2 tuần; T4: 3-4 tuần; lugol: 2-3 tuần; thuốc cản quang tan trong nước: 6-8 tuần; thuốc cản quang tan trong dầu: 3-6 tháng; amiodaron: 3-6 tháng

và thuốc kháng giáp tổng hợp 2-5 ngày. Trường hợp dự định dùng thuốc rhTSH tái tổ hợp để tăng nồng độ TSH trong máu thì không cần ngưng thuốc T4.

5.5. Hồ sơ bệnh án

- Có đầy đủ thông tin của người bệnh và các xét nghiệm cơ bản.
- Người bệnh hoặc người nhà người bệnh ký giấy cam kết chấp nhận thực hiện thủ thuật.

5.6. Thời gian thực hiện kỹ thuật: 30 phút.

5.7. Địa điểm thực hiện kỹ thuật: Phòng thực hiện kỹ thuật của bộ phận Y học hạt nhân.

5.8. Kiểm tra hồ sơ và người bệnh

- Đánh giá tính chính xác của người bệnh và các xét nghiệm: đúng người bệnh, đúng chẩn đoán, đúng chỉ định.

6. TIẾN HÀNH QUY TRÌNH KỸ THUẬT

6.1. Bước 1: Khám lâm sàng người bệnh

6.2. Bước 2: Sử dụng thuốc cho người bệnh

- Người bệnh uống liều chẩn đoán I-131 2-10 mCi.
- Trường hợp người bệnh đã uống liều điều trị I-131 trong 3-15 ngày trước thì không cần uống thêm I-131.

6.3. Bước 3: Ghi hình trên máy SPECT hoặc SPECT/CT

- Ghi hình bình diện phẳng mặt trước và mặt sau:
  + Cài đặt thông số ghi hình: Collimator năng lượng cao, I-131 với năng lượng 364 keV, cửa sổ 15-20 %, ma trận 256 x 1024
  + Trường ghi hình: toàn thân từ đỉnh đầu đến chân.
  + Thời điểm ghi hình: Thời điểm 24-7120 phút sau uống liều chẩn đoán I-131 hoặc thời điểm 4-10 ngày sau uống liều điều trị.
- Trường hợp hình ảnh khó xác định, tiến hành ghi hình SPECT hoặc SPECT/CT khi có chỉ định của bác sĩ. Các thông số được cài đặt và xử lý theo quy trình của nhà sản xuất.

6.4. Bước 4: Trình bày hình ảnh

- Trình bày hình ảnh bình diện phẳng mặt trước và mặt sau.

6.5. Kết thúc quy trình

- Đánh giá tình trạng người bệnh sau thực hiện kỹ thuật.
- Hoàn thiện ghi chép hồ sơ bệnh án, lưu hồ sơ.
- Bàn giao người bệnh cho bộ phận tiếp theo.

6.6. Đánh giá kết quả

- **Hình ảnh bình thường**
  + Thuốc phóng xạ I-131 hấp thu ở mô giáp còn lại và ở đường tiết niệu do con đường đào thải bình thường của thuốc. Một số trường hợp còn thấy thuốc I-131 hấp thu ở tuyến nước bọt, tuyến lệ, tuyến ức, mô vú, niêm mạc mũi họng, dạ dày ruột, túi thừa Meckel, gan ...

- **Hình ảnh bệnh lý**
  + Tuyến giáp lạc chỗ: không thấy tuyến giáp tại vị trí bình thường, thấy cấu trúc hấp thu I-131 tại nơi khác như dưới lưỡi, dưới cằm, trung thất...
  + Ung thư tuyến giáp biệt hóa: hình ảnh mô tuyến giáp còn lại vùng cổ chưa loại trừ có tế bào ung thư vi thể. Hấp thu I-131 khu trú ở các tổn thương di căn hạch, phổi, xương, mô mềm, não, gan …
  + Một số tổn thương lành tính hoặc ác tính và di căn khác cũng có thể hấp thu I-131 như nang gan, nang thận, ung thư phổi, vú, dạ dày, tử cung ....

7. THEO DÕI VÀ XỬ TRÍ TAI BIẾN

Cần theo dõi người bệnh trong quá trình thực hiện kỹ thuật.

7.1. Tai biến trong khi thực hiện kỹ thuật:

- Trong khi thực hiện thủ thuật có thể gặp phản vệ. Xử trí phản vệ theo phác đồ của Bộ Y tế.

7.2. Tai biến sau khi thực hiện kỹ thuật:

- Tác dụng phụ của thuốc I-131 có thể xảy ra như buồn nôn, nôn mửa, tiêu chảy, khó tiêu, viêm tuyến nước bọt, viêm mô giáp còn lại vùng nền tuyến giáp và khàn giọng. Giảm bạch cầu, thường là thoáng qua và hồi phục.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bộ Y tế. Hướng dẫn quy trình kỹ thuật khám bệnh, chữa bệnh chuyên ngành Y học hạt nhân. Hà Nội: Nhà xuất bản Y học; 2014.
2. Bộ Y tế. Thông tư số 51/2017/TT-BYT ngày 29/12/2017 của Bộ trưởng Bộ Y tế về việc hướng dẫn phòng, chẩn đoán và xử trí phản vệ. Hà Nội; 2017.
3. Mai Trọng Khoa. Y học hạt nhân (sách dùng cho sau đại học). Giáo trình Trường Đại học Y Hà Nội. Hà Nội: Nhà xuất bản Y học; 2012.
4. Nguyễn Danh Thanh, Nguyễn Kim Lưu, Lê Ngọc Hà. Y học hạt nhân chẩn đoán và điều trị. Hà Nội: Nhà xuất bản Quân đội; 2015.
5. Avram AM, Giovanella L, Greenspan B, et al. SNMMI Procedure Standard/EANM Practice Guideline for Nuclear Medicine Evaluation and Therapy of Differentiated Thyroid Cancer: Abbreviated Version. J Nucl Med. 2022 Jun;63(6):15N-35N.
6. Oh JR, Ahn BC. False-positive uptake on radioiodine whole-body scintigraphy: physiologic and pathologic variants unrelated to thyroid cancer. Am J Nucl Med Mol Imaging. 2012;2(3):362-85.
7. Dietlein M, Dressler J, Eschner W, et al. Procedure guideline for iodine-131 whole-body scintigraphy for differentiated thyroid cancer (version 3). Nuklearmedizin. 2007;46(5):206-12.

87. XẠ HÌNH TƯỚI MÁU CƠ TIM GẮNG SỨC

1. ĐẠI CƯƠNG

Xạ hình tưới máu cơ tim dựa trên nguyên tắc thuốc phóng xạ (^{99m}Tc-sestamibi, tetrofosmin …) sau khi tiêm tĩnh mạch sẽ được tập trung, phân bố vào cơ tim tương ứng với lưu lượng của từng nhánh động mạch vành. Những vùng cơ tim được tưới máu bình thường thể hiện trên xạ hình tưới máu cơ tim là những vùng có hoạt độ phân bố phóng xạ đồng đều. Trái lại, những vùng cơ tim được tưới máu giảm hoặc không được tưới máu sẽ có hình ảnh khuyết xạ.

Khi gắng sức, nhu cầu tiêu thụ oxy cơ tim tăng làm vùng cơ tim chi phối bởi động mạch vành hẹp đáng kể sẽ trở nên thiếu máu cục bộ. Lưu lượng máu giảm cục bộ do hẹp nhánh động mạch vành dẫn đến giảm mật độ phân bố phóng xạ trên xạ hình và được biểu hiện bởi các vùng khuyết xạ tại khu vực thiếu máu cục bộ so với vùng chi phối bởi các nhánh động mạch vành tưới máu bình thường.

2. CHỈ ĐỊNH

- Chẩn đoán bệnh động mạch vành.
- Đánh giá nguy cơ ở người bệnh đã xác định bệnh động mạch vành.
- Đánh giá nguy cơ sau tái tưới máu động mạch vành (can thiệp đặt stent, phẫu thuật bắc cầu nối chủ - vành).
- Đánh giá nguy cơ bệnh động mạch vành trước phẫu thuật và các phẫu thuật ngoài tim.
- Đánh giá khả năng sống của cơ tim…

3. CHỐNG CHỈ ĐỊNH

- Chống chỉ định sử dụng thuốc phóng xạ ở phụ nữ có thai.
- Chống chỉ định phương pháp gắng sức: người bệnh có các chống chỉ định nghiệm pháp gắng sức thể lực, gắng sức sử dụng thuốc.

4. THẬN TRỌNG

- Người bệnh có bệnh tim mạch nặng và phức tạp.

5. CHUẨN BỊ

5.1. Người thực hiện

- Bác sỹ y học hạt nhân.
- Điều dưỡng.
- Kỹ thuật viên.
- Kỹ sư vật lý.
- Cán bộ an toàn bức xạ.
- Dược sĩ/ cán bộ được đào tạo về hóa dược phóng xạ.

5.2. Thuốc

- Thuốc phóng xạ: ^{99m}Tc gắn methyl iodo belzyl isonitril (^{99m}Tc - MIBI)

+ Liều dùng:
  - Quy trình 2 ngày: 0,31 mCi/kg cân nặng (8 – 30 mCi)
  - Quy trình 1 ngày (gắng sức – nghỉ, nghỉ - gắng sức), pha đầu: 7 - 12 mCi; pha sau: 21 - 36 mCi
+ Đường dùng thuốc: tiêm tĩnh mạch
+ Các thuốc phóng xạ có thể được cập nhật, bổ sung, thay đổi theo các hướng dẫn chẩn đoán, điều trị trong nước và nước ngoài.

- Thuốc khác: sử dụng trong nghiệm pháp gắng sức.

5.3. Thiết bị y tế

- Bơm tiêm 1ml, 3 ml hoặc 5 ml hoặc 10 ml.
- Kim lấy thuốc, kim bướm.
- Bông, cồn, băng dính.
- Găng tay, khẩu trang, mũ, áo choàng y tế.
- Dụng cụ phân loại rác phóng xạ và rác thông thường, thùng kháng thủng.
- Vật tư bảo đảm an toàn bức xạ (áo chì, kính chì, liều kế cá nhân, bơm tiêm chì, hộp chì vận chuyển bơm tiêm phóng xạ…).
- Điện cực (12 cái)
- Gamma camera SPECT hoặc SPECT/CT: collimator phẳng, LEHR.
- Trang thiết bị thực hiện gắng sức: máy chạy bộ, xe đạp lực kế, bơm tiêm điện...
- Máy đo liều thuốc phóng xạ
- Trang thiết bị bảo hộ an toàn bức xạ:
  + Bàn đá hoặc bàn tải trọng lớn (để đặt máy chuẩn liều, kính chì che chắn chữ L và gạch chì)
  + Tủ hút âm và an toàn phóng xạ
  + Tấm chì L-shield
  + Tủ có khóa lưu giữ nguồn phóng xạ
  + Hệ thống biển báo, biển cảnh báo, hướng dẫn thông tin và nội quy, quy định...
  + Tấm chì di động che chắn phóng xạ
  + Thùng đựng rác thải phóng xạ.
  + Bể lưu giữ chất thải phóng xạ lỏng
  + Bể lưu giữ chất thải phóng xạ rắn...

5.4. Người bệnh

- Đối chiếu người bệnh, chỉ định của bác sĩ. Giải thích quy trình kỹ thuật.
- Người bệnh ngừng các thuốc các thuốc nitroglycerin, ức chế beta, ức chế dòng canxi và các chất kích thích, caffein, theophylin trước chụp hình 24 – 48h.

- Sau tiêm thuốc phóng xạ, người bệnh sử dụng bữa ăn giàu chất béo (trứng, sữa, bơ,...), đi lại nhẹ nhàng và kết hợp dùng tay xoa vùng bụng trong khoảng 30 - 60 phút để đào thải thuốc phóng xạ qua đường mật - ruột.
- Người bệnh đi tiểu trước khi vào buồng chụp xạ hình.

5.5. Hồ sơ bệnh án

- Phiếu chỉ định xạ hình của bác sĩ y học hạt nhân.
- Bản cam kết do người bệnh/ người nhà người bệnh kí.

5.6. Thời gian thực hiện kĩ thuật: 90 - 120 phút.

5.7. Địa điểm thực hiện kĩ thuật: Phòng thực hiện kỹ thuật của bộ phận Y học hạt nhân.

5.8. Kiểm tra hồ sơ và người bệnh

- Kiểm tra người bệnh: đánh giá chính xác người bệnh: đúng người bệnh, đúng chẩn đoán và đúng kĩ thuật xạ hình cần thực hiện
- Bản cam kết do người bệnh/ người nhà người bệnh kí
- Thực hiện bảng kiểm an toàn kĩ thuật

6. TIẾN HÀNH KĨ THUẬT

6.1. Bước 1: Khám lâm sàng

- Bác sĩ khám lâm sàng người bệnh trước khi chụp
- Thông báo và giải thích cho người bệnh trước khi chụp xạ hình

6.2. Bước 2: Sử dụng thuốc phóng xạ cho người bệnh

- Nhận thuốc phóng xạ ^{99m}Tc – MIBI tại hotlab
- Bác sĩ và điều dưỡng thực hiện nghiệm pháp gắng sức.
  + Gắng sức thể lực bằng thảm lăn theo qui trình Bruce hoặc Bruce cải biên
  + Nếu người bệnh không gắng sức thể lực được phải làm gắng sức bằng thuốc (adenosine, dipridamol, dobutamin,...)
- Tiêm thuốc phóng xạ tại đỉnh gắng sức hoặc khi ngừng gắng sức sớm theo chỉ định của bác sĩ.
- Người bệnh ngồi tại khu vực theo dõi đặc biệt, ăn bữa ăn giàu chất béo, có thể đi bộ theo được hướng dẫn.

6.3. Bước 3: Ghi hình

- Cài đặt thông số:
  + Nhập thông tin của người bệnh
  + Chế độ chụp tim 101^o dual head.
  + Đỉnh năng lượng tương ứng với 99m Tc (Energy Peak): 140 Kev
  + Cửa sổ năng lượng (Energy Window): 15 - 20 %
  + Matrix size: 128 x128 (64 x 64), zoom factor: 1,3
  + SPECT orbit 180^o (từ 45 ^{o} RAO đến 45 ^{o} LPO)

+ SPECT orbit 180º (từ 45 º RAO đến 45 º LPO)
+ Quy trình 2 ngày: 12 giây/ảnh x 64 ảnh
+ Quy trình 1 ngày: pha trước: 20 - 25 giây/ ảnh) x 64 ảnh; pha sau 10 - 12 giây/ ảnh) x 64 ảnh
+ ECG gated SPECT: 8 - 24 ảnh / chu kì; R–to–R window: 100 % ± 15 - 20%.
+ CT theo khuyến cáo của nhà sản xuất
+ Hiệu chỉnh suy giảm bằng CT trong SPECT/CT hoặc nguồn chiếu xạ ngoài tùy thuộc điều kiện thiết bị.

- Chụp hình sau tiêm thuốc phóng xạ 30 – 60 phút
- Người bệnh ở tư thế nằm ngửa trên bàn chụp hình. Gắn điện cực và dây (khi chụp ECG – gated)
- Vùng tim nằm trung tâm và ở đường trục giữa trước - sau trường nhìn FOV của máy (điều khiển giường theo hướng dẫn trên màn điều khiển)... Hạn chế tối đa các vùng hoạt tính phóng xạ cao ở gan – ruột vào trường chụp hình. Tiến hành chụp hình theo các thông số đã cài đặt.

6.4. Bước 4: Xử lý hình ảnh và trình bày kết quả

- Trình bày ảnh đã chụp, sơ bộ kiểm tra chất lượng. Truyền dữ liệu ảnh vào hệ thống dữ liệu theo quy định.
- Bác sĩ phân tích và nhận định kết quả.
- Kỹ thuật viên in và lưu hình ảnh theo yêu cầu của bác sĩ.

6.5. Bước 5: Kết thúc qui trình

- Đánh giá tình trạng người bệnh sau thực hiện kỹ thuật.
- Hoàn thiện ghi chép hồ sơ bệnh án, lưu hồ sơ.

7. THEO DÕI VÀ XỬ TRÍ TAI BIẾN

Cần lưu ý theo dõi và xử trí kịp thời với người bệnh tim mạch nặng, phức tạp.

7.1. Tai biến trong khi thực hiện kỹ thuật:

Trong khi thực hiện thủ thuật có thể gặp phản vệ. Xử trí phản vệ theo phác đồ của Bộ Y tế.

7.2. Tai biến sau khi thực hiện kỹ thuật: Y văn không ghi nhận.

7.3. Biến chứng muộn: Y văn không ghi nhận.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bộ Y tế. Hướng dẫn quy trình kỹ thuật khám bệnh, chữa bệnh chuyên ngành y học hạt nhân. Hà Nội: Nhà Xuất Bản Y Học; 2014.
2. Bộ Y tế. Thông tư số 51/2017/TT-BYT ngày 29/12/2017 của Bộ trưởng Bộ Y tế về việc hướng dẫn phòng, chẩn đoán và xử trí phản vệ. Hà Nội; 2017.
3. Lê Ngọc Hà. Y học hạt nhân trong thực hành lâm sàng. Hà Nội: Nhà Xuất Bản Y Học; 2022.

4. Shackett P. Nuclear Medicine Technology: Procedures and Quick Reference. 3rd ed. Lippincott Williams & Wilkins; 2019.

88. XẠ HÌNH TƯỚI MÁU CƠ TIM KHÔNG GẮNG SỨC

1. ĐẠI CƯƠNG

Xạ hình tưới máu cơ tim dựa trên nguyên tắc là sau khi được tiêm vào tĩnh mạch thuốc phóng xạ (^{99m}Tc-sestamibi hoặc tetrofosmin) sẽ được tập trung, phân bố vào cơ tim tương ứng với lưu lượng của từng nhánh động mạch vành. Những vùng cơ tim được tưới máu bình thường thể hiện trên xạ hình tưới máu cơ tim là vùng có hoạt độ phân bố phóng xạ đồng đều. Trái lại, những vùng cơ tim được tưới máu kém hoặc không được tưới máu sẽ có hình ảnh khuyết xạ.

2. CHỈ ĐỊNH

- Chẩn đoán bệnh động mạch vành.
- Đánh giá nguy cơ ở người bệnh đã xác định có bệnh động mạch vành.
- Đánh giá nguy cơ sau tái tưới máu động mạch vành (can thiệp đặt stent, phẫu thuật bắc cầu nối chủ - vành).
- Đánh giá nguy cơ bệnh động mạch vành trước phẫu thuật, thủ thuật ngoài tim.
- Đánh giá khả năng sống của cơ tim...

3. CHỐNG CHỈ ĐỊNH

- Người bệnh có thai hoặc đang cho con bú.
- Người bệnh có tiền sử dị ứng với thành phần thuốc phóng xạ.

4. THẬN TRỌNG

- Người bệnh có tiền sử dị ứng
- Người bệnh suy thận.
- Người bệnh có bệnh tim mạch nặng và phức tạp

5. CHUẨN BỊ

5.1. Người thực hiện

- Bác sỹ y học hạt nhân.
- Bác sỹ tim mạch.
- Điều dưỡng.
- Kỹ thuật viên.
- Kỹ sư vật lý.
- Cán bộ an toàn bức xạ.
- Dược sĩ/ cán bộ được đào tạo về hóa dược phóng xạ.

5.2. Thuốc

- Thuốc phóng xạ: ^{99m}Tc gắn Methoxyisobutylisonitrile (^{99m}Tc - MIBI)
  + Liều dùng: 0,31 mCi/kg cân nặng cơ thể (8 – 30 mCi)
  + Đường dùng thuốc: tiêm tĩnh mạch

+ Các thuốc phóng xạ có thể được cập nhật, bổ sung, thay đổi theo các hướng dẫn chẩn đoán, điều trị trong nước và nước ngoài.

- Thuốc khác: Nitroglycerin (sử dụng khi cần).

5.3. Thiết bị y tế

- Bảo hộ an toàn bức xạ: Áo chì, kính chì, yếm chì, bọc bơm tiêm bằng chì, tungsten, acrylic hoặc nylon, liều kế cá nhân, hộp chì vận chuyển bơm tiêm phóng xạ, túi đựng rác thải phóng xạ...
- Các vật tư dùng chung khác: bơm kim tiêm, bông, cồn, găng tay, khẩu trang...
- Máy ghi đo:
  + Máy gamacamera hoặc SPECT hoặc SPECT/CT: camera trường nhìn rộng, collimator phẳng năng lượng thấp, độ phân giải cao (LEHR).
  + Máy chuẩn liều bức xạ gamma, máy đo rà bức xạ.
- Trang thiết bị bảo hộ an toàn bức xạ:
  + Bàn đá hoặc bàn tải trọng lớn (để đặt máy chuẩn liều, kính chì che chắn chữ L và gạch chì)
  + Tủ hút âm và an toàn phóng xạ
  + Tấm chì L-shield
  + Tủ có khóa lưu giữ nguồn phóng xạ
  + Hệ thống biển báo, biển cảnh báo, hướng dẫn thông tin và nội quy, quy định...
  + Tấm chì di động che chắn phóng xạ
  + Thùng đựng rác thải phóng xạ.
  + Bể lưu giữ chất thải phóng xạ lỏng
  + Bể lưu giữ chất thải phóng xạ rắn...

5.4. Người bệnh

- Thầy thuốc giải thích cho người bệnh, người nhà về kỹ thuật trước khi thực hiện: mục đích, các bước tiến hành, biến chứng, nguy cơ có thể xảy ra, tiên lượng...
- Người bệnh nên ngừng các thuốc nitroglycerin, ức chế beta, ức chế dòng canxi và các chất kích thích, caffein, theophylin trước chụp hình 24 – 48h.
- Sau tiêm thuốc phóng xạ, người bệnh nên ăn bữa ăn giàu chất béo (trứng, sữa, bơ,...), đi lại nhe nhàng, kết hợp dùng tay xoa vùng bụng trong khoảng 30-60 phút giúp cải thiện chất lượng hình ảnh.
- Người bệnh đi tiểu trước khi vào buồng chụp xạ hình. Đối với người bệnh được đặt sonde niệu đạo – bàng quang, dẫn lưu nước tiểu, cần hướng dẫn người bệnh thay - đổ túi đựng nước tiểu. Đối với người bệnh không đi tiểu được hoặc đi tiểu không tự chủ, cần đặt sonde dẫn lưu nước tiểu theo chỉ định của bác sĩ.
- Người bệnh nghỉ ngơi hoàn toàn trước khi tiêm thuốc phóng xạ.

5.5. Hồ sơ bệnh án

- Có đầy đủ thông tin của người bệnh và các kết quả xét nghiệm cơ bản.
- Người bệnh hoặc người nhà người bệnh ký giấy cam kết chấp nhận thực hiện thủ thuật.

5.6. Thời gian thực hiện kỹ thuật: 60 - 90 phút.

5.7. Địa điểm thực hiện kỹ thuật: Phòng thực hiện kỹ thuật của bộ phận Y học hạt nhân.

5.8. Kiểm tra hồ sơ và người bệnh

- Đánh giá tính chính xác của người bệnh và các xét nghiệm: đúng người bệnh, đúng chẩn đoán, đúng chỉ định.

6. TIẾN HÀNH QUY TRÌNH KỸ THUẬT

6.1. Bước 1:

- Bác sĩ khám lâm sàng người bệnh trước khi chụp
- Thông báo và giải thích cho người bệnh trước khi chụp xạ hình

6.2. Bước 2: Sử dụng thuốc cho người bệnh

- Lấy liều thuốc phóng xạ đã được xác định cho mỗi người bệnh.
- Tiêm thuốc phóng xạ cho người bệnh.
- Người bệnh ngồi tại khu vực theo dõi đặc biệt, ăn bữa ăn giàu chất béo, có thể đi bộ nhẹ, xoa bụng như được hướng dẫn.

6.3. Bước 3: Ghi hình

- Cài đặt thông số:
  + Nhập thông tin của người bệnh
  + Chế độ chụp tim 101^{o} dual head.
  + Đỉnh năng lượng tương ứng với ^{99m}Tc (Energy Peak): 140 Kev
  + Cửa sổ năng lượng (Energy Window): 15 - 20 %
  + Matrix size: 128 x128 (64 x 64) zoom factor: 1,3
  + SPECT orbit 180^{o} (từ 45 ^{o} RAO đến 45 ^{o} LPO)
  + SPECT orbit 180^{o} (từ 45 ^{o} RAO đến 45 ^{o} LPO)
  + Quy trình 2 ngày: 12 giây/ảnh x 64 ảnh
  + Quy trình 1 ngày: pha trước: 20 - 25 giây/ ảnh) x 64 ảnh; pha sau 10 - 12 giây/ ảnh) x 64 ảnh
  + ECG gated SPECT: 8 - 24 ảnh / chu kì; R–to–R window: 100 % ± 15 - 20%.
  + CT theo khuyến cáo của nhà sản xuất
  + Hiệu chỉnh suy giảm bằng CT trong SPECT/CT hoặc nguồn chiếu xạ ngoài tùy thuộc điều kiện thiết bị.
- Chụp hình sau tiêm thuốc phóng xạ 30 – 60 phút

- Người bệnh ở tư thế nằm ngửa trên bàn chụp hình. Gắn điện cực và dây (khi chụp ECG – gated)
- Vùng tim nằm trung tâm và ở đường trục giữa trước - sau trường nhìn FOV của máy (điều khiển giường theo hướng dẫn trên màn điều khiển)... Hạn chế tối đa các vùng hoạt tính phóng xạ cao ở gan – ruột vào trường chụp hình. Tiến hành chụp hình theo các thông số đã cài đặt.

6.4. Bước 4: Xử lý hình ảnh và trình bày kết quả

- Trình bày ảnh đã chụp, sơ bộ kiểm tra chất lượng. Truyền dữ liệu ảnh vào hệ thống dữ liệu theo quy định.
- Bác sĩ phân tích và nhận định kết quả.
- Kỹ thuật viên in và lưu hình ảnh theo yêu cầu của bác sĩ.

6.5. Kết thúc quy trình

- Đánh giá tình trạng người bệnh sau thực hiện kỹ thuật.
- Hoàn thiện ghi chép hồ sơ bệnh án, lưu hồ sơ.
- Bàn giao người bệnh cho bộ phận tiếp theo.
- Xử trí các dụng cụ nhiễm phóng xạ theo quy định xử trí chất thải phóng xạ rắn.

7. THEO DÕI VÀ XỬ TRÍ TAI BIẾN

Cần lưu ý theo dõi và xử trí kịp thời với người bệnh tim mạch nặng, phức tạp.

7.1. Tai biến trong khi thực hiện kỹ thuật:

Trong khi thực hiện thủ thuật có thể gặp phản vệ. Xử trí phản vệ theo phác đồ của Bộ Y tế.

7.2. Tai biến sau khi thực hiện kỹ thuật: Y văn không ghi nhận.

7.3. Biến chứng muộn: Y văn không ghi nhận.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bộ Y tế. Hướng dẫn quy trình kỹ thuật khám bệnh, chữa bệnh chuyên ngành y học hạt nhân. Hà Nội: Nhà Xuất Bản Y Học; 2014.
2. Bộ Y tế. Thông tư số 51/2017/TT-BYT ngày 29/12/2017 của Bộ trưởng Bộ Y tế về việc hướng dẫn phòng, chẩn đoán và xử trí phản vệ. Hà Nội; 2017.
3. Lê Ngọc Hà. Y học hạt nhân trong thực hành lâm sàng. Hà Nội: Nhà Xuất Bản Y Học; 2022.
4. Shackett P. Nuclear Medicine Technology: Procedures and Quick Reference. 3rd ed. Lippincott Williams & Wilkins; 2019.

89. XẠ HÌNH TƯỚI MÁU PHỔI

1. ĐẠI CƯƠNG

Xạ hình phổi bao gồm xạ hình thông khí phổi và xạ hình tưới máu phổi. Xạ hình thông khí phổi nhằm theo dõi sự phân phối khí dung phóng xạ trong phế quản phế nang. Xạ hình tưới máu phổi sẽ theo dõi sự phân phối tưới máu vào nhu mô phổi. Sử dụng riêng lẻ hoặc kết hợp hai loại xạ hình này thường được sử dụng trong đánh giá bệnh lý hô hấp và tim mạch.

Những thuốc phóng xạ dùng trong xạ hình tưới máu phổi sẽ được bắt giữ tại giường mao mạch. Kích thước hạt thuốc phóng xạ thường lớn hơn nhẹ so với kích thước mao mạch. Tuy nhiên nếu hạt quá lớn, sự phân phối không phản ảnh hoàn toàn sự tưới máu khi mà các hạt bị bắt giữ ở tiểu động mạch trung tâm nhiều hơn là ở mao mạch và tiểu động mạch tiền mao mạch.

2. CHỈ ĐỊNH

- Chẩn đoán thuyên tắc động mạch phổi.
- Đánh giá hiệu quả của điều trị thuyên tắc phổi.
- Định lượng chức năng phổi trước phẫu thuật.
- Đánh giá phổi ghép.
- Đánh giá bệnh tim hoặc phổi bẩm sinh, như shunt tim, hẹp động mạch phổi, rò động tĩnh mạch và kết quả điều trị.
- Xác định hiệu diện rò phế quản - màng phổi.
- Đánh giá bệnh lý nhu mô phổi mãn tính, như xơ nang phổi (cystic fibrosis).
- Đánh giá nguyên nhân tăng áp phổi...

3. CHỐNG CHỈ ĐỊNH

- Quá mẫn với các thành phần của thuốc ^{99m}Tc-Macroaggregated Albumin (Tc-99m MAA).
- Tiền sử dị ứng với sản phẩm chứa albumin huyết thanh người.
- Tăng áp lực động mạch phổi nặng.
- Phụ nữ có thai.
- Phụ nữ đang cho con bú (nếu xạ hình thì ngưng cho con bú trong 24 giờ từ khi tiêm thuốc).

4. THẬN TRỌNG

- Khi dùng quá nhiều hạt Tc-99m MAA có thể gây tắc nghẽn mạch máu ý nghĩa và ảnh hưởng về huyết động học của một phần tuần hoàn phổi.

5. CHUẨN BỊ

5.1. Người thực hiện

- Bác sỹ y học hạt nhân.
- Điều dưỡng.

- Kỹ thuật viên.
- Kỹ sư vật lý.
- Cán bộ an toàn bức xạ.
- Dược sĩ/ cán bộ được đào tạo về hóa dược phóng xạ.

5.2. Thuốc, hóa chất

- Thuốc phóng xạ: ^{99m}Tc-Macroaggregated Albumin (Tc-99m MAA). Kích thước của Tc-99m MAA trong khoảng 5-100 μm, nhưng 60-80% các hạt có kích thước từ 10-30 μm.
- Liều lượng: 1-4 mCi (40-150 MBq) Tc-99m MAA cho người lớn và 0,03 mCi/kg (1,11 MBq/kg) cho trẻ em.
- Đường dùng: Tiêm tĩnh mạch.
- Các thuốc phóng xạ có thể được cập nhật, bổ sung, thay đổi theo các hướng dẫn chẩn đoán, điều trị trong nước và nước ngoài.

5.3. Thiết bị y tế

- Bơm kim tiêm.
- Bông, cồn, băng dính.
- Găng tay, khẩu trang, mũ, áo choàng y tế.
- Túi nilon phân loại rác phóng xạ,
- Hộp chì chứa thuốc phóng xạ.
- Kính chì che chắn chữ L.
- Gạch chì.
- Áo chì, yếm chì, kính chì, liều kế cá nhân.
- Bộ tiêm truyền, xe tiêm, thùng kháng thủng
- Hộp cấp cứu, hộp chống sốc.
- Máy ghi đo:
- Máy SPECT hoặc máy SPECT/CT.
- Máy đo liều hoạt độ phóng xạ.
- Máy đo rà bức xạ.
- Trang thiết bị khác:
  + Hệ thống camera giám sát người bệnh sau dùng thuốc phóng xạ.
  + Tủ hút âm và an toàn phóng xạ
  + Tủ có khóa lưu giữ nguồn phóng xạ
  + Hộp chì chứa kim tiêm thuốc phóng xạ
  + Tấm chì L-shield
  + Tấm chì di động che chắn phóng xạ
  + Gạch chì

+ Thùng đựng rác thải phóng xạ
+ Bể lưu giữ chất thải phóng xạ lỏng
+ Bể lưu giữ chất thải phóng xạ rắn
+ Máy in màu ảnh chụp
+ Ổ cứng di động (lưu ảnh chụp)

5.4. Người bệnh

- Giải thích cho người bệnh quy trình kỹ thuật và các quy định bảo đảm an toàn bức xạ.

5.5. Hồ sơ bệnh án

- Có đầy đủ thông tin của người bệnh và các xét nghiệm cơ bản.
- Người bệnh hoặc người nhà người bệnh ký giấy cam kết chấp nhận thực hiện thủ thuật.

5.6. Thời gian thực hiện kỹ thuật: 30 phút.

5.7. Địa điểm thực hiện kỹ thuật: Phòng thực hiện kỹ thuật của bộ phận Y học hạt nhân.

5.8. Kiểm tra hồ sơ và người bệnh

- Đánh giá tính chính xác của người bệnh và các xét nghiệm: đúng người bệnh, đúng chẩn đoán, đúng chỉ định.

6. TIẾN HÀNH QUY TRÌNH KỸ THUẬT

6.1. Bước 1: Khám lâm sàng người bệnh

6.2. Bước 2: Sử dụng thuốc cho người bệnh

- Tiêm tĩnh mạch thuốc phóng xạ Tc-99m MAA với liều lượng như đã nêu ở phần trên. Dùng kim 23 gauge hoặc lớn hơn để tránh bẻ gãy hạt phóng xạ trong khi tiêm. Trước khi tiêm nên dốc ngược bơm kim để hòa trộn các hạt vì chúng dễ lắng đọng lại trong bơm tiêm. Tiêm tĩnh mạch chậm trong vài chu kỳ hô hấp. Tiêm ở tư thế người bệnh nằm và dặn người bệnh hít thở sâu để phóng xạ có thể phân phối đều trong phổi.

6.3. Bước 3: Ghi hình trên máy SPECT hoặc SPECT/CT

- Ghi hình bình diện phẳng:
- Cài đặt thông số ghi hình: Collimator năng lượng thấp, độ phân giải cao LEHR, đỉnh năng lượng 140 keV, cửa sổ 15-20 %, ma trận 128 x 128 hoặc 256x256, thời gian ghi hình 5-10 phút hoặc đạt 500.000 - 1.000.000 số đếm.
- Trường ghi hình: vùng ngực.
- Thời điểm ghi hình:
    + Ghi hình động (Dynamic): ghi hình ngay sau khi tiêm thuốc phóng xạ, 2-3 giây / hình x 20-30 hình
    + Ghi hình tĩnh (Static): ngay sau ghi hình động, ghi hình ở các bình diện mặt trước, mặt sau, nghiêng phải, nghiêng trái, chếch trước và mặt chếch sau 45 độ với số đếm mỗi hình 500.000 – 1.000.000 số đếm hoặc cài đặt trong khoảng thời gian nhất định.
- Có thể ghi hình SPECT hoặc SPECT/CT để có hình ảnh cắt lớp không gian ba chiều sẽ đánh giá tốt hơn tưới máu phổi.

6.4. Bước 4: Xử lý và trình bày hình ảnh

- Trình bày hình ảnh xạ hình động và xạ hình tĩnh với đầu đủ các bình diện mặt phẳng (tương xứng với hình ảnh xạ hình thông khí để dễ dàng so sánh).

6.5. Kết thúc quy trình

- Đánh giá tình trạng người bệnh sau thực hiện kỹ thuật.
- Hoàn thiện ghi chép hồ sơ bệnh án, lưu hồ sơ.
- Bàn giao người bệnh cho bộ phận tiếp theo.

6.6. Đánh giá kết quả

- **Hình ảnh bình thường:** Thuốc phóng xạ hấp thu đều và đối xứng ở hai phổi.
- **Hình ảnh bệnh lý:**
  + Giảm hấp thu phóng xạ khu trú ở vùng phổi bị thuyên tắc, vùng bóng khí phế thủng, xẹp phổi, đông đặc phổi.
  + Hấp thu thuốc ở ngoài phổi như não và thận có thể do shunt tim, rò động tĩnh mạch.

7. THEO DÕI VÀ XỬ TRÍ TAI BIẾN

Cần theo dõi người bệnh trong quá trình thực hiện kỹ thuật.

7.1. Tai biến trong khi thực hiện kỹ thuật:

Trong khi thực hiện thủ thuật có thể gặp phản vệ. Xử trí phản vệ theo phác đồ của Bộ Y tế.

7.2. Tai biến sau khi thực hiện kỹ thuật: Y văn không ghi nhận.

7.3. Biến chứng muộn: Y văn không ghi nhận.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bộ Y tế. Hướng dẫn quy trình kỹ thuật khám bệnh, chữa bệnh chuyên ngành Y học hạt nhân. 2014.
2. Bộ Y tế. Thông tư số 51/2017/TT-BYT ngày 29/12/2017 về hướng dẫn phòng, chẩn đoán và xử trí phản vệ. 2017.
3. Mai Trọng Khoa. Y học hạt nhân (sách dùng cho sau đại học). Giáo trình Trường Đại học Y Hà Nội. Nhà xuất bản Y học; 2012.
4. Nguyễn Danh Thanh, Nguyễn Kim Lưu, Lê Ngọc Hà. Y học hạt nhân chẩn đoán và điều trị. Hà Nội: Nhà xuất bản Quân đội; 2015.
5. Bajc M, Schümichen C, Grüning T, et al. EANM guideline for ventilation/perfusion single-photon emission computed tomography (SPECT) for diagnosis of pulmonary embolism and beyond. Eur J Nucl Med Mol Imaging. 2019 Nov;46(12):2429-51.
6. Hussain R, Maseeh-uz-Zaman, Khan SA, et al. Extra [corrected] pulmonary uptake of Tc-99m-MAA perfusion lung scan as a result of right to left intracardiac shunt. J Pak Med Assoc. 2006 May;56(5):241-2.
7. Lu G, Shih WJ, Chou C, et al. Tc-99m MAA total-body imaging to detect intrapulmonary right-to-left shunts and to evaluate the therapeutic effect in pulmonary arteriovenous shunts. Clin Nucl Med. 1996 Mar;21(3):197-202.

90. XẠ HÌNH TỤY

1. ĐẠI CƯƠNG

Việc đánh giá cấu trúc hay chức năng của tụy, các khối u tụy trên các phương tiện chẩn đoán hình ảnh có thể nhầm lẫn với các bộ phận khác trong ổ bụng. Sử dụng đồng vị phóng xạ gắn vào các chất có ái lực với tuyến tụy (như HIPDM (N,N,N'-trimethyl-N'-(2-hydroxy-3-methyl-5-iodobenzyl)-1,3-propane diamine), các peptid đặc hiệu cho tụy, …) người ta có thể ghi hình tuyến tụy. Hình ảnh tuyến tụy được ghi hình là đặc hiệu mà không có sự chồng lấp của gan hoặc lách.

2. CHỈ ĐỊNH

- Viêm tụy cấp hoặc mạn.
- Đánh giá khối u và đáp ứng điều trị trong các khối u tụy
- Đánh giá hình thể tụy.
- Đánh giá chức năng tụy...

3. CHỐNG CHỈ ĐỊNH

- Phụ nữ có thai hoặc đang cho con bú.
- Người bệnh suy thận nặng.

4. THẬN TRỌNG

- Người bệnh có tiền sử dị ứng.

5. CHUẨN BỊ

5.1. Người thực hiện

- Bác sỹ y học hạt nhân.
- Điều dưỡng.
- Kỹ thuật viên.
- Kỹ sư vật lý.
- Cán bộ an toàn bức xạ.
- Dược sĩ/ cán bộ được đào tạo về hóa dược phóng xạ.

5.2. Thuốc, hóa chất

- Thuốc phóng xạ: Tùy theo từng loại bệnh mà có nhiều loại đồng vị phóng xạ khác nhau được sử dụng. Ví dụ: ^{99m}Tc-EDDA hoặc ^{99m}Tc-HYNIC-octreotate, ^{123}I-mIBG hoặc ^{131}I-HIPDM...
- Các thuốc phóng xạ có thể được cập nhật, bổ sung, thay đổi theo các hướng dẫn chẩn đoán, điều trị trong nước và nước ngoài.

5.3. Thiết bị y tế

- Bảo hộ an toàn bức xạ: Áo chì, kính chì, yếm chì, bọc bơm tiêm bằng chì, tungsten, acrylic hoặc nylon, liều kế cá nhân, hộp chì vận chuyển bơm tiêm phóng xạ, túi đựng rác thải phóng xạ...

- Các vật tư dùng chung khác: bơm kim tiêm, bông, cồn, găng tay, khẩu trang…
- Máy ghi đo: Máy Gamma Camera hoặc SPECT hoặc SPECT/CT có trường nhìn rộng, ống chuẩn trực (collimator) mức năng lượng tùy thuộc vào đồng vị phóng xạ được sử dụng, đa mục đích, độ phân giải cao. Máy chuẩn liều bức xạ gamma, máy đo rà bức xạ gamma.
- Trang thiết bị bảo hộ an toàn bức xạ:
  + Bàn đá hoặc bàn tải trọng lớn (để đặt máy chuẩn liều, kính chì che chắn chữ L và gạch chì)
  + Tủ hút âm và an toàn phóng xạ
  + Tấm chì L-shield
  + Tủ có khóa lưu giữ nguồn phóng xạ
  + Hệ thống biển báo, biển cảnh báo, hướng dẫn thông tin và nội quy, quy định...
  + Tấm chì di động che chắn phóng xạ
  + Thùng đựng rác thải phóng xạ.
  + Bể lưu giữ chất thải phóng xạ lỏng
  + Bể lưu giữ chất thải phóng xạ rắn...

5.4. Người bệnh

- Thầy thuốc giải thích cho người bệnh, người nhà về kỹ thuật trước khi thực hiện : mục đích, các bước tiến hành, biến chứng, nguy cơ có thể xảy ra, tiên lượng…
- Dặn người bệnh uống nhiều nước sau tiêm thuốc phóng xạ

5.5. Hồ sơ bệnh án

- Có đầy đủ thông tin của người bệnh và kết quả các xét nghiệm cơ bản.
- Người bệnh hoặc người nhà người bệnh ký giấy cam kết chấp nhận thực hiện thủ thuật.

5.6. Thời gian thực hiện kỹ thuật: 60 phút

5.7. Địa điểm thực hiện kỹ thuật: Phòng thực hiện kỹ thuật của bộ phận Y học hạt nhân.

5.8. Kiểm tra hồ sơ và người bệnh

- Đánh giá tính chính xác của người bệnh và các xét nghiệm: đúng người bệnh, đúng chẩn đoán, đúng chỉ định.

6. TIẾN HÀNH QUY TRÌNH KỸ THUẬT

6.1. Bước 1: Khám lâm sàng người bệnh

6.2. Bước 2: Sử dụng thuốc cho người bệnh

- Lấy liều thuốc phóng xạ cho mỗi người bệnh.
- Tiêm thuốc phóng xạ cho người bệnh.
- Người bệnh đi tiểu hết trước khi lên máy chụp hình.

6.3. Bước 3: Ghi hình

- Tư thế người bệnh: nằm ngửa, hai tay để dọc theo người
- Sử dụng ống chuẩn trực (collimator) độ phân giải thấp, năng lượng cao, cửa sổ năng lượng 20%, camera đặt sát vùng tụy.
- Thời gian ghi hình tùy thuộc loại thuốc phóng xạ.
- Ghi hình phẳng toàn thân 2 bình diện trước, sau.
- Ghi hình vùng tổn thương.

6.4. Bước 4: Phân tích kết quả

❖ **Hình ảnh bình thường**

- Thuốc được hấp thu sinh lý tại: cơ tim, tuyến giáp và các tuyến nước bọt. Ngoài ra thuốc có thể được hấp thu tại lách, thận, bàng quang, phổi, cơ, gan, túi mật và ruột.

❖ **Hình ảnh bệnh lý**

- Trong trường hợp có khối u: hình ảnh u với mức tập trung hoạt độ phóng xạ tại khối u tăng cao.
- Hình ảnh tập trung hoạt độ phóng xạ tăng cao tại hạch, tổn thương di căn nếu có.

6.5. Bước 5: Theo dõi người bệnh

- Theo dõi các tác dụng phụ trong, sau khi thực hiện thủ thuật.

6.6. Kết thúc quy trình

- Đánh giá tình trạng người bệnh sau thực hiện kỹ thuật.
- Hoàn thiện ghi chép hồ sơ bệnh án, lưu hồ sơ.
- Bàn giao người bệnh cho bộ phận tiếp theo.
- Xử trí các dụng cụ nhiễm phóng xạ theo quy định xử trí chất thải phóng xạ rắn.

7. THEO DÕI VÀ XỬ TRÍ TAI BIẾN

7.1. Tai biến trong khi thực hiện kỹ thuật:

Trong khi thực hiện thủ thuật có thể gặp phản vệ. Xử trí phản vệ theo phác đồ của Bộ Y tế.

7.2. Tai biến sau khi thực hiện kỹ thuật: Y văn không ghi nhận.

7.3. Biến chứng muộn: Y văn không ghi nhận.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bộ Y tế. Hướng dẫn quy trình kỹ thuật khám bệnh, chữa bệnh chuyên ngành Y học hạt nhân. 2014.
2. Bộ Y tế. Thông tư số 51/2017/TT-BYT ngày 29/12/2017 về hướng dẫn phòng, chẩn đoán và xử trí phản vệ. 2017.
3. Mai Trọng Khoa. Y học hạt nhân (sách dùng cho sau đại học). Giáo trình Trường Đại học Y Hà Nội. Nhà xuất bản Y học; 2012.

4. Nguyễn Danh Thanh, Nguyễn Kim Lưu, Lê Ngọc Hà. Y học hạt nhân chẩn đoán và điều trị. Hà Nội: Nhà xuất bản Quân đội; 2015.
5. Ahmadzadehfar H, Biersack HJ, Freeman LM, Zuckier LS. Clinical Nuclear Medicine. 2nd ed. Springer; 2020.
6. Bolus N, Glasgow KW. Review of Nuclear Medicine Technology. 5th ed. SNMMI; 2018.
7. Shackett P. Nuclear Medicine Technology: Procedures and Quick Reference. 3rd ed. Lippincott Williams & Wilkins; 2019.
8. Bennett PA. Diagnostic Imaging: Nuclear Medicine. 3rd ed. Elsevier; 2020.

91. XẠ HÌNH XƯƠNG

1. ĐẠI CƯƠNG

Xạ hình xương là một kỹ thuật ghi hình hệ xương, khớp với các thuốc phóng xạ có đặc điểm gắn kết nhiều vào những vùng xương, khớp tăng hoạt động chuyển hóa canxi – phosphate khi so sánh với tổ chức xương, khớp bình thường.

2. CHỈ ĐỊNH

- Các bệnh ung thư xương nguyên phát và các ung thư di căn vào xương.
- Xác định vị trí tổn thương xương.
- Đánh giá đau xương, chấn thương, gãy xương, các bệnh chuyển hoá xương.
- Phát hiện và đánh giá những bệnh viêm nhiễm xương, hoại tử vô mạch, đau giả xương.
- Đánh giá đáp ứng điều trị hoá chất, điều trị phóng xạ, điều trị bằng kháng sinh hoặc các điều trị khác…

3. CHỐNG CHỈ ĐỊNH

- Quá mẫn với các thành phần của thuốc.
- Phụ nữ có thai.
- Phụ nữ đang cho con bú (nếu xạ hình thì ngưng cho con bú trong 24 giờ từ khi tiêm thuốc).

4. THẬN TRỌNG

- Không ghi nhận đặc biệt.

5. CHUẨN BỊ

5.1. Người thực hiện

- Bác sỹ y học hạt nhân.
- Điều dưỡng.
- Kỹ thuật viên.
- Kỹ sư vật lý.
- Cán bộ an toàn bức xạ.
- Dược sĩ/ cán bộ được đào tạo về hóa dược phóng xạ.

5.2. Thuốc, hóa chất

- Thuốc phóng xạ: ^{99m}Tc-MDP (Tc-99m MDP) hoặc ^{99m}Tc-HMDP (Tc-99m HMDP) hoặc ^{99m}Tc-DPD (Tc-99m DPD).
- Liều lượng: 10-20 mCi (555-740 MBq) cho người lớn và liều 0,25 mCi/kg cho trẻ em (liều tối thiểu 1 mCi).
- Đường dùng: tiêm tĩnh mạch.
- Các thuốc phóng xạ có thể được cập nhật, bổ sung, thay đổi theo các hướng dẫn chẩn đoán, điều trị trong nước và nước ngoài.

5.3. Thiết bị y tế

- Bơm kim tiêm.
- Bông, cồn, băng dính.
- Găng tay, khẩu trang, mũ, áo choàng y tế.
- Túi nilon phân loại rác phóng xạ,
- Hộp chì chứa thuốc phóng xạ.
- Kính chì che chắn chữ L.
- Gạch chì.
- Áo chì, yếm chì, kính chì, liều kế cá nhân.
- Bộ tiêm truyền, xe tiêm, thùng kháng thủng
- Hộp cấp cứu, hộp chống sốc.
- Máy ghi đo:
  + Máy SPECT hoặc máy SPECT/CT.
  + Máy đo liều hoạt độ phóng xạ.
  + Máy đo rà bức xạ.
- Trang thiết bị khác:
  + Hệ thống camera giám sát người bệnh sau dùng thuốc phóng xạ.
  + Tủ hút âm và an toàn phóng xạ
  + Tủ có khóa lưu giữ nguồn phóng xạ
  + Hộp chì chứa kim tiêm thuốc phóng xạ
  + Tấm chì L-shield
  + Tấm chì di động che chắn phóng xạ
  + Gạch chì
  + Thùng đựng rác thải phóng xạ
  + Bể lưu giữ chất thải phóng xạ lỏng
  + Bể lưu giữ chất thải phóng xạ rắn
  + Máy in màu ảnh chụp.
  + Ổ cứng di động (lưu ảnh chụp)

5.4. Người bệnh

- Giải thích cho người bệnh quy trình kỹ thuật và các quy định bảo đảm an toàn bức xạ.

5.5. Hồ sơ bệnh án

- Có đầy đủ thông tin của người bệnh và các xét nghiệm cơ bản.

- Người bệnh hoặc người nhà người bệnh ký giấy cam kết chấp nhận thực hiện thủ thuật.

5.6. Thời gian thực hiện kỹ thuật: 210 phút.

5.7. Địa điểm thực hiện kỹ thuật: Phòng thực hiện kỹ thuật của bộ phận Y học hạt nhân.

5.8. Kiểm tra hồ sơ và người bệnh

- Đánh giá tính chính xác của người bệnh và các xét nghiệm: đúng người bệnh, đúng chẩn đoán, đúng chỉ định.

6. TIẾN HÀNH QUY TRÌNH KỸ THUẬT

6.1. Bước 1: Khám lâm sàng người bệnh

6.2. Bước 2: Sử dụng thuốc cho người bệnh

- Tiêm tĩnh mạch thuốc phóng xạ với liều lượng như đã nêu ở phần trên.

6.3. Bước 3: Ghi hình trên máy SPECT hoặc SPECT/CT

- Ghi hình toàn thân bình diện phẳng mặt trước và mặt sau:
  + Cài đặt thông số ghi hình: Collimator năng lượng thấp, độ phân giải cao LEHR, Tc-99m với năng lượng 140 keV, cửa sổ 15-20 %, ma trận 1024 x 256 hoặc 2048 x 512.
  + Trường ghi hình: từ đỉnh đầu đến ngón chân.
  + Thời điểm ghi hình: người bệnh uống nhiều nước (tối thiểu 1 lít), đi tiểu hết, ghi hình 2,5 – 4 giờ sau tiêm thuốc phóng xạ.
- Trường hợp hình ảnh khó xác định chẩn đoán, tiến hành ghi hình SPECT hoặc SPECT/CT vị trí tổn thương để đánh giá chính xác hơn.

6.4. Bước 4: Xử lý và trình bày hình ảnh

- Xử lý loại bỏ những vùng tập trung phóng xạ không cần thiết nhìn thấy trong hình ảnh và gây nhiễu hình ảnh nếu có (ví dụ bàng quang chứa nước tiểu phóng xạ).
- Trình bày hình ảnh bình diện phẳng mặt trước và mặt sau.

6.5. Kết thúc quy trình

- Đánh giá tình trạng người bệnh sau thực hiện kỹ thuật.
- Hoàn thiện ghi chép hồ sơ bệnh án, lưu hồ sơ.
- Bàn giao người bệnh cho bộ phận tiếp theo.

6.6. Đánh giá kết quả

- **Hình ảnh bình thường:** Thuốc phóng xạ hấp thu đều và đối xứng ở các xương, khớp.
- **Hình ảnh bệnh lý:** Các tổn thương tăng hấp thu phóng xạ khu trú khi so sánh với mô xương xung quanh và xương đối bên.

7. THEO DÕI VÀ XỬ TRÍ TAI BIẾN

Cần theo dõi người bệnh trong quá trình thực hiện kỹ thuật.

7.1. Tai biến trong khi thực hiện kỹ thuật:

Trong khi thực hiện thủ thuật có thể gặp phản vệ. Xử trí phản vệ theo phác đồ của Bộ Y tế.

7.2. Tai biến sau khi thực hiện kỹ thuật: Y văn không ghi nhận.

7.3. Biến chứng muộn: Y văn không ghi nhận.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bộ Y tế. Hướng dẫn quy trình kỹ thuật khám bệnh, chữa bệnh chuyên ngành Y học hạt nhân. 2014.
2. Bộ trưởng Bộ Y tế. Thông tư số 51/2017/TT-BYT ngày 29/12/2017 về hướng dẫn phòng, chẩn đoán và xử trí phản vệ. 2017.
3. Mai Trọng Khoa. Y học hạt nhân (sách dùng cho sau đại học). Giáo trình Trường Đại học Y Hà Nội. Nhà xuất bản Y học; 2012.
4. Nguyễn Danh Thanh, Nguyễn Kim Lưu, Lê Ngọc Hà. Y học hạt nhân chẩn đoán và điều trị. Hà Nội: Nhà xuất bản Quân đội; 2015.
5. Van den Wyngaert T, Strobel K, Kampen WU, et al. The EANM practice guidelines for bone scintigraphy. Eur J Nucl Med Mol Imaging. 2016 Aug;43(9):1723-38.
6. Bartel TB, Kuruva M, Gnanasegaran G, Beheshti M, et al. SNMMI Procedure Standard for Bone Scintigraphy 4.0. J Nucl Med Technol. 2018 Dec;46(4):398-404.
7. Beheshti M, Mottaghy FM, Payche F, et al. 18F-NaF PET/CT: EANM procedure guidelines for bone imaging. Eur J Nucl Med Mol Imaging. 2015;42:1767-1777.

92. XẠ HÌNH TUYẾN CẬN GIÁP VỚI ĐỒNG VỊ PHÓNG XẠ KÉP

1. ĐẠI CƯƠNG

Phần lớn các trường hợp cường cận giáp nguyên phát (80 % – 90 %) là do một u tuyến tăng chức năng duy nhất. Điều trị chủ yếu là phẫu thuật tuyến cận giáp cường chức năng. Chụp xạ hình tuyến giáp được sử dụng để xác định vị trí của một hoặc nhiều tuyến cận giáp cường chức năng, không phải để chẩn đoán cường tuyến cận giáp. Xạ hình tuyến cận giáp với đồng vị phóng xạ kép sử dụng ^{99m}Tc gắn sestamibi (^{99m}Tc – MIBI) hoặc ^{99m}Tc- tetrofosmin chụp pha tuyến cận giáp kết hợp với ^{99m}Tc pertechnetate ($^{99m}TcO_4^-$) hoặc ^{123}I - NaI chụp tuyến giáp. Hình ảnh được phân tích dựa trên sự khác biệt của xạ hình ^{99m}Tc – MIBI hoặc ^{99m}Tc- tetrofosmin (bắt giữ cả tuyến cận giáp bệnh lý và tuyến giáp) với xạ hình $^{99m}TcO_4$ hoặc $Na^{123}I$ (chỉ bắt giữ tuyến giáp).

2. CHỈ ĐỊNH

- Xác định tổn thương một hoặc nhiều u tuyến cận giáp hoặc quá sản tuyến cận giáp trên người bệnh tăng canxi huyết và hormon tuyến cận giáp.
- Xác định vị trí u tuyến cận giáp trước phẫu thuật.
- Định vị mô tuyến cận giáp lạc chỗ, mô cận giáp còn lại sau phẫu thuật do tái phát di căn hoặc tồn dư sau phẫu thuật…

3. CHỐNG CHỈ ĐỊNH

- Người bệnh đang dùng thuốc canxi.
- Người bệnh không thể hợp tác trong quá trình chụp hình (người bệnh không thể nằm ngửa, sợ bóng tối hoặc bị kích thích).
- Phụ nữ có thai hoặc cho con bú.

4. THẬN TRỌNG

- Kỹ thuật ít khi gặp các biến chứng, tuy nhiên cần đề phòng nguy cơ dị ứng thuốc. Cần lưu ý những người bệnh không hợp tác, không nằm yên trong quá trình chụp có thể gây nhiễu.

5. CHUẨN BỊ

5.1. Người thực hiện

- Bác sỹ y học hạt nhân.
- Điều dưỡng.
- Kỹ thuật viên.
- Kỹ sư vật lý.
- Cán bộ an toàn bức xạ.
- Dược sĩ/ cán bộ được đào tạo về hóa dược phóng xạ.

5.2. Thuốc:

- Thuốc phóng xạ: ^{99m}Tc – MIBI hoặc ^{99m}Tc - tetrofosmin, $^{99m}TcO4^-$ hoặc ^{123}I – NaI...
- Liều dùng:

+ Pha chụp tuyến giáp: 2 – 12 mCi $^{99m}TcO_4^-$ dùng đường tiêm tĩnh mạch hoặc 200 – 600 µCi ^{123}I – NaI dùng đường uống.
+ Pha tuyến cận giáp: 16 - 30 mCi ^{99m}Tc – MIBI hoặc ^{99m}Tc - tetrofosmin tiêm tĩnh mạch.

- Các thuốc phóng xạ có thể được cập nhật, bổ sung, thay đổi theo các hướng dẫn chẩn đoán, điều trị trong nước và nước ngoài.

5.3. Thiết bị y tế

- Bơm tiêm 1 ml, 10 ml hoặc 20 ml.
- Kim bướm.
- Bông, cồn, băng dính.
- Găng tay, khẩu trang, mũ, áo choàng y tế.
- Khăn (giấy) lau tay.
- Dụng cụ phân loại rác phóng xạ và rác thông thường, thùng kháng thủng.
- Vật tư bảo đảm an toàn bức xạ (áo chì, kính chì, liều kế cá nhân, bơm tiêm chì, hộp chì vận chuyển bơm tiêm phóng xạ, tủ an toàn bức xạ và buồng pha chế thuốc phóng xạ …).
- Hệ thống máy SPECT: camera trường nhìn rộng, collimator năng lượng thấp, độ phân giải cao (LEHR) hoặc collimator năng lượng thấp, đa mục đích (LEAP).
- Máy đo liều phóng xạ.
- Trang thiết bị bảo hộ an toàn bức xạ:
  + Bàn đá hoặc bàn tải trọng lớn (để đặt máy chuẩn liều, kính chì che chắn chữ L và gạch chì)
  + Tủ hút âm và an toàn phóng xạ
  + Tấm chì L-shield
  + Tủ có khóa lưu giữ nguồn phóng xạ
  + Hệ thống biển báo, biển cảnh báo, hướng dẫn thông tin và nội quy, quy định...
  + Tấm chì di động che chắn phóng xạ
  + Thùng đựng rác thải phóng xạ.
  + Bể lưu giữ chất thải phóng xạ lỏng
  + Bể lưu giữ chất thải phóng xạ rắn...

5.4. Người bệnh

- Bác sĩ giải thích cho người bệnh, người nhà về kỹ thuật trước khi thực hiện: mục đích, các bước tiến hành, biến chứng, nguy cơ có thể xảy ra, tiên lượng...
- Điều dưỡng hướng dẫn người bệnh nằm yên, không di động trong suốt thời gian chụp hình. Những người bệnh không thể nằm yên, có thể sử dụng thuốc an thần hoặc gây mê.

5.5. Hồ sơ bệnh án

- Có đầy đủ thông tin của người bệnh và các xét nghiệm cơ bản (nếu có):
  + Nồng độ canxi, PTH huyết thanh.
  + Kết quả siêu âm, CT hoặc MRI vùng cổ.
  + Tiền sử: phẫu thuật vùng cổ - ngực, sử dụng thuốc chẹn canxi, thuốc cản quang, hormon tuyến giáp…
- Người bệnh hoặc gia đình người bệnh ký giấy cam kết đồng ý thực hiện kỹ thuật.

5.6. Thời gian thực hiện kỹ thuật: 90 phút.

5.7. Địa điểm thực hiện kỹ thuật: Phòng thực hiện kỹ thuật của bộ phận Y học hạt nhân.

5.8. Kiểm tra hồ sơ và người bệnh

- Kiểm tra người bệnh: Đánh giá tính chính xác của người bệnh: đúng người bệnh, đúng chẩn đoán, đúng vị trí cần thực hiện kỹ thuật...
- Thực hiện bảng kiểm an toàn phẫu thuật, thủ thuật

6. TIẾN HÀNH QTKT

6.1. Bước 1: Khám bệnh và chỉ định xạ hình

- Bác sĩ khám lâm sàng người bệnh trước khi chụp, đặc biệt xác định nhân tuyến giáp.
- Thông báo và giải thích cho người bệnh trước khi chụp xạ hình.

6.2. Bước 2: Ghi hình

- Nhận thuốc phóng xạ từ phòng pha chế thuốc phóng xạ.
- Trường hợp sử dụng $^{99m}TcO_4^-$:
  + Tiêm tĩnh mạch ^{99m}TcO4 bằng kim bướm hoặc catheter và tráng bơm tiêm bằng 10 ml dung dịch NaCl 0,9 % tại buồng tiêm. Lưu kim để sử dụng tiếp pha chụp cận giáp.
  + Đặt người bệnh nằm ngửa trên bàn chụp, kê gối dưới vai để cổ người bệnh ngửa. Chỉnh máy sao cho vùng giường tuyến giáp nằm ở tâm của trường nhìn (FOV) và cách collimator khoảng 10 cm.
  + Sau tiêm 15 phút, chụp hình ảnh phẳng pha tuyến giáp mặt trước với ma trận 64 x 64 hoặc 128 x 128 hoặc 256 x 256, cửa sổ năng lượng 15 - 20 %, đỉnh năng lượng 140 keV, 10 phút.
  + Giữ nguyên tư thế người bệnh ở pha chụp xạ hình tuyến giáp, tiêm ^{99m}Tc-MIBI hoặc ^{99m}Tc - tetrofosmin vào đường tiêm tĩnh mạch đã đặt trước, tráng bơm tiêm bằng dung dịch NaCl 0,9 %.
  + Sau tiêm 10 phút, chụp hình ảnh phẳng pha tuyến cận giáp mặt trước với ma trận 64 x 64 hoặc 128 x 128 hoặc 256 x 256, cửa sổ năng lượng 15 - 20 %, đỉnh năng lượng 140 keV, 10 phút.
- Trường hợp sử dụng ^{123}I:
  + Người bệnh uống ^{123}I – NaI.

+ Sau uống 3 – 4 giờ, chụp một ảnh với 300.000 – 500.000 số đếm hoặc 5 phút, sử dụng cửa sổ năng lượng 10% ở đỉnh năng lượng 159keV.
+ Tiêm tĩnh mạch ^{99m}Tc-MIBI hoặc ^{99m}Tc - tetrofosmin bằng kim bướm hoặc catheter và tráng bơm tiêm bằng 10 ml dung dịch Nacl 0,9 %.
+ Sau tiêm 10 phút, chụp hai hình ảnh phẳng phía trước với thời gian 10 phút, một với cửa sổ năng lượng 15 - 20 %, đỉnh năng lượng 140 keV, một với cửa sổ năng lượng 10 % ở đỉnh năng lượng 159 keV.
+ Sau tiêm 3 giờ, ghi lại hình ảnh với thông số tương tự như trên.
+ Bình thường hóa hình ảnh ^{123}I thành hình ảnh ^{99m}Tc mỗi lần chụp.

6.3. Bước 3: Xử lý và phân tích hình ảnh

- Xử lý hình ảnh trên phần mềm chuyên dụng và mời bác sĩ xét duyệt: chọn các hình ảnh thu nhận tương ứng với các pha chụp tuyến giáp và tuyến cận giáp của phần mềm. Vẽ ROI tuyến giáp và xử lý theo hướng dẫn của phần mềm.
- Trình bày ảnh đã chụp, sơ bộ kiểm tra chất lượng. Truyền dữ liệu ảnh vào hệ thống dữ liệu.
- Bác sĩ phân tích và nhận định kết quả.
- Kỹ thuật viên in và lưu hình ảnh theo yêu cầu của bác sĩ.

6.4. Bước 4: Kết thúc quy trình

- Đánh giá tình trạng người bệnh sau thực hiện kỹ thuật.
- Hoàn thiện ghi chép hồ sơ bệnh án, lưu hồ sơ.
- Bàn giao người bệnh cho bộ phận tiếp theo.

7. THEO DÕI VÀ XỬ TRÍ TAI BIẾN

7.1. Tai biến trong khi thực hiện kỹ thuật

- Kỹ thuật ghi hình an toàn, hiếm khi xảy ra tai biến trong và sau khi chụp.
- Trong khi thực hiện thủ thuật có thể gặp phản vệ. Xử trí phản vệ theo phác đồ của Bộ Y tế.

7.2. Tai biến sau khi thực hiện kỹ thuật: Y văn không ghi nhận

7.3. Biến chứng muộn: Y văn không ghi nhận

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bộ Y tế. Hướng dẫn quy trình kỹ thuật khám bệnh, chữa bệnh chuyên ngành y học hạt nhân. 2014.
2. Lê Ngọc Hà. Y học hạt nhân trong thực hành lâm sàng. Nhà xuất bản Y học; 2022.
3. Mai Trọng Khoa. Y học hạt nhân. Nhà xuất bản Y học; 2012.
4. Bộ trưởng Bộ Y tế. Thông tư số 51/2017/TT-BYT ngày 29/12/2017 về hướng dẫn phòng, chẩn đoán và xử trí phản vệ. 2017.

5. Petranović Ovčariček P, et al. The EANM practice guidelines for parathyroid imaging. Eur J Nucl Med Mol Imaging. 2021;48(9):2801-2822.
6. Shackett P. Parathyroid scan. In: Nuclear Medicine Technology: Procedures and Quick Reference. Wolters Kluwer; 2019. p. 197-205.

93. XẠ HÌNH TUYẾN CẬN GIÁP

1. ĐẠI CƯƠNG

Xạ hình tuyến cận giáp với thuốc phóng xạ nhằm phát hiện u tuyến cận giáp hoặc tăng sản tuyến cận giáp. U tuyến cận giáp có thể ở vị trí bình thường hoặc lạc chỗ.

Trước đây, xạ hình tuyến cận giáp đã sử dụng cặp thuốc phóng xạ ^{201}Tl / ^{99m}Tc (Tl-201/Tc-99m) nhưng do kỹ thuật hơi phức tạp và người bệnh chịu bức xạ liều cao nên hiện tại ít sử dụng. Hiện nay, xạ hình tuyến cận giáp 2 pha với 1 thuốc phóng xạ ^{99m}Tc-MIBI (Tc-99m MIBI) là một kỹ thuật đơn giản và hiệu quả trong chẩn đoán.

Dựa vào đặc tính đào thải phóng xạ của mô giáp bình thường hoặc bất thường nhanh hơn so với mô tuyến cận giáp bất thường, việc so sánh xạ hình tuyến cận giáp với Tc-99m MIBI tại hai thời điểm 20 phút và 120 phút giúp phát hiện u tuyến cận giáp và tăng sản tuyến cận giáp.

2. CHỈ ĐỊNH

- Phát hiện u tuyến cận giáp và tăng sản tuyến cận giáp ở người bệnh cường tuyến cận giáp được xác định bởi tăng nồng độ PTH và canxi máu.

3. CHỐNG CHỈ ĐỊNH

- Quá mẫn với các thành phần của thuốc.
- Phụ nữ có thai.
- Phụ nữ đang cho con bú (nếu xạ hình thì ngưng cho con bú trong 24 giờ từ khi tiêm thuốc).

4. THẬN TRỌNG

- Người bệnh có tiền sử dị ứng.

5. CHUẨN BỊ

5.1. Người thực hiện

- Bác sỹ y học hạt nhân.
- Điều dưỡng.
- Kỹ thuật viên.
- Kỹ sư vật lý.
- Cán bộ an toàn bức xạ.
- Dược sĩ/ cán bộ được đào tạo về hóa dược phóng xạ.

5.2. Thuốc, hóa chất

- Thuốc phóng xạ: Tc-99m MIBI…
  + Liều lượng: 15-20 mCi (555-925 MBq).
  + Đường dùng: tiêm tĩnh mạch.
- Các thuốc phóng xạ có thể được cập nhật, bổ sung, thay đổi theo các hướng dẫn chẩn đoán, điều trị trong nước và nước ngoài.

5.3. Thiết bị y tế

- Bơm kim tiêm.
- Bông, cồn, băng dính.
- Găng tay, khẩu trang, mũ, áo choàng y tế.
- Túi nilon phân loại rác phóng xạ,
- Hộp chì chứa thuốc phóng xạ.
- Kính chì che chắn chữ L.
- Gạch chì.
- Áo chì, yếm chì, kính chì, liều kế cá nhân.
- Bộ tiêm truyền, xe tiêm, thùng kháng thủng
- Hộp cấp cứu, hộp chống sốc.
- Máy ghi đo:
  + Máy SPECT hoặc máy SPECT/CT
  + Máy đo liều hoạt độ phóng xạ.
  + Máy đo rà bức xạ.
- Trang thiết bị khác:
  + Hệ thống camera giám sát người bệnh sau dùng thuốc phóng xạ.
  + Tủ hút âm và an toàn phóng xạ
  + Tủ có khóa lưu giữ nguồn phóng xạ
  + Hộp chì chứa kim tiêm thuốc phóng xạ
  + Tấm chì L-shield
  + Tấm chì di động che chắn phóng xạ
  + Gạch chì
  + Thùng đựng rác thải phóng xạ
  + Bể lưu giữ chất thải phóng xạ lỏng
  + Bể lưu giữ chất thải phóng xạ rắn
  + Máy in màu ảnh chụp
  + Ổ cứng di động (lưu ảnh chụp)

5.4. Người bệnh

- Giải thích cho người bệnh quy trình kỹ thuật và các quy định bảo đảm an toàn bức xạ.

5.5. Hồ sơ bệnh án

- Có đầy đủ thông tin của người bệnh và các xét nghiệm cơ bản.

- Người bệnh hoặc người nhà người bệnh ký giấy cam kết chấp nhận thực hiện thủ thuật.

5.6. Thời gian thực hiện kỹ thuật: 30 phút.

5.7. Địa điểm thực hiện kỹ thuật: Phòng thực hiện kỹ thuật của bộ phận Y học hạt nhân.

5.8. Kiểm tra hồ sơ và người bệnh

- Đánh giá tính chính xác của người bệnh và các xét nghiệm: đúng người bệnh, đúng chẩn đoán, đúng chỉ định.

6. TIẾN HÀNH QUY TRÌNH KỸ THUẬT

6.1. Bước 1: Khám lâm sàng người bệnh

6.2. Bước 2: Sử dụng thuốc cho người bệnh

- Tiêm tĩnh mạch thuốc phóng xạ Tc-99m MIBI với liều lượng như đã nêu ở phần trên.

6.3. Bước 3: Ghi hình

- Ghi hình bình diện phẳng mặt trước:
  + Cài đặt thông số ghi hình: Collimator năng lượng thấp, độ phân giải cao LEHR, đỉnh năng lượng 140 keV, cửa sổ 15-20 %, ma trận 128 x 128 hoặc 256 x 256, thời gian ghi hình 5-10 phút hoặc đạt ≥ 1.000.000 số đếm. Có thể sử dụng collimator dạng pinhole.
  + Trường ghi hình: vùng cổ ngực.
  + Thời điểm ghi hình: thời điểm 20 phút và thời điểm 120 phút.
- Trường hợp hình ảnh khó xác định chẩn đoán, tiến hành ghi hình thêm ở thời điểm 4-6 giờ hoặc ghi hình ở bình diện phẳng mặt nghiêng, mặt chếch hoặc ghi hình SPECT hoặc SPECT/CT để đánh giá chính xác hơn.

6.4. Bước 4: Xử lý và trình bày hình ảnh

- Trình bày hình ảnh xạ hình tại thời điểm 20 phút và 120 phút.

6.5. Kết thúc quy trình

- Đánh giá tình trạng người bệnh sau thực hiện kỹ thuật.
- Hoàn thiện ghi chép hồ sơ bệnh án, lưu hồ sơ.
- Bàn giao người bệnh cho bộ phận tiếp theo.

6.6. Đánh giá kết quả

- **Hình ảnh bình thường**
  + Thuốc phóng xạ hấp thu đều ở tuyến giáp tại 2 thời điểm 20 phút và 120 phút.
- **Hình ảnh bệnh lý**
  + Tại thời điểm ghi hình 20 phút: thuốc phóng xạ hấp thu vào mô tuyến giáp bình thường hoặc bất thường và vào mô u tuyến cận giáp hoặc mô tuyến cận giáp tăng sản. Mô u tuyến cận giáp hoặc mô tuyến cận giáp tăng sản có thể hấp thu thuốc phóng xạ cao hơn hoặc tương tự như mô tuyến giáp.

+ Tại thời điểm ghi hình 120 phút: thuốc phóng xạ trong mô tuyến giáp đào thải nhanh hơn so với u tuyến cận giáp hoặc mô tuyến cận giáp tăng sản, nên sẽ thấy u tuyến cận giáp hoặc mô tuyến cận giáp tăng sản tăng hấp thu phóng xạ khu trú.
+ U tuyến cận giáp lạc chỗ sẽ biểu hiện tăng hấp thu thuốc phóng xạ khu trú thường gặp ở vùng cổ ngực tương xứng với vị trí tuyến cận giáp lạc chỗ.

7. THEO DÕI VÀ XỬ TRÍ TAI BIẾN

Cần theo dõi người bệnh trong quá trình thực hiện kỹ thuật.

7.1. Tai biến trong khi thực hiện kỹ thuật:

Trong khi thực hiện thủ thuật có thể gặp phản vệ. Xử trí phản vệ theo phác đồ của Bộ Y tế.

7.2. Tai biến sau khi thực hiện kỹ thuật: Y văn không ghi nhận.

7.3. Biến chứng muộn: Y văn không ghi nhận.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bộ Y tế. Hướng dẫn quy trình kỹ thuật khám bệnh, chữa bệnh chuyên ngành Y học hạt nhân. 2014.
2. Bộ trưởng Bộ Y tế. Thông tư số 51/2017/TT-BYT ngày 29/12/2017 về hướng dẫn phòng, chẩn đoán và xử trí phản vệ. 2017.
3. Mai Trọng Khoa. Y học hạt nhân (sách dùng cho sau đại học). Giáo trình Trường Đại học Y Hà Nội. Nhà xuất bản Y học; 2012.
4. Nguyễn Danh Thanh, Nguyễn Kim Lưu, Lê Ngọc Hà. Y học hạt nhân chẩn đoán và điều trị. NXB Quân đội; 2015.
5. Petranović Ovčariček P, Giovanella L, Hindie E, et al. An essential practice summary of the new EANM guidelines for parathyroid imaging. Q J Nucl Med Mol Imaging. 2022 Jun;66(2):93-103.
6. Greenspan BS, Dillehay G, Intenzo C, et al. SNM practice guideline for parathyroid scintigraphy 4.0. J Nucl Med Technol. 2012 Jun;40(2):111-8.

94. XẠ HÌNH TUYẾN GIÁP

1. ĐẠI CƯƠNG

Đặc điểm chung của tế bào nang giáp bình thường là sử dụng i-ốt để sản xuất ra hormon tuyến giáp và các bệnh tuyến giáp sẽ biểu hiện hấp thu, chuyển hóa i-ốt khác nhau. Ứng dụng đặc điểm này, i-ốt phóng xạ bao gồm ^{131}I (I-131) hoặc ^{123}I (I-123) đã được sử dụng để xạ hình tuyến giáp giúp chẩn đoán một số bệnh lý tuyến giáp.

Ngoài ra, một thuốc phóng xạ khác là ^{99m}Tc Pertechnetate (Tc-99m Pertechnetate) có đặc điểm hóa học tương tự như i-ốt, được tuyến giáp bắt giữ nhưng không chuyển hóa cũng được sử dụng trong xạ hình tuyến giáp.

2. CHỈ ĐỊNH

- Xác định vị trí, hình dạng, kích thước và giải phẫu tuyến giáp.
- Tìm mô tuyến giáp lạc chỗ.
- Đánh giá suy giáp bẩm sinh.
- Đánh giá, xác định nhân tuyến giáp.
- Phân biệt cường giáp do bướu tuyến giáp lan tỏa Basedow hay bướu tuyến giáp nhân độc.
- Góp phần phân biệt các tình trạng bệnh lý như Basedow với viêm tuyến giáp.
- Đánh giá tình trạng tuyến giáp trước và sau phẫu thuật ung thư tuyến giáp.
- Góp phần chẩn đoán phân biệt các u vùng cổ và trung thất...

3. CHỐNG CHỈ ĐỊNH

- Quá mẫn với các thành phần của thuốc.
- Phụ nữ có thai.
- Phụ nữ đang cho con bú (nếu xạ hình bằng thuốc Tc-99m Pertechnetate thì ngưng cho con bú trong 24 giờ từ khi tiêm thuốc).

4. THẬN TRỌNG

- Người bệnh có tiền sử dị ứng.

5. CHUẨN BỊ

5.1. Người thực hiện

- Bác sỹ y học hạt nhân.
- Điều dưỡng.
- Kỹ thuật viên.
- Kỹ sư vật lý.
- Cán bộ an toàn bức xạ.
- Dược sĩ/ cán bộ được đào tạo về hóa dược phóng xạ.

5.2. Thuốc, hóa chất

- Thuốc phóng xạ: Tc-99m Pertechnetate

+ Liều lượng: 2-10 mCi (74-370 MBq).
+ Đường dùng: tiêm tĩnh mạch.

- Thuốc I-131
  + Liều lượng: 0,05-0,2 mCi (1,85-7,4 MBq).
  + Đường dùng: uống.
- Thuốc I-123
  + Liều lượng: 0,2-0,6 mCi (7,5-25 MBq).
  + Đường dùng: uống…
- Các thuốc phóng xạ có thể được cập nhật, bổ sung, thay đổi theo các hướng dẫn chẩn đoán, điều trị trong nước và nước ngoài.

5.3. Thiết bị y tế

- Bơm kim tiêm.
- Lọ đựng thuốc.
- Bông, cồn, băng dính.
- Găng tay, khẩu trang, mũ, áo choàng y tế.
- Túi nilon phân loại rác phóng xạ,
- Hộp chì chứa thuốc phóng xạ.
- Kính chì che chắn chữ L.
- Gạch chì.
- Áo chì, yếm chì, kính chì, liều kế cá nhân.
- Bộ tiêm truyền, xe tiêm, thùng kháng thủng
- Hộp cấp cứu, hộp chống sốc.
- Máy ghi đo:
  + Máy SPECT hoặc máy SPECT/CT.
  + Máy đo liều hoạt độ phóng xạ.
  + Máy đo rà bức xạ.
- Trang thiết bị khác:
  + Hệ thống camera giám sát người bệnh sau dùng thuốc phóng xạ.
  + Tủ hút âm và an toàn phóng xạ
  + Tủ có khóa lưu giữ nguồn phóng xạ
  + Hộp chì chứa kim tiêm thuốc phóng xạ
  + Tấm chì L-shield
  + Tấm chì di động che chắn phóng xạ
  + Gạch chì

+ Thùng đựng rác thải phóng xạ
+ Bể lưu giữ chất thải phóng xạ lỏng
+ Bể lưu giữ chất thải phóng xạ rắn
+ Máy in màu ảnh chụp
+ Ổ cứng di động (lưu ảnh chụp)

5.4. Người bệnh

- Giải thích cho người bệnh quy trình kỹ thuật và các quy định bảo đảm an toàn bức xạ.
- Hướng dẫn các yếu tố có thể ảnh hưởng hấp thu i-ốt phóng xạ tại tuyến giáp như hormon tuyến giáp, thuốc kháng giáp và các chế phẩm chứa i-ốt.

5.5. Hồ sơ bệnh án

- Có đầy đủ thông tin của người bệnh và các xét nghiệm cơ bản.
- Người bệnh hoặc người nhà người bệnh ký giấy cam kết chấp nhận thực hiện thủ thuật.

5.6. Thời gian thực hiện kỹ thuật: 30 phút.

5.7. Địa điểm thực hiện kỹ thuật: Phòng thực hiện kỹ thuật của bộ phận Y học hạt nhân.

5.8. Kiểm tra hồ sơ và người bệnh

- Đánh giá tính chính xác của người bệnh và các xét nghiệm: đúng người bệnh, đúng chẩn đoán, đúng chỉ định.

6. TIẾN HÀNH QUY TRÌNH KỸ THUẬT

6.1. Bước 1: Khám lâm sàng người bệnh

6.2. Bước 2: Sử dụng thuốc cho người bệnh

- Sử dụng thuốc phóng xạ với liều lượng và đường dùng thuốc như đã nêu ở phần trên

6.3. Bước 3: Ghi hình trên máy SPECT hoặc SPECT/CT

- Ghi hình bình diện phẳng mặt trước vùng cổ với trường chụp bao phủ tuyến giáp:
  + Sử dụng đầu dò với collimator năng lượng thấp, độ phân giải cao LEHR trong ghi hình với thuốc Tc-99m Pertechnetate hoặc thuốc I-123 và đầu dò với collimator năng lượng cao với thuốc I-131. Tốt hơn có thể sử dụng collimator dạng pinhole. Thời gian ghi hình 5-10 phút hoặc đạt 500.000 - 1.000.000 số đếm.
  + Đối với Tc-99m Pertechnetate: tại thời điểm 15-20 phút sau tiêm thuốc.
  + Đối với I-131: tại thời điểm 16-24 giờ sau uống thuốc.
  + Đối với I-123: tại thời điểm 3-4 giờ và 16-24 giờ sau uống thuốc.
- Trường hợp hình ảnh khó xác định, tiến hành ghi hình SPECT hoặc SPECT/CT để đánh giá chính xác hơn.

6.4. Bước 4: Trình bày hình ảnh

- Trình bày hình ảnh ghi hình bình diện phẳng mặt trước.

6.5. Kết thúc quy trình

- Đánh giá tình trạng người bệnh sau thực hiện kỹ thuật.
- Hoàn thiện ghi chép hồ sơ bệnh án, lưu hồ sơ.
- Bàn giao người bệnh cho bộ phận tiếp theo.

6.6. Đánh giá kết quả

- **Hình ảnh bình thường**
  + Hình thái tuyến giáp bình thường với hấp thu thuốc phóng xạ đều ở tuyến giáp.
  + Hình ảnh mô giáp còn lại sau phẫu thuật tuyến giáp.
- **Hình ảnh bệnh lý**
  + Tuyến giáp lớn lan tỏa hoặc lớn khu trú 1 thùy.
  + Tuyến giáp lớn lan tỏa tăng hấp thu phóng xạ trong bệnh Basedow. Có trường hợp Basedow với 1 thùy tuyến giáp lớn.
  + Nhân giáp tăng hấp thu phóng xạ (nhân nóng)
  + Nhân giáp giảm hấp thu phóng xạ (nhân lạnh)
  + Tuyến giáp nhỏ, giảm hấp thu phóng xạ trong thiểu sản tuyến giáp, suy giáp, viêm giáp.
  + Không thấy tuyến giáp.
  + Mô giáp lạc chỗ.

7. THEO DÕI VÀ XỬ TRÍ TAI BIẾN

Cần theo dõi người bệnh trong quá trình thực hiện kỹ thuật.

7.1. Tai biến trong khi thực hiện kỹ thuật:

Trong khi thực hiện thủ thuật có thể gặp phản vệ. Xử trí phản vệ theo phác đồ của Bộ Y tế.

7.2. Tai biến sau khi thực hiện kỹ thuật: Y văn không ghi nhận.

7.3. Biến chứng muộn: Y văn không ghi nhận.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bộ Y tế. Hướng dẫn quy trình kỹ thuật khám bệnh, chữa bệnh chuyên ngành Y học hạt nhân. 2014.
2. Bộ trưởng Bộ Y tế. Thông tư số 51/2017/TT-BYT ngày 29/12/2017 về hướng dẫn phòng, chẩn đoán và xử trí phản vệ. 2017.
3. Mai Trọng Khoa. Y học hạt nhân (sách dùng cho sau đại học). Giáo trình Trường Đại học Y Hà Nội. Nhà xuất bản Y học; 2012.
4. Nguyễn Danh Thanh, Nguyễn Kim Lưu, Lê Ngọc Hà. Y học hạt nhân chẩn đoán và điều trị. NXB Quân đội; 2015.

5. Becker D, Charles ND, Dworkin H, et al. Procedure guideline for thyroid scintigraphy: 1.0. Society of Nuclear Medicine. J Nucl Med. 1996 Jul;37(7):1264-6.
6. Giovanella L, Avram AM, Iakovou I, et al. EANM practice guideline/SNMMI procedure standard for RAIU and thyroid scintigraphy. Eur J Nucl Med Mol Imaging. 2019 Nov;46(12):2514-25.

95. XẠ HÌNH TUYẾN GIÁP VÀ ĐO ĐỘ TẬP TRUNG TUYẾN GIÁP

1. ĐẠI CƯƠNG

Đặc điểm chung của tế bào nang giáp bình thường là sử dụng i-ốt để tổng hợp hormon tuyến giáp và các bệnh tuyến giáp sẽ biểu hiện hấp thu, chuyển hóa i-ốt khác nhau. Ứng dụng đặc điểm này, i-ốt phóng xạ ^{131}I (I-131) đã được sử dụng để xạ hình tuyến giáp và đo độ tập trung tuyến giáp giúp chẩn đoán một số bệnh lý tuyến giáp.

Ngoài ra, một thuốc phóng xạ khác là ^{99m}Tc Pertechnetate (Tc-99m Pertechnetate) có đặc điểm hóa học tương tự như i-ốt, được tuyến giáp bắt giữ nhưng không chuyển hóa cũng được sử dụng trong xạ hình tuyến giáp và đo độ tập trung tuyến giáp.

2. CHỈ ĐỊNH

- Xác định vị trí, hình dạng, kích thước, giải phẫu và hoạt động chức năng tuyến giáp.
- Đánh giá, xác định nhân tuyến giáp.
- Phân biệt cường giáp do bướu giáp lan tỏa Basedow hay bướu giáp nhân độc.
- Góp phần phân biệt các tình trạng bệnh lý như Basedow với viêm giáp.
- Tính liều điều trị bằng I-131 cho người bệnh Basedow hoặc bướu giáp nhân độc.
- Đánh giá tình trạng tuyến giáp trước và sau phẫu thuật ung thư tuyến giáp.
- Theo dõi người bệnh tuyến giáp trước và sau điều trị…

3. CHỐNG CHỈ ĐỊNH

- Quá mẫn với các thành phần của thuốc.
- Phụ nữ đang cho con bú (nếu thực hiện kỹ thuật với thuốc Tc-99m Pertechnetate thì ngưng cho con bú trong 24 giờ từ khi tiêm thuốc).

4. THẬN TRỌNG

- Không ghi nhận đặc biệt.

5. CHUẨN BỊ

5.1. Người thực hiện

- Bác sỹ y học hạt nhân.
- Điều dưỡng.
- Kỹ thuật viên.
- Kỹ sư vật lý.
- Cán bộ an toàn bức xạ.
- Dược sĩ/ cán bộ được đào tạo về hóa dược phóng xạ.

5.2. Thuốc, hóa chất

- Thuốc phóng xạ: Tc-99m Pertechnetate hoặc I-131…
  + Dạng thành phẩm: dung dịch hoặc dạng viên nang.
  + Liều lượng: 0,05-0,2 mCi (1,85-7,4 MBq).

+ Đường dùng: uống.

- Thuốc phóng xạ Tc-99m Pertechnetate
  + Dạng thành phẩm: dung dịch
  + Liều lượng: 2-10 mCi (74-370 MBq).
  + Đường dùng: tiêm tĩnh mạch.
- Các thuốc phóng xạ có thể được cập nhật, bổ sung, thay đổi theo các hướng dẫn chẩn đoán, điều trị trong nước và nước ngoài.

5.3. Thiết bị y tế

- Bơm kim tiêm.
- Lọ đựng thuốc.
- Bông, cồn, băng dính.
- Găng tay, khẩu trang, mũ, áo choàng y tế.
- Túi nilon phân loại rác phóng xạ,
- Hộp chì chứa thuốc phóng xạ.
- Kính chì che chắn chữ L.
- Gạch chì.
- Áo chì, yếm chì, kính chì, liều kế cá nhân.
- Bộ tiêm truyền, xe tiêm, thùng kháng thủng
- Hộp cấp cứu, hộp chống sốc
- Máy ghi đo:
  + Máy đo độ tập trung.
  + Máy xạ hình vạch thẳng hoặc máy SPECT hoặc máy SPECT/CT.
  + Máy đo liều hoạt độ phóng xạ.
  + Máy đo rà bức xạ.
- Trang thiết bị khác:
  + Hệ thống camera giám sát người bệnh sau dùng thuốc phóng xạ.
  + Tủ hút âm và an toàn phóng xạ
  + Tủ có khóa lưu giữ nguồn phóng xạ
  + Hộp chì chứa kim tiêm thuốc phóng xạ
  + Tấm chì L-shield
  + Tấm chì di động che chắn phóng xạ
  + Gạch chì
  + Thùng đựng rác thải phóng xạ
  + Bể lưu giữ chất thải phóng xạ lỏng

+ Bể lưu giữ chất thải phóng xạ rắn
+ Máy in màu ảnh chụp
+ Ổ cứng di động (lưu ảnh chụp)

5.4. Người bệnh

- Giải thích cho người bệnh quy trình kỹ thuật và các quy định bảo đảm an toàn bức xạ.

5.5. Hồ sơ bệnh án

- Có đầy đủ thông tin của người bệnh và các xét nghiệm cơ bản.
- Người bệnh hoặc người nhà người bệnh ký giấy cam kết chấp nhận thực hiện thủ thuật.

5.6. Thời gian thực hiện kỹ thuật: 60 phút.

5.7. Địa điểm thực hiện kỹ thuật: Phòng thực hiện kỹ thuật của bộ phận Y học hạt nhân.

5.8. Kiểm tra hồ sơ và người bệnh

- Đánh giá tính chính xác của người bệnh và các xét nghiệm: đúng người bệnh, đúng chẩn đoán, đúng chỉ định.

6. TIẾN HÀNH QUY TRÌNH KỸ THUẬT

6.1. Bước 1: Khám lâm sàng người bệnh.

6.2. Bước 2: Sử dụng thuốc cho người bệnh

- Tùy chỉ định loại thuốc phóng xạ I-131 hoặc Tc-99m Pertechnetate để sử dụng trong quy trình kỹ thuật với liều lượng và đường dùng như đã nêu ở phần trên.

6.3. Bước 3: Ghi đo độ tập trung và xạ hình tuyến giáp

- **Đối với thuốc phóng xạ I-131**

+ Đo số đếm phóng xạ của lượng thuốc phóng xạ I-131 bằng máy đo độ tập trung tuyến giáp.
+ Sau đó cho người bệnh uống thuốc phóng xạ I-131.
+ Đo độ tập trung I-131 tại tuyến giáp
    - Sử dụng máy đo độ tập trung tuyến giáp, hướng đầu dò vào vùng cổ người bệnh.
    - Đo số đếm phóng xạ tại các thời điểm 120 phút, 6 giờ và 24 giờ và có thể 48 giờ sau khi uống thuốc I-131.
    - Đo số đếm phông tại vị trí đùi người bệnh.
    - Tính toán độ tập trung I-131 tại tuyến giáp với kết quả là tỷ lệ phần trăm % hấp thu I-131 tại tuyến giáp so với lượng I-131 đã uống.

      Độ tập trung I-131 tại tuyến giáp (%) = (số đếm phóng xạ vùng cổ – phông) x 100 : (số đếm phóng xạ liều uống – phông)
+ Ghi hình tuyến giáp trên máy xạ hình vạch thẳng, SPECT hoặc SPECT/CT.
    - Người bệnh nằm trên bàn chụp.

- Ghi hình bình diện phẳng mặt trước tại thời điểm 24 giờ sau uống thuốc I-131.

- **Đối với thuốc phóng xạ Tc-99m Pertechnetate**

+ Ghi hình bình diện phẳng mặt trước bơm tiêm thuốc phóng xạ Tc-99m Pertechnetate trên máy SPECT hoặc SPECT/CT

+ Sau đó, tiêm thuốc Tc-99m Pertechnetate cho người bệnh.

+ Ghi hình bình diện phẳng mặt trước bơm tiêm thuốc Tc-99m Pertechnetate trên máy SPECT hoặc SPECT/CT sau khi tiêm cho người bệnh.

- Mục đích để tính lượng thuốc chính thức đã tiêm cho người bệnh ở dạng số đếm phóng xạ (số đếm phóng xạ bơm tiêm thuốc trước tiêm trừ cho số đếm bơm tiêm thuốc sau tiêm).

+ Ghi hình tuyến giáp trên máy SPECT hoặc SPECT/CT.

- Người bệnh nằm trên bàn chụp.
- Ghi hình bình diện phẳng mặt trước tại thời điểm 20 phút sau tiêm thuốc phóng xạ Tc-99m Pertechnetate.

+ Tính toán độ tập trung Tc-99m Pertechnetate tại tuyến giáp

- Độ tập trung Tc-99m Pertechnetate tại tuyến giáp tại thời điểm 20 phút theo công thức sau

  Độ tập trung Tc-99m tại tuyến giáp (%) = (số đếm phóng xạ tại tuyến giáp – phông) x 100 : (số đếm phóng xạ bơm tiêm thuốc trước tiêm – số đếm phóng xạ còn lại trong bơm tiêm thuốc sau tiêm)

6.4. Bước 4: Trình bày hình ảnh

- Trình bày hình ảnh xạ hình tuyến giáp.
- Trình bày kết quả độ tập trung tuyến giáp.

6.5. Kết thúc quy trình

- Đánh giá tình trạng người bệnh sau thực hiện kỹ thuật.
- Hoàn thiện ghi chép hồ sơ bệnh án, lưu hồ sơ.
- Bàn giao người bệnh cho bộ phận tiếp theo.

6.6. Đánh giá kết quả

- **Hình ảnh bình thường**

+ Hình thái tuyến giáp bình thường với hấp thu thuốc phóng xạ đều ở tuyến giáp.

+ Hình ảnh mô giáp còn lại sau phẫu thuật tuyến giáp.

+ Độ tập trung I-131 bình thường, trưởng thành sau 120 phút: 14,4 ± 3,9% và sau 24 giờ: 32,5 ± 7,0%.

+ Độ tập trung Tc-99m bình thường là 0,2 đến 2 % tại thời điểm 20 phút sau tiêm.

- **Hình ảnh bệnh lý**

+ Tuyến giáp lớn lan tỏa hoặc lớn khu trú 1 thùy.

+ Tuyến giáp lớn lan tỏa tăng hấp thu phóng xạ trong bệnh Basedow. Có trường hợp Basedow với 1 thùy tuyến giáp lớn.
+ Nhân giáp tăng hấp thu phóng xạ (nhân nóng)
+ Nhân giáp giảm hấp thu phóng xạ (nhân lạnh)
+ Tuyến giáp nhỏ, giảm hấp thu phóng xạ trong thiểu sản tuyến giáp, suy giáp, viêm giáp.
+ Độ tập trung tăng trong các trường hợp:
  - Cường năng giáp
  - Bướu háo iod
  - Một số bệnh ngoài tuyến giáp như xơ gan, thận hư ...
+ Độ tập trung giảm trong các trường hợp:
  - Suy giáp
  - Tuyến giáp bão hòa iod
  - Dùng các chế phẩm có chứa iod
  - Dùng một số thuốc kháng giáp, kích tố giáp ...
  - Một số bệnh ngoài tuyến giáp: suy tim

7. THEO DÕI VÀ XỬ TRÍ TAI BIẾN

Cần theo dõi người bệnh trong quá trình thực hiện kỹ thuật.

7.1. Tai biến trong khi thực hiện kỹ thuật:

Trong khi thực hiện thủ thuật có thể gặp phản vệ. Xử trí phản vệ theo phác đồ của Bộ Y tế.

7.2. Tai biến sau khi thực hiện kỹ thuật: Y văn không ghi nhận.

7.3. Biến chứng muộn: Y văn không ghi nhận.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bộ Y tế. Hướng dẫn quy trình kỹ thuật khám bệnh, chữa bệnh chuyên ngành Y học hạt nhân. 2014.
2. Bộ trưởng Bộ Y tế. Thông tư số 51/2017/TT-BYT ngày 29/12/2017 về hướng dẫn phòng, chẩn đoán và xử trí phản vệ. 2017.
3. Mai Trọng Khoa. Y học hạt nhân (sách dùng cho sau đại học). Giáo trình Trường Đại học Y Hà Nội. Nhà xuất bản Y học; 2012.
4. Nguyễn Danh Thanh, Nguyễn Kim Lưu, Lê Ngọc Hà. Y học hạt nhân chẩn đoán và điều trị. NXB Quân đội; 2015.
5. Becker D, Charkes ND, Dworkin H, et al. Procedure guideline for thyroid scintigraphy: 1.0. Society of Nuclear Medicine. J Nucl Med. 1996 Jul;37(7):1264-6.

6. Giovanella L, Avram AM, Iakovou I, et al. EANM practice guideline/SNMMI procedure standard for RAIU and thyroid scintigraphy. Eur J Nucl Med Mol Imaging. 2019;46(12):2514-25.
7. Becker D, Charkes ND, Dworkin H, et al. Procedure guideline for thyroid uptake measurement: 1.0. Society of Nuclear Medicine. J Nucl Med. 1996 Jul;37(7):1266-8.
8. Alshahrani A, Syed GM, Khan AH, et al. Assessment of normal reference values for thyroid uptake of technetium-99m pertechnetate in a Saudi population. Ann Saudi Med. 2021 Mar-Apr;41(2):86-90.

96. XẠ HÌNH TUYẾN LỆ

1. ĐẠI CƯƠNG

Xạ hình tuyến lệ có thể cho thấy những bất thường ở 80% - 95% người bệnh có triệu chứng tăng tiết của tuyến lệ, tắc tuyến lệ do những bất thường giải phẫu. Xạ hình tuyến lệ là một xét nghiệm đánh giá chức năng bài tiết và dẫn lưu tuyến lệ.

2. CHỈ ĐỊNH

- Đánh giá vị trí tắc nghẽn của ống lệ mũi.
- Đánh giá tăng tiết tuyến lệ.
- Đánh giá viêm tuyến lệ.
- Đánh giá các trường hợp chấn thương...

3. CHỐNG CHỈ ĐỊNH

- Phụ nữ có thai hoặc đang cho con bú.

4. THẬN TRỌNG

- Người bệnh có tiền sử dị ứng.

5. CHUẨN BỊ

5.1. Người thực hiện

- Bác sỹ y học hạt nhân.
- Điều dưỡng.
- Kỹ thuật viên.
- Kỹ sư vật lý.
- Cán bộ an toàn bức xạ.
- Dược sĩ/ cán bộ được đào tạo về hóa dược phóng xạ.

5.2. Thuốc:

- Thuốc phóng xạ: dung dịch Na-$TcO_{4...}$, hoạt độ 50-200 microCi, thể tích < 1ml. Đường dùng thuốc: nhỏ giọt vào mắt…
- Các thuốc phóng xạ có thể được cập nhật, bổ sung, thay đổi theo các hướng dẫn chẩn đoán, điều trị trong nước và nước ngoài.

5.3. Thiết bị y tế

- Bơm kim tiêm
- Bông, cồn, băng dính.
- Găng tay, khẩu trang, mũ, áo choàng y tế.
- Giấy thấm sạch.
- Túi nilon phân loại rác phóng xạ, sinh hoạt và thùng kháng thủng
- Vật tư an toàn bức xạ (Áo chì, kính chì, yếm chì, bọc bơm tiêm bằng chì, tungsten, acrylic hoặc nylon, liều kế cá nhân, hộp chì vận chuyển bơm tiêm phóng xạ, tủ an toàn bức xạ, buồng pha chế thuốc phóng xạ).

- Hộp cấp cứu, hộp chống sốc.
- Hệ thống SPECT, Collimator phẳng, LEHR,
  + Máy Callibrator
  + Máy đo rà bức xạ.
- Trang thiết bị bảo hộ an toàn bức xạ:
  + Bàn đá hoặc bàn tải trọng lớn (để đặt máy chuẩn liều, kính chì che chắn chữ L và gạch chì)
  + Tủ hút âm và an toàn phóng xạ
  + Tấm chì L-shield
  + Tủ có khóa lưu giữ nguồn phóng xạ
  + Hệ thống biển báo, biển cảnh báo, hướng dẫn thông tin và nội quy, quy định...
  + Tấm chì di động che chắn phóng xạ
  + Thùng đựng rác thải phóng xạ.
  + Bể lưu giữ chất thải phóng xạ lỏng
  + Bể lưu giữ chất thải phóng xạ rắn...

5.4. Người bệnh

- Thầy thuốc giải thích cho người bệnh qui trình kỹ thuật.

5.5. Hồ sơ bệnh án

- Có đầy đủ thông tin của người bệnh và các xét nghiệm cơ bản. Người bệnh, gia đình người bệnh ký giấy cam kết chấp nhận thực hiện xét nghiệm

5.6. Thời gian thực hiện kỹ thuật: 60 phút.

5.7. Địa điểm thực hiện kỹ thuật: Phòng thực hiện kỹ thuật của bộ phận Y học hạt nhân

5.8. Kiểm tra hồ sơ và người bệnh

- Kiểm tra người bệnh: Đánh giá tính chính xác của người bệnh: đúng người bệnh, đúng chẩn đoán, đúng vị trí cần thực hiện kỹ thuật...
- Thực hiện bảng kiểm an toàn phẫu thuật, thủ thuật
- Đặt tư thế người bệnh.
- Tên thuốc phóng xạ và hoạt độ

6. TIẾN HÀNH QTKT

6.1. Bước 1: Khám bệnh

- Bác sĩ khám lâm sàng người bệnh trước khi chụp.
- Thông báo và giải thích cho người bệnh trước khi chụp xạ hình

6.2. Bước 2: Sử dụng thuốc phóng xạ cho người bệnh

- Tách chiết ^{99m}Tc từ bình chiết phóng xạ
- Kiểm tra chất lượng.

- Chia liều ^{99m}Tc theo chỉ định và bàn giao cho kỹ thuật viên.

6.3. Bước 3: Ghi hình

- Cài đặt thông số:
  + Chụp flow: 5 - 10 phút (1–5s/ ảnh trong 5 phút), ma trận 128 x 128
  + Chụp dynamic 30 - 60 phút (1phút/ảnh tối đa 60 phút), ma trận 128 x 128
  + Chụp tĩnh (chụp 1 phút hoặc 25 k count) matrix 256 x 256
- Đặt người bệnh nằm ngửa, kê gối vào gáy, yêu cầu người bệnh nằm yên.
- Nhỏ 1 - 10 giọt thuốc phóng xạ theo liều chỉ định vào mắt cần theo dõi. Không để thuốc phóng xạ chảy xuống mặt.
- Tiến hành chụp hình theo thứ tự các pha đã cài đặt. Trong quá trình chụp hình phải luôn theo dõi người bệnh.

6.4. Bước 4: Phân tích và xử lý hình ảnh

- Trình bày hình ảnh đã chụp, kiểm tra chất lượng, truyền dữ liệu ảnh vào hệ thống dữ liệu theo quy định, mời bác sĩ kiểm tra và cho y lệnh bổ sung (nếu cần).
- Nếu ảnh chụp đạt yêu cầu, kỹ thuật viên đưa người bệnh ra vị trí chờ.
- Xử lý hình ảnh, mời bác sĩ kiểm tra – hiệu chỉnh và in ảnh kết quả khi được theo mẫu.
- Bác sĩ phân tích và nhận định kết quả.

6.5. Kết thúc quy trình và theo dõi người bệnh

- Đánh giá tình trạng người bệnh sau thực hiện kỹ thuật.
- Hoàn thiện ghi chép hồ sơ bệnh án, lưu hồ sơ.
- Bàn giao người bệnh cho bộ phận tiếp theo.

7. THEO DÕI VÀ XỬ TRÍ TAI BIẾN

7.1. Tai biến trong khi thực hiện kỹ thuật

Trong khi thực hiện thủ thuật có thể gặp phản vệ. Xử trí phản vệ theo phác đồ của Bộ Y tế.

7.2. Tai biến sau khi thực hiện kỹ thuật: Y văn chưa ghi nhận

7.3. Biến chứng muộn: Y văn không ghi nhận

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bộ Y tế. Hướng dẫn quy trình kỹ thuật khám bệnh, chữa bệnh chuyên ngành y học hạt nhân. Hà Nội: Nhà Xuất Bản Y Học; 2014.
2. Bộ trưởng Bộ Y tế. Thông tư số 51/2017/TT-BYT ngày 29/12/2017 về hướng dẫn phòng, chẩn đoán và xử trí phản vệ.
3. Shackett P. Nuclear Medicine Technology: Procedures and Quick Reference. 3rd ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2019.
4. Lê Ngọc Hà. Y học hạt nhân trong thực hành lâm sàng. Hà Nội: Nhà Xuất Bản Y Học; 2022.

97. XẠ HÌNH TUYẾN NƯỚC BỌT

1. ĐẠI CƯƠNG

Xạ hình tuyến nước bọt với thuốc phóng xạ thường sử dụng là ^{99m}Tc Pertechnetate (Tc-99m Pertechnetate) giúp đánh giá hình thái và chức năng bài tiết của tuyến nước bọt bao gồm tuyến mang tai và tuyến dưới hàm.

2. CHỈ ĐỊNH

- Khô miệng.
- Hội chứng Sjogren
- Đánh giá viêm sưng tuyến nước bọt do nhiễm trùng, viêm hoặc tắc nghẽn.
- Đánh giá chức năng tuyến nước bọt trước, trong và sau xạ trị vùng đầu cổ và điều trị i-ốt phóng xạ.
- Đánh giá kích thước và vị trí giải phẫu của tuyến nước bọt.
- Chẩn đoán phân biệt một số loại u tuyến nước bọt như u Warthin và u oncocytoma...

3. CHỐNG CHỈ ĐỊNH

- Quá mẫn với các thành phần của thuốc.
- Phụ nữ có thai.
- Phụ nữ đang cho con bú (nếu xạ hình thì ngưng cho con bú trong 24 giờ từ khi tiêm thuốc).

4. THẬN TRỌNG

- Người bệnh có tiền sử dị ứng.

5. CHUẨN BỊ

5.1. Người thực hiện

- Bác sỹ y học hạt nhân.
- Điều dưỡng.
- Kỹ thuật viên.
- Kỹ sư vật lý.
- Cán bộ an toàn bức xạ.
- Dược sĩ/ cán bộ được đào tạo về hóa dược phóng xạ.

5.2. Thuốc, hóa chất

- Thuốc phóng xạ: Tc-99m Pertechnetate.
- Liều lượng: 2 - 5 mCi (74 - 185 MBq).
- Đường dùng: tiêm tĩnh mạch.
- Các thuốc phóng xạ có thể được cập nhật, bổ sung, thay đổi theo các hướng dẫn chẩn đoán, điều trị trong nước và nước ngoài.

5.3. Thiết bị y tế

- Bơm kim tiêm.
- Bông, cồn, băng dính.
- Găng tay, khẩu trang, mũ, áo choàng y tế.
- Túi nilon phân loại rác phóng xạ,
- Hộp chì chứa thuốc phóng xạ.
- Kính chì che chắn chữ L.
- Gạch chì.
- Áo chì, yếm chì, kính chì, liều kế cá nhân.
- Bộ tiêm truyền, xe tiêm, thùng kháng thủng
- Hộp cấp cứu, hộp chống sốc.
- Máy ghi đo:
  + Máy SPECT hoặc máy SPECT/CT.
  + Máy đo liều hoạt độ phóng xạ.
  + Máy đo rà bức xạ.
- Trang thiết bị khác:
  + Hệ thống camera giám sát người bệnh sau dùng thuốc phóng xạ.
  + Tủ hút âm và an toàn phóng xạ
  + Tủ có khóa lưu giữ nguồn phóng xạ
  + Hộp chì chứa kim tiêm thuốc phóng xạ
  + Tấm chì L-shield
  + Tấm chì di động che chắn phóng xạ
  + Gạch chì
  + Thùng đựng rác thải phóng xạ
  + Bể lưu giữ chất thải phóng xạ lỏng
  + Bể lưu giữ chất thải phóng xạ rắn
  + Máy in màu ảnh chụp
  + Ổ cứng di động (lưu ảnh chụp)

5.4. Người bệnh

- Giải thích cho người bệnh quy trình kỹ thuật và các quy định bảo đảm an toàn bức xạ.

5.5. Hồ sơ bệnh án

- Có đầy đủ thông tin của người bệnh và các xét nghiệm cơ bản.

- Người bệnh hoặc người nhà người bệnh ký giấy cam kết chấp nhận thực hiện thủ thuật.

5.6. Thời gian thực hiện kỹ thuật: 30 phút.

5.7. Địa điểm thực hiện kỹ thuật: Phòng thực hiện kỹ thuật của bộ phận Y học hạt nhân.

5.8. Kiểm tra hồ sơ và người bệnh

- Đánh giá tính chính xác của người bệnh và các xét nghiệm: đúng người bệnh, đúng chẩn đoán, đúng chỉ định.

6. TIẾN HÀNH QUY TRÌNH KỸ THUẬT

6.1. Bước 1: Khám lâm sàng người bệnh

6.2. Bước 2: Sử dụng thuốc cho người bệnh

- Tiêm tĩnh mạch thuốc phóng xạ Tc-99m Pertechnetate với liều lượng như đã nêu ở phần trên.

6.3. Bước 3: Ghi hình trên máy SPECT hoặc SPECT/CT

- Cài đặt thông số ghi hình gồm collimator năng lượng thấp, độ phân giải cao LEHR, đỉnh năng lượng 140 keV, cửa sổ 15-20 %, ma trận 128 x 128 hoặc 256x256. Trường ghi hình: vùng tuyến mang tai - dưới hàm. Phương pháp ghi hình: ghi hình bình diện phẳng mặt trước.
- Ghi hình động:
  + Mục đích: đánh giá tưới máu và đánh giá phân suất tiết nước bọt
  + Thời điểm ghi hình: ngay sau khi tiêm.
  + Kỹ thuật: 20-30 giây/ hình, trong 30 phút. Tại thời điểm phút 15 hoặc 20, kỹ thuật viên nhỏ 3 ml nước chanh vào khóe miệng người bệnh nhấm nháp trong khi vẫn đang ghi hình.
- Ghi hình tĩnh:
  + Thời điểm ghi hình: 15-20 phút sau tiêm thuốc phóng xạ.
  + Thời gian ghi hình: 5-10 phút hoặc đạt 500.000 - 1.000.000 số đếm.
  + Trường hợp hình ảnh khó xác định chẩn đoán, tiến hành ghi hình SPECT hoặc SPECT/CT để đánh giá chính xác hơn.
  + Trường hợp đánh giá phân suất tiết nước bọt:
    • Cho người bệnh nhấm nháp 3 ml nước chanh để kích thích bài tiết nước bọt. sau khi ghi hình tĩnh lần 1.
    • Ghi hình tĩnh lần 2: vào thời điểm 5-10 phút sau khi nhấm nháp nước chanh.
    • Tính toán phân suất tiết nước bọt = (số đếm phóng xạ tuyến nước bọt ở ghi hình lần 1 - số đếm phóng xạ tuyến nước bọt ở ghi hình lần 2)/ số đếm phóng xạ tuyến nước bọt ghi hình lần 1.

6.4. Bước 4: Xử lý và trình bày hình ảnh

- Trình bày hình ảnh ghi hình động theo thời gian trước và sau khi ngậm giọt nước chanh, bao gồm kết quả phân suất tiết nước bọt.

- Trình bày hình ảnh ghi hình tĩnh trước và sau khi ngậm giọt nước chanh, bao gồm kết quả phân suất tiết nước bọt.

6.5. Kết thúc quy trình

- Đánh giá tình trạng người bệnh sau thực hiện kỹ thuật.
- Hoàn thiện ghi chép hồ sơ bệnh án, lưu hồ sơ.
- Bàn giao người bệnh cho bộ phận tiếp theo.

6.6. Đánh giá kết quả

- **Hình ảnh bình thường**
  + Hình ảnh tưới máu và hấp thu phóng xạ đều ở hai tuyến mang tai và hai tuyến dưới hàm.
  + Phân suất bài tiết nước bọt của tuyến mang tai là 49,7 % (37,1 – 60,0) và tuyến dưới hàm là 28,3 % (21,9 – 41,1).
- **Hình ảnh bệnh lý**
  + Giảm hấp thu thuốc phóng xạ ở các tuyến nước bọt và giảm phân suất bài tiết nước bọt trong hội chứng Sjogren và có thể gặp sau xạ trị vùng đầu cổ và điều trị i-ốt phóng xạ.
  + U Warthin và u oncocytoma có khả năng vẫn còn hấp thu thuốc phóng xạ.

7. THEO DÕI VÀ XỬ TRÍ TAI BIẾN

Cần theo dõi người bệnh trong quá trình thực hiện kỹ thuật.

7.1. Tai biến trong khi thực hiện kỹ thuật:

Trong khi thực hiện thủ thuật có thể gặp phản vệ. Xử trí phản vệ theo phác đồ của Bộ Y tế.

7.2. Tai biến sau khi thực hiện kỹ thuật: Y văn không ghi nhận.

7.3. Biến chứng muộn: Y văn không ghi nhận.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bộ Y tế. Hướng dẫn quy trình kỹ thuật khám bệnh, chữa bệnh chuyên ngành Y học hạt nhân. Hà Nội: Nhà Xuất Bản Y Học; 2014.
2. Bộ trưởng Bộ Y tế. Thông tư số 51/2017/TT-BYT ngày 29/12/2017 về hướng dẫn phòng, chẩn đoán và xử trí phản vệ.
3. Mai Trọng Khoa. Y học hạt nhân (sách dùng cho sau đại học). Hà Nội: Nhà Xuất Bản Y Học, Trường Đại học Y Hà Nội; 2012.
4. Nguyễn Danh Thanh, Nguyễn Kim Lưu, Lê Ngọc Hà. Y học hạt nhân chẩn đoán và điều trị. Hà Nội: NXB Quân đội; 2015.
5. Loutfi I, Nair MK, Ebrahim AK. Salivary gland scintigraphy: the use of semiquantitative analysis for uptake and clearance. J Nucl Med Technol. 2003 Jun;31(2):81-5.

6. Krčálová E, Horáček J, Gabalec F, et al. Scintigraphic evaluation of salivary gland function in thyroid cancer patients after radioiodine remnant ablation. Eur J Oral Sci. 2020 Jun;128(3):204-10.
7. Jeong SY, Kim HW, Lee SW, et al. Salivary gland function 5 years after radioactive iodine ablation in patients with differentiated thyroid cancer: direct comparison of pre- and postablation scintigraphies and their relation to xerostomia symptoms. Thyroid. 2013 May;23(5):609-16.

98. XẠ HÌNH TUYẾN THƯỢNG THẬN

1. ĐẠI CƯƠNG

Đồng phân của guanethidin (MIBG) đi theo máu tuần hoàn và được hấp thu vào các tế bào ưa chrome của mô giao cảm. Khối u tế bào ưa chrome của tuyến thượng thận tăng hấp thu ^{131}I hoặc ^{123}I gắn MIBG (MetaIodoBenzylGuanidin) nên được phát hiện trên xạ hình với biểu hiện hình ảnh khối tăng tính độ phóng xạ khu trú.

2. CHỈ ĐỊNH

- Phát hiện và định vị u tế bào ưa chrome trong và ngoài tuyến thượng thận.
- Xác định vị trí tăng tiết hormon thượng thận nguyên phát.
- Phát hiện và định vị u nguyên bào thần kinh thường gặp ở bệnh nhi.
- Phát hiện và định vị u tế bào ưa chrome di căn xa...

3. CHỐNG CHỈ ĐỊNH

- Dị ứng với iốt
- Đang sử dụng các thuốc gây tương tác với MIBG.
- Phụ nữ mang thai và cho con bú.

4. THẬN TRỌNG

- Người bệnh có tiền sử dị ứng.

5. CHUẨN BỊ

5.1. Người thực hiện

- Bác sỹ y học hạt nhân.
- Điều dưỡng.
- Kỹ thuật viên.
- Kỹ sư vật lý.
- Cán bộ an toàn bức xạ.
- Dược sĩ/ cán bộ được đào tạo về hóa dược phóng xạ.

5.2. Thuốc:

- Thuốc phóng xạ ^{131}I – MIBG (I-131 MIBG):
  + Đường dùng thuốc: tiêm tĩnh mạch
  + Liều: 0,5-1 mCi.
- Thuốc phóng xạ ^{123}I-MIBG (I-123 MIBG):
  + Đường dùng thuốc: tiêm tĩnh mạch
  + Liều: 3-10 mCi
- Các thuốc phóng xạ có thể được cập nhật, bổ sung, thay đổi theo các hướng dẫn chẩn đoán, điều trị trong nước và nước ngoài.

5.3. Thiết bị y tế

- Bơm tiêm 1ml, 10ml.
- Kim lấy thuốc, kim bướm.
- Bông, cồn, băng dính.
- Găng tay, khẩu trang, mũ, áo choàng y tế.
- Dụng cụ phân loại rác phóng xạ và rác thông thường, thùng kháng thủng.
- Vật tư bảo đảm an toàn bức xạ (áo chì, kính chì, liều kế cá nhân, bơm tiêm chì, hộp chì vận chuyển bơm tiêm phóng xạ…).
- Hệ thống gamma camera SPECT hoặc SPECT/CT: Collimator: năng lượng cao (với I-131); năng lượng thấp (với I-123)
- Máy đo liều thuốc phóng xạ
- Trang thiết bị bảo hộ an toàn bức xạ:
  + Bàn đá hoặc bàn tải trọng lớn (để đặt máy chuẩn liều, kính chì che chắn chữ L và gạch chì)
  + Tủ hút âm và an toàn phóng xạ
  + Tấm chì L-shield
  + Tủ có khóa lưu giữ nguồn phóng xạ
  + Hệ thống biển báo, biển cảnh báo, hướng dẫn thông tin và nội quy, quy định...
  + Tấm chì di động che chắn phóng xạ
  + Thùng đựng rác thải phóng xạ.
  + Bể lưu giữ chất thải phóng xạ lỏng
  + Bể lưu giữ chất thải phóng xạ rắn...

5.4. Người bệnh

- *Trước khi tiêm thuốc phóng xạ, ngưng các thuốc gây giảm hấp thu MIBG, ít nhất trước 2 tuần:*
  + Các thuốc hạ huyết áp: labetolol, reserpin, ức chế kênh calci.
  + Các thuốc chống trầm cảm dạng vòng.
  + Các thuốc cường giao cảm: phenylephedrin, phenylpropanolamin, pseudoephedrin.
  + Cocain (trà, café) …
- *Trước ngày tiêm thuốc phóng xạ*
  + Phong tỏa tuyến giáp bằng dung dịch SSKI hay lugol. Quá trình này được tiếp tục 6 ngày sau tiêm thuốc phóng xạ, liều dùng: 1 giọt x 3 lần/ngày.
  + Để giảm hoạt độ phóng xạ ở ruột cho người bệnh dùng thuốc nhuận tràng Bisacodyl 5 mg/ lần x 2 lần/ ngày x 3 ngày trước khi chụp hình.

+ Người bệnh có tiền sử dị ứng có thể cần uống kháng histamin trước tiêm thuốc phóng xạ 60 phút.

- *Ngày tiêm thuốc phóng xạ*

+ Người bệnh không dùng các thuốc sau: steroid, thuốc trị tăng huyết áp, resespin, thuốc chống trầm cảm, thuốc giống giao cảm, thuốc lợi tiểu

5.5. Hồ sơ bệnh án

- Phiếu chỉ định xạ hình
- Bản cam kết do người bệnh/ người nhà người bệnh kí

5.6. Thời gian thực hiện kĩ thuật: 60 phút/ ngày x 3 ngày

5.7. Địa điểm thực hiện kĩ thuật: Phòng thực hiện kỹ thuật của bộ phận Y học hạt nhân.

5.8. Kiểm tra hồ sơ và người bệnh

- Kiểm tra người bệnh: đánh giá chính xác người bệnh: đúng người bệnh, đúng chẩn đoán và đúng kĩ thuật xạ hình cần thực hiện
- Bản cam kết do người bệnh/ người nhà người bệnh kí
- Thực hiện bảng kiểm an toàn kĩ thuật

6. TIẾN HÀNH KĨ THUẬT

6.1. Bước 1: Khám lâm sàng

- Bác sĩ y học hạt nhân khám, chỉ định xạ hình.
- Thông báo và giải thích cho người bệnh trước khi chụp

6.2. Bước 2: Sử dụng thuốc phóng xạ cho người bệnh

- Nhận thuốc phóng xạ I-131 MIBG hoặc I-123 MIBG tại Phòng pha chế thuốc phóng xạ.
- Tiêm thuốc phóng xạ cho người bệnh

6.3. Bước 3: Chụp hình

- Cài đặt thông số
  + Nhập thông tin của người bệnh
  + Cửa sổ năng lượng: 140 keV, 15 – 20%
  + Chụp toàn thân: 5-10cm/ phút, ma trận 512 x 1024.
  + Chụp SPECT: quay 360°, ma trận 128 × 128, 64 -120 ảnh với 30 giây/ảnh.
  + Thông số CT theo khuyến cáo của nhà sản xuất
  + Hiệu chỉnh suy giảm bằng CT sau chụp hình.
- Chụp hình sau khi tiêm 24, 48 và có thể 7120 phút (nếu cần).
- Người bệnh phải đi tiểu hết trước khi lên bàn chụp hình.
- Người bệnh nằm ngửa trên bàn chụp hình.
- Chụp hình toàn thân ở 2 mặt trước và sau.

- Chụp SPECT hoặc SPECT/CT ở khu vực quan tâm (nếu cần).

6.4. Bước 4: Xử lý hình ảnh

- Trình bày ảnh đã chụp, sơ bộ kiểm tra chất lượng. Truyền dữ liệu ảnh vào hệ thống dữ liệu theo quy định.
- Bác sĩ phân tích và nhận định kết quả.
- Kỹ thuật viên in và lưu hình ảnh theo yêu cầu của bác sĩ.

6.5. Bước 5: Kết thúc qui trình

- Đánh giá tình trạng người bệnh sau thực hiện kỹ thuật.
- Hoàn thiện ghi chép hồ sơ bệnh án, lưu hồ sơ.

7. THEO DÕI VÀ XỬ TRÍ TAI BIẾN

Cần theo dõi người bệnh trong quá trình thực hiện kỹ thuật.

7.1. Tai biến trong khi thực hiện kỹ thuật:

Trong khi thực hiện thủ thuật có thể gặp phản vệ. Xử trí phản vệ theo phác đồ của Bộ Y tế.

7.2. Tai biến sau khi thực hiện kỹ thuật: Y văn không ghi nhận.

7.3. Biến chứng muộn: Y văn không ghi nhận.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bộ Y tế. Hướng dẫn quy trình kỹ thuật khám bệnh, chữa bệnh chuyên ngành y học hạt nhân. Hà Nội: Nhà Xuất Bản Y Học; 2014.
2. Bộ trưởng Bộ Y tế. Thông tư số 51/2017/TT-BYT ngày 29/12/2017 về hướng dẫn phòng, chẩn đoán và xử trí phản vệ.
3. Lê Ngọc Hà. Y học hạt nhân trong thực hành lâm sàng. Hà Nội: Nhà Xuất Bản Y Học; 2022.
4. Shackett P. Nuclear Medicine Technology: Procedures and Quick Reference. 3rd ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2019.

99. XẠ HÌNH TUYẾN VÚ

1. ĐẠI CƯƠNG

Các thuốc phóng xạ ^{99m}Tc – sestamibi (^{99m}Tc – MIBI), ^{99m}Tc – tetrofosmin … sau khi tiêm tĩnh mạch có sự tập trung cao vào u vú ác tính do tăng tưới máu, ái tính ưa mỡ giúp vận chuyển thụ động qua màng tế bào, khả năng bắt giữ của ty lạp thể (tế bào càng chứa nhiều ty lạp thể thì khả năng bắt giữ càng cao) … U vú ác tính được xác định do khác biệt về sự tăng cao hoạt độ phóng xạ tại khối u với tổ chức lành xung quanh.

2. CHỈ ĐỊNH

- Phát hiện và xác định vị trí của ung thư biểu mô tuyến vú, đặc biệt ở phụ nữ có khối u vú sờ thấy được.
- Chẩn đoán những tổn thương vú không xác định được phát hiện trên siêu âm hoặc X quang vú.
- Phát hiện và xác định vị trí di căn hạch nách.
- Phát hiện ung thư vú ở những người bệnh có nguy cơ cao hoặc những người bệnh ung thư vú tái phát (phân biệt mô sẹo hoặc tổn thương tái phát).
- Đánh giá mức độ bệnh trước và sau điều trị hóa chất tân bổ trợ…

3. CHỐNG CHỈ ĐỊNH

- Phụ nữ có thai.

4. THẬN TRỌNG

- Người bệnh có tiền sử dị ứng.

5. CHUẨN BỊ

5.1. Người thực hiện

- Bác sỹ y học hạt nhân.
- Điều dưỡng.
- Kỹ thuật viên.
- Kỹ sư vật lý.
- Cán bộ an toàn bức xạ.
- Dược sĩ/ cán bộ được đào tạo về hóa dược phóng xạ.

5.2. Thuốc

- Thuốc phóng xạ: Tc – 99m MIBI hoặc Tc – 99m tetrofosmin.
- Liều dùng cho người lớn: 20 – 30 mCi, tiêm tĩnh mạch.
- Các thuốc phóng xạ có thể được cập nhật, bổ sung, thay đổi theo các hướng dẫn chẩn đoán, điều trị trong nước và nước ngoài.

5.3. Thiết bị y tế

- Bơm tiêm 1 ml, 10 ml.
- Kim bướm.

- Bông, cồn, băng dính.
- Găng tay, khẩu trang, mũ, áo choàng y tế.
- Khăn (giấy) lau tay.
- Dụng cụ phân loại rác phóng xạ và rác thông thường, thùng kháng thủng.
- Vật tư bảo đảm an toàn bức xạ (áo chì, kính chì, liều kế cá nhân, bơm tiêm chì, hộp chì vận chuyển bơm tiêm phóng xạ, tủ an toàn bức xạ và buồng pha chế thuốc phóng xạ …).
- Hệ thống máy SPECT hoặc SPERM, collimator phẳng, năng lượng thấp, độ phân giải cao (LEHR) hoặc năng lượng thấp, đa mục đích (LEAP).
- Bộ giá đỡ chuyên dụng cho chụp xạ hình tuyến vú.
- Máy đo liều phóng xạ.
- Trang thiết bị bảo hộ an toàn bức xạ:
  + Bàn đá hoặc bàn tải trọng lớn (để đặt máy chuẩn liều, kính chì che chắn chữ L và gạch chì)
  + Tủ hút âm và an toàn phóng xạ
  + Tấm chì L-shield
  + Tủ có khóa lưu giữ nguồn phóng xạ
  + Hệ thống biển báo, biển cảnh báo, hướng dẫn thông tin và nội quy, quy định...
  + Tấm chì di động che chắn phóng xạ
  + Thùng đựng rác thải phóng xạ.
  + Bể lưu giữ chất thải phóng xạ lỏng
  + Bể lưu giữ chất thải phóng xạ rắn...

5.4. Người bệnh

- Bác sĩ giải thích cho người bệnh, người nhà về kỹ thuật trước khi thực hiện : mục đích, các bước tiến hành, biến chứng, nguy cơ có thể xảy ra...
- Điều dưỡng hướng dẫn người bệnh nằm yên trong suốt thời gian chụp hình.
- Người bệnh có thể nhịn ăn 3 giờ, quấn khăn ấm phần thân trên 5 phút và uống nhiều nước trước khi chụp xạ hình để nâng cao chất lượng hình ảnh.

5.5. Hồ sơ bệnh án

- Có đầy đủ thông tin của người bệnh và các xét nghiệm cơ bản (nếu có) như kết quả siêu âm vú, X quang vú…
- Người bệnh hoặc gia đình người bệnh ký giấy cam kết đồng ý thực hiện kỹ thuật.

5.6. Thời gian thực hiện kỹ thuật: 90 phút

5.7. Địa điểm thực hiện kỹ thuật: Phòng thực hiện kỹ thuật của bộ phận Y học hạt nhân.

5.8. Kiểm tra hồ sơ và người bệnh

- Kiểm tra người bệnh: Đánh giá tính chính xác của người bệnh: đúng người bệnh, đúng chẩn đoán, đúng vị trí cần thực hiện kỹ thuật...
- Thực hiện bảng kiểm an toàn phẫu thuật, thủ thuật.

6. TIẾN HÀNH QTKT

6.1. Bước 1: Khám bệnh và chỉ định chụp xạ hình

- Bác sĩ khám lâm sàng người bệnh trước khi chụp, đặc biệt xác định nhân tuyến vú, hạch nách.
- Thông báo và giải thích cho người bệnh trước khi chụp xạ hình.

6.2. Bước 2: Tiêm thuốc phóng xạ

- Kỹ thuật viên nhận thuốc phóng xạ từ phòng Phòng pha chế thuốc phóng xạ.
- Tiêm tĩnh mạch DCPX Tc – 99m MIBI và tráng bơm tiêm bằng 10 ml dung dịch NaCl 0,9 % tại buồng tiêm. Nên tiêm tĩnh mạch ở chi trên và ở bên không có tổn thương. Trường hợp cả hai bên đều có tổn thương thì nên tiêm ở tĩnh mạch chi dưới.

6.3. Bước 3: Ghi hình

- Thời điểm chụp hình: 10 – 15 phút hoặc/ và 120 phút sau khi tiêm DCPX.
- Trước khi vào ghi hình: hướng dẫn người bệnh tháo bỏ áo ngực và trang sức. Đánh dấu các vị trí khối u và núm vú bằng nguồn điểm.
- Cài đặt thông số chụp xạ hình:
  + Static: cửa sổ năng lượng 10%, mức năng lượng 140 keV, ma trận 128 x 128 hoặc 256 x 256, thời gian thu nhận 600 giây/ ảnh.
  + SPECT hoặc SPECT/CT: chế độ dừng và ghi hình hoặc ghi hình liên tục, 3600, ma trận 64 x 64 hoặc 128 x 128, 60 điểm dừng, 15 - 30 giây/ điểm dừng. CT được cài đặt theo khuyến cáo của nhà sản xuất.
- Tư thế người bệnh:
  + Tư thế người bệnh nằm sấp, xương ức ở mép giường, hai tay thoải mái qua đầu, vai phẳng trên giường, đầu nghiêng sang một bên và một ngực thả tự do. Trên bàn chụp có một đệm đôi treo xuống bao gồm một phụ kiện để đặt một tấm che chì giữa hai ngực để loại bỏ hình ảnh nhiễu từ ngực đối diện xuyên qua. Giữ mặt chụp hình càng gần cạnh bên và ngực người bệnh càng tốt để cải thiện độ phân giải hình ảnh và an toàn cho người bệnh.
  + Các tư thế khác: Đặt người bệnh ở tư thế ngồi hoặc đứng thẳng với camera được đặt để ghi hình trước ngực, giơ hai tay lên đầu để đánh giá nách cùng bên.
- Ghi hình ảnh đánh dấu trong vòng 180 giây (núm vú và các khối u đã xác định)
- Ghi hình vú bên trái và bên phải khi người bệnh nằm sấp.
- Camera đặt dưới bàn, người bệnh nằm sấp để ghi hình phía trước. Trường hợp sờ thấy tổn thương ở sâu gần thành ngực thì chụp nghiêng 30 độ, hai tay giơ lên đầu.
- Sử dụng che chắn các cơ quan gan, lách, tim.

6.4. Bước 4: Xử lý hình ảnh và đọc kết quả

- Trình bày hình ảnh phải chú thích bên phải và bên trái.

- Hình ảnh gốc và hình ảnh che chắn các cơ quan đều được hiển thị.
- Sử dụng thang màu xám để trình bày hình ảnh.
- Bác sĩ phân tích hình ảnh và nhận định kết quả.

6.5. Bước 5: Kết thúc quy trình

- Đánh giá tình trạng người bệnh sau thực hiện kỹ thuật.
- Hoàn thiện ghi chép hồ sơ bệnh án, lưu hồ sơ.
- Bàn giao người bệnh cho bộ phận tiếp theo.

7. THEO DÕI VÀ XỬ TRÍ TAI BIẾN

7.1. Tai biến trong khi thực hiện kỹ thuật

- Kỹ thuật ghi hình an toàn, rất hiếm khi gặp tai biến trong và sau khi chụp.
- Trong khi thực hiện thủ thuật có thể gặp phản vệ. Xử trí phản vệ theo phác đồ của Bộ Y tế.

7.2. Tai biến sau khi thực hiện kỹ thuật: Y văn không ghi nhận

7.3. Biến chứng muộn: Y văn không ghi nhận

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bộ Y tế. Hướng dẫn quy trình kỹ thuật khám bệnh, chữa bệnh chuyên ngành y học hạt nhân. Hà Nội: Nhà Xuất Bản Y Học; 2014.
2. Bộ Y tế. Thông tư số 51/2017/TT-BYT ngày 29/12/2017 về hướng dẫn phòng, chẩn đoán và xử trí phản vệ.
3. Lê Ngọc Hà. Y học hạt nhân trong thực hành lâm sàng. Hà Nội: Nhà Xuất Bản Y Học; 2022.
4. Mai Trọng Khoa. Y học hạt nhân. Hà Nội: Nhà Xuất Bản Y Học; 2012.
5. Shackett P. Scintimammography. In: Shackett P, editor. Nuclear Medicine Technology: Procedures and Quick Reference. 3rd ed. Philadelphia: Wolters Kluwer; 2019. p. 235–40.

100. XẠ HÌNH U NÃO

1. ĐẠI CƯƠNG

Chụp cắt lớp vi tính (CT) và chụp cộng hưởng từ (MRI) thường được sử dụng trong quá trình chẩn đoán u não. Hình ảnh y học hạt nhân (xạ hình, SPECT, PET) có thể cung cấp thông tin bổ sung cho CT và MRI về các quá trình chuyển hóa và đặc điểm sinh học của u não. Do đó, hình ảnh y học hạt nhân có thể được sử dụng để chẩn đoán không xâm lấn trước phẫu thuật và chẩn đoán phân biệt u não, dự đoán mức độ khối u và tái phát khối u, đáp ứng với điều trị, lập kế hoạch xạ trị và phân biệt giữa khối u còn sót lại hoặc khối u tái phát.

2. CHỈ ĐỊNH

- Chẩn đoán, đánh giá u não trước phẫu thuật hoặc theo dõi tái phát.
- Đánh giá đáp ứng điều trị
- Lập kế hoặc xạ trị…

3. CHỐNG CHỈ ĐỊNH

- Phụ nữ có thai hoặc đang cho con bú.
- Người bệnh suy thận nặng.

4. THẬN TRỌNG

- Người bệnh có tiền sử dị ứng.

5. CHUẨN BỊ

5.1. Người thực hiện

- Bác sỹ y học hạt nhân.
- Điều dưỡng.
- Kỹ thuật viên.
- Kỹ sư vật lý.
- Cán bộ an toàn bức xạ.
- Dược sĩ/ cán bộ được đào tạo về hóa dược phóng xạ.

5.2. Thuốc, hóa chất

- Thuốc phóng xạ: có nhiều đồng vị phóng xạ có thể được sử dụng như: ^{201}Tl, ^{99m}Tc, ^{111}In... để điều chế thuốc phóng xạ cho xạ hình não như ^{99m}Tc-ECD (ethyl cysteinate dimer), ^{99m}Tc-DTPA...
- Các thuốc phóng xạ có thể được cập nhật, bổ sung, thay đổi theo các hướng dẫn chẩn đoán, điều trị trong nước và nước ngoài.

5.3. Thiết bị y tế

- Bảo hộ an toàn bức xạ: Áo chì, kính chì, yếm chì, bọc bơm tiêm bằng chì, tungsten, acrylic hoặc nylon, liều kế cá nhân, hộp chì vận chuyển bơm tiêm phóng xạ, túi đựng rác thải phóng xạ...
- Các vật tư dùng chung khác: bơm kim tiêm, bông, cồn, găng tay, khẩu trang...

- Máy ghi đo: Máy Gamma Camera hoặc SPECT hoặc SPECT/CT có trường nhìn rộng, ống chuẩn trực (collimator) năng lượng thấp, đa mục đích, độ phân giải cao. Máy chuẩn liều bức xạ gamma, máy đo rà bức xạ gamma.
- Trang thiết bị bảo hộ an toàn bức xạ:
  + Bàn đá hoặc bàn tải trọng lớn (để đặt máy chuẩn liều, kính chì che chắn chữ L và gạch chì)
  + Tủ hút âm và an toàn phóng xạ
  + Tấm chì L-shield
  + Tủ có khóa lưu giữ nguồn phóng xạ
  + Hệ thống biển báo, biển cảnh báo, hướng dẫn thông tin và nội quy, quy định...
  + Tấm chì di động che chắn phóng xạ
  + Thùng đựng rác thải phóng xạ.
  + Bể lưu giữ chất thải phóng xạ lỏng
  + Bể lưu giữ chất thải phóng xạ rắn...

5.4. Người bệnh

- Thầy thuốc giải thích cho người bệnh, người nhà về kỹ thuật trước khi thực hiện : mục đích, các bước tiến hành, biến chứng, nguy cơ có thể xảy ra, tiên lượng...
- Dặn người bệnh uống nhiều nước sau tiêm thuốc phóng xạ

5.5. Hồ sơ bệnh án

- Có đầy đủ thông tin của người bệnh và các kết quả xét nghiệm cơ bản.
- Người bệnh hoặc người nhà của người bệnh ký giấy cam kết chấp nhận thực hiện thủ thuật.

5.6. Thời gian thực hiện kỹ thuật: 60 phút.

5.7. Địa điểm thực hiện kỹ thuật: Phòng thực hiện kỹ thuật của bộ phận Y học hạt nhân.

5.8. Kiểm tra hồ sơ và người bệnh

- Đánh giá tính chính xác của người bệnh và các xét nghiệm: đúng người bệnh, đúng chẩn đoán, đúng chỉ định.

6. TIẾN HÀNH QUY TRÌNH KỸ THUẬT

6.1. Bước 1: Khám lâm sàng người bệnh

6.2. Bước 2: Sử dụng thuốc phóng xạ cho người bệnh

- Lấy liều thuốc phóng xạ cho mỗi người bệnh bệnh (tùy thuộc loại thuốc phóng xạ sử dụng).
- Tiêm thuốc phóng xạ cho người bệnh.

6.3. Bước 3: Ghi hình

- Tư thế người bệnh: nằm ngửa.
- Đặt đường truyền tĩnh mạch, yên tĩnh 10 phút.

- Người bệnh không nói chuyện, đọc sách hay cử động trước khi tiêm, trong khi tiêm và 5 phút sau khi tiêm.
- Người bệnh ngồi hay nằm chờ trong phòng tối từ 15 đến 90 phút.
- Người bệnh đi tiểu trước khi ghi hình pha muộn.
- Sử dụng ống chuẩn trực (collimator) độ phân giải cao, năng lượng thấp (LEHR)) và trung bình (MEGP), cửa sổ năng lượng 20%, ma trận (matrix) 128x128.
- Thời điểm ghi hình:
  + Pha tưới máu (ghi hình động): ghi ngay sau khi tiêm thuốc 2 giây/hình trong thời gian 60 giây.
  + Pha bể máu (planar, ghi hình tĩnh): sau pha tưới máu 500-800 nghìn xung (kcounts)/hình ở các tư thế thẳng trước (Ant), thẳng sau (Post), nghiêng phải 90^o (RL), nghiêng trái 90^o (LL).
  + Pha muộn: ghi sau tiêm thuốc 120 phút.

6.4. Bước 4: Phân tích kết quả

Tùy theo thuốc phóng xạ được sử dụng mà có hình ảnh khác nhau, ví dụ với ^{99m}Tc – ECD:

❖ **Hình ảnh bình thường**

- Người bình thường trên hình ghi là một nền "lạnh": các bán cầu đại não hiện ra cân đối và hầu như không có hoạt độ phóng xạ.

❖ **Hình ảnh bệnh lý**

- U màng não thường là ổ tập trung hoạt độ phóng xạ cao -"điểm nóng", đồng đều, hình tròn, ở vùng vòm hoặc mặt nền của não.
- U não nguyên phát: thường 1 tổn thương, tăng hấp thu thuốc phóng xạ.
- U não thứ phát: thường có một hoặc nhiều ổ tập trung hoạt độ phóng xạ cao - "điểm nóng", phân bố không đồng đều, đường viền không đều, không rõ, lồi lõm do khối u phát triển sâu vào mô não, trong khối u có vùng hoại tử khuyết phóng xạ.
- Áp xe não: hình ảnh tổn thương tăng hấp thu thuốc phóng xạ hình vòng nhẫn, khuyết hoặc giảm hoạt tính vùng trung tâm.
- Viêm não, màng não: hình ảnh tăng hấp thu thuốc phóng xạ lan toả, ranh giới không rõ ràng.

6.5. Bước 5: Theo dõi người bệnh

- Theo dõi các tác dụng phụ trong, sau khi thực hiện thủ thuật.

6.6. Kết thúc quy trình

- Đánh giá tình trạng người bệnh sau thực hiện kỹ thuật.
- Hoàn thiện ghi chép hồ sơ bệnh án, lưu hồ sơ.
- Bàn giao người bệnh cho bộ phận tiếp theo.
- Xử trí các dụng cụ nhiễm phóng xạ theo quy định xử trí chất thải phóng xạ rắn.

7. THEO DÕI VÀ XỬ TRÍ TAI BIẾN

Cần theo dõi người bệnh trong quá trình thực hiện kỹ thuật.

7.1. Tai biến trong khi thực hiện kỹ thuật:

Trong khi thực hiện thủ thuật có thể gặp phản vệ. Xử trí phản vệ theo phác đồ của Bộ Y tế.

7.2. Tai biến sau khi thực hiện kỹ thuật: Y văn không ghi nhận.

7.3. Biến chứng muộn: Y văn không ghi nhận.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bộ Y tế. Hướng dẫn quy trình kỹ thuật khám bệnh, chữa bệnh chuyên ngành y học hạt nhân. Hà Nội: Nhà xuất bản Y Học; 2014.
2. Bộ Y tế. Thông tư số 51/2017/TT-BYT ngày 29/12/2017 về hướng dẫn phòng, chẩn đoán và xử trí phản vệ.
3. Mai Trọng Khoa. Y học hạt nhân (Giáo trình sau đại học). Hà Nội: Nhà xuất bản Y Học, Trường Đại học Y Hà Nội; 2012.
4. Nguyễn Danh Thanh, Nguyễn Kim Lưu, Lê Ngọc Hà. Y học hạt nhân chẩn đoán và điều trị. Hà Nội: Nhà xuất bản Quân đội; 2015.
5. Ahmadzadehfar H, Biersack HJ, Freeman LM, Zuckier LS. Clinical Nuclear Medicine. 2nd ed. Springer; 2020.
6. Bolus N, Glasgow KW. Review of Nuclear Medicine Technology. 5th ed. Reston (VA): Society of Nuclear Medicine and Molecular Imaging (SNMMI); 2018.
7. Shackett P. Nuclear Medicine Technology: Procedures and Quick Reference. 3rd ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2019.
8. Bennett PA. Diagnostic Imaging: Nuclear Medicine. 3rd ed. Philadelphia: Elsevier; 2020.

101. XẠ HÌNH U MÁU TRONG GAN

1. ĐẠI CƯƠNG

U mao mạch trong gan (liver hemagioma) là tăng sinh mạch lành tính được tạo nên bởi các tiểu mạch máu nhỏ có cùng kích cỡ với mao mạch bình thường (capillary hemangioma) hay u máu thể hang được tạo nên bởi các mạch máu giãn, thành mỏng (cavernous hemangioma).

Nhiều biện pháp chẩn đoán hình ảnh đã được sử dụng để chẩn đoán u mao mạch gan. Tuy nhiên, do đặc điểm giải phẫu phức tạo nên hình ảnh u mao mạch gan khá đa dạng và có thể không điển hình. Chụp xạ hình chẩn đoán u mao mạch gan với thuốc phóng xạ ^{99m}Tc gắn hồng cầu là phương pháp chẩn đoán không chảy máu, có độ đặc hiệu và giá trị dự báo dương tính cao. Sau khi tiêm tĩnh mạch, thuốc phóng xạ (^{99m}Tc gắn hồng cầu) sẽ tập trung vào u máu ở gan cho phép phát hiện tổn thương trên xạ hình với biểu hiện là ổ tăng hoạt tính phóng xạ khu trú cao hơn rõ rệt so với nhu mô gan lân cận.

2. CHỈ ĐỊNH

- Phát hiện và định vị u mao mạch gan.
- Đánh giá tính chất mạch máu của u gan nguyên phát và thứ phát.
- Chẩn đoán phân biệt các tổn thương gan không xác định rõ bản chất được phát hiện trên hình ảnh CT, siêu âm, MRI ...

3. CHỐNG CHỈ ĐỊNH

- Người bệnh đã tiêm thuốc cản quang tĩnh mạch trong vòng 24 giờ.
- Người bệnh mới sử dụng các chế phẩm từ máu (truyền máu).
- Người bệnh nữ mang thai hoặc cho con bú

4. THẬN TRỌNG

5. CHUẨN BỊ

5.1. Người thực hiện

- Bác sỹ y học hạt nhân.
- Điều dưỡng.
- Kỹ thuật viên.
- Kỹ sư vật lý.
- Cán bộ an toàn bức xạ.
- Dược sĩ/ cán bộ được đào tạo về hóa dược phóng xạ.

5.2. Thuốc

- Đồng vị phóng xạ ^{99m}Tc
  + Liều sử dụng 20 – 30 mCi
  + Đường sử dụng thuốc: tĩnh mạch
- Các thuốc phóng xạ có thể được cập nhật, bổ sung, thay đổi theo các hướng dẫn chẩn đoán, điều trị trong nước và nước ngoài.

- Thuốc khác: heparine

5.3. Thiết bị y tế

- Bơm tiêm 1ml, 3ml, bơm tiêm 5ml tráng heparine và bơm tiêm 10 ml (nếu tiến hành gắn hồng cầu theo phương pháp in vitro).
- Kim lấy thuốc, kim tiêm.
- Bông, cồn, băng dính.
- Dung dịch sát khuẩn tay
- Găng tay, khẩu trang, mũ, áo choàng y tế.
- Dụng cụ phân loại rác phóng xạ và rác thông thường, thùng kháng thủng.
- Vật tư bảo đảm an toàn bức xạ (áo chì, kính chì, liều kế cá nhân, bơm tiêm chì, hộp chì vận chuyển bơm tiêm phóng xạ…)
- Hệ thống gamma camera SPECT hoặc SPECT/CT: camera trường nhìn rộng, collimator phẳng năng lượng thấp, độ phân giải cao (LEHR) hoặc năng lượng thấp, đa mục đích (LEAP)
- Máy đo liều thuốc phóng xạ…
- Trang thiết bị bảo hộ an toàn bức xạ:
  + Bàn đá hoặc bàn tải trọng lớn (để đặt máy chuẩn liều, kính chì che chắn chữ L và gạch chì)
  + Tủ hút âm và an toàn phóng xạ
  + Tấm chì L-shield
  + Tủ có khóa lưu giữ nguồn phóng xạ
  + Hệ thống biển báo, biển cảnh báo, hướng dẫn thông tin và nội quy, quy định...
  + Tấm chì di động che chắn phóng xạ
  + Thùng đựng rác thải phóng xạ.
  + Bể lưu giữ chất thải phóng xạ lỏng
  + Bể lưu giữ chất thải phóng xạ rắn...

5.4. Người bệnh

- Người bệnh và/hoặc người nhà người bệnh được giải thích về kĩ thuật trước khi thực hiện: mục đích, các bước tiến hành, biến chứng, nguy cơ có thể xảy ra, …
- Chuẩn bị người bệnh trước khi thực hiện kĩ thuật:
  + Người bệnh đồng ý cho lấy máu.
  + Tháo các đồ trang sức hoặc vật dùng kim loại khi nằm trên bàn chụp.

5.5. Hồ sơ bệnh án

- Phiếu chỉ định xạ hình của bác sĩ y học hạt nhân
- Bản cam kết do người bệnh/ người nhà người bệnh kí

5.6. Thời gian thực hiện kĩ thuật: 120 – 180 phút.

5.7. Địa điểm thực hiện kĩ thuật: Phòng thực hiện kỹ thuật của bộ phận Y học hạt nhân.

5.8. Kiểm tra hồ sơ và người bệnh

- Kiểm tra người bệnh: đánh giá chính xác người bệnh: đúng người bệnh, đúng chẩn đoán và đúng kĩ thuật xạ hình cần thực hiện
- Bản cam kết do người bệnh/ người nhà người bệnh kí
- Thực hiện bảng kiểm an toàn kĩ thuật

6. TIẾN HÀNH KĨ THUẬT

6.1. Bước 1: Khám lâm sàng

- Bác sĩ y học hạt nhân khám, chỉ định xạ hình.
- Thông báo và giải thích cho người bệnh trước khi chụp xạ hình.

6.2. Bước 2: Sử dụng thuốc phóng xạ cho người bệnh

- Điều dưỡng lấy 3 – 5 mL máu của người bệnh vào syringe có tráng heparin
- Gắn hồng cầu của người bệnh với ^{99m}Tc bằng một trong ba phương pháp sau:
  + *Phương pháp in vitro*
  + *Phương pháp in vivo*
  + *Phương pháp in vivo cải tiến*
- Nhận thuốc phóng xạ từ Phòng pha chế thuốc phóng xạ.
- Tiêm thuốc phóng xạ cho người bệnh theo qui trình ở bước 3

6.3. Bước 3: Ghi hình

- Cài đặt thông số:
  + Nhập thông tin của người bệnh
  + Cửa sổ năng lượng: 140 keV, 15 – 20%
  + Pha tưới máu (flow): ma trận 128 x 128, 2 giây/ ảnh x 50 ảnh
  + Ghi hình tĩnh pha bể máu: 500.000 - 2.000.000 counts, ma trận 256 x 256.
  + SPECT: ma trận 128 x 128, 360o, 60 – 64 điểm dừng, 20 – 30 giây/ điểm dừng
  + CT (nếu có): theo khuyến cáo của nhà sản xuất
- Người bệnh nằm ngửa, hai tay qua đầu trên bàn chụp hình (có thể kết hợp gây mê nếu người bệnh không thể nằm yên) cho trục giữa cơ thể tương ứng với trục giữa của FOV, vùng gan nằm trong FOV.
- Tiến hành chụp pha tưới máu: tiêm ^{99m}Tc - hồng cầu vào đường tĩnh mạch (tay trái là tốt nhất), kết hợp ấn nút khởi động chụp hình pha flow cùng lúc (nên chụp cả 2 mặt trước và sau).
- Chụp pha bể máu (blood pool) theo các thông số đã cài đặt.
- Chụp pha SPECT sớm: chụp ngay sau pha bể máu theo cài đặt sẵn. Hẹn người bệnh có mặt chụp hình pha muộn sau 120 phút.

- Chụp pha SPECT hoặc SPECT/CT muộn: chụp hình 120 phút sau pha sớm theo cài đặt sẵn.

6.4. Bước 4: Xử lý hình ảnh

- Trình bày ảnh đã chụp, sơ bộ kiểm tra chất lượng. Truyền dữ liệu ảnh vào hệ thống dữ liệu theo quy định.
- Bác sĩ phân tích và nhận định kết quả.
- Kỹ thuật viên in và lưu hình ảnh theo yêu cầu của bác sĩ.

6.5. Bước 5: Kết thúc quy trình

- Đánh giá tình trạng người bệnh sau thực hiện kỹ thuật.
- Hoàn thiện ghi chép hồ sơ bệnh án, lưu hồ sơ.

7. THEO DÕI VÀ XỬ TRÍ TAI BIẾN

Cần theo dõi người bệnh trong quá trình thực hiện kỹ thuật.

7.1. Tai biến trong khi thực hiện kỹ thuật:

Trong khi thực hiện thủ thuật có thể gặp phản vệ. Xử trí phản vệ theo phác đồ của Bộ Y tế.

7.2. Tai biến sau khi thực hiện kỹ thuật: Y văn không ghi nhận.

7.3. Biến chứng muộn: Y văn không ghi nhận.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bộ Y tế. Hướng dẫn quy trình kỹ thuật khám bệnh, chữa bệnh chuyên ngành y học hạt nhân. Hà Nội: Nhà xuất bản Y Học; 2014.
2. Bộ Y tế. Thông tư số 51/2017/TT-BYT ngày 29/12/2017 về hướng dẫn phòng, chẩn đoán và xử trí phản vệ.
3. Lê Ngọc Hà. Y học hạt nhân trong thực hành lâm sàng. Hà Nội: Nhà xuất bản Y Học; 2022.
4. Shackett P. Nuclear Medicine Technology: Procedures and Quick Reference. 3rd ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2019.

102. XẠ HÌNH XƯƠNG 3 PHA

1. ĐẠI CƯƠNG

Xạ hình xương 3 pha là một kỹ thuật ghi hình động theo thời gian vùng tổn thương mô mềm, xương, khớp với các thuốc phóng xạ có đặc điểm gắn kết nhiều vào những vùng xương khớp tăng hoạt động chuyển hóa canxi – phosphate khi so sánh với tổ chức xương khớp bình thường.

Xạ hình xương 3 pha đánh giá tưới máu vùng tổn thương ngay sau tiêm thuốc phóng xạ trong vòng 1 phút, phân bố thuốc vào mô mềm sau 5-10 phút, hấp thu thuốc vào xương, khớp sau 2-4 giờ và có thể ghi hình thêm pha trễ sau 24 giờ để thấy rõ thuốc hấp thu nhiều hơn vào xương, khớp.

2. CHỈ ĐỊNH

- Phân biệt viêm mô mềm cạnh xương với viêm xương tủy xương.
- Phân biệt nhiễm trùng với lỏng dụng cụ khớp giả.
- Đánh giá đau phức hợp vùng...

3. CHỐNG CHỈ ĐỊNH

- Phụ nữ mang thai hoặc đang cho con bú.

4. THẬN TRỌNG

- Người bệnh có tiền sử dị ứng.
- Người bệnh suy thận nặng.

5. CHUẨN BỊ

5.1. Người thực hiện

- Bác sỹ y học hạt nhân.
- Điều dưỡng.
- Kỹ thuật viên.
- Kỹ sư vật lý.
- Cán bộ an toàn bức xạ.
- Dược sĩ/ cán bộ được đào tạo về hóa dược phóng xạ.

5.2. Thuốc, hóa chất

- Thuốc phóng xạ: ^{99m}Tc-MDP (Tc-99m MDP), ^{99m}Tc-HMDP (Tc-99m HMDP), ^{99m}Tc-DPD (Tc-99m DPD)
- Liều lượng: 10-20 mCi (555-740MBq) cho người lớn và liều 0,25 mCi/kg cho trẻ em (liều tối thiểu 1 mCi).
- Đường dùng: tiêm tĩnh mạch.
- Các thuốc phóng xạ có thể được cập nhật, bổ sung, thay đổi theo các hướng dẫn chẩn đoán, điều trị trong nước và nước ngoài.

5.3. Thiết bị y tế

- Bơm kim tiêm.
- Bông, cồn, băng dính.
- Găng tay, khẩu trang, mũ, áo choàng y tế.
- Túi nilon phân loại rác phóng xạ,
- Hộp chì chứa thuốc phóng xạ.
- Kính chì che chắn chữ L.
- Gạch chì.
- Áo chì, yếm chì, kính chì, liều kế cá nhân.
- Bộ tiêm truyền, xe tiêm, thùng kháng thủng.
- Hộp cấp cứu, hộp chống sốc.
- Máy ghi đo:
  + Máy SPECT hoặc máy SPECT/CT.
  + Máy đo liều hoạt độ phóng xạ.
  + Máy đo rà bức xạ.
- Trang thiết bị khác:
  + Hệ thống camera giám sát người bệnh sau dùng thuốc phóng xạ.
  + Tủ hút âm và an toàn phóng xạ
  + Tủ có khóa lưu giữ nguồn phóng xạ
  + Hộp chì chứa kim tiêm thuốc phóng xạ
  + Tấm chì L-shield
  + Tấm chì di động che chắn phóng xạ
  + Gạch chì
  + Thùng đựng rác thải phóng xạ
  + Bể lưu giữ chất thải phóng xạ lỏng
  + Bể lưu giữ chất thải phóng xạ rắn
  + Máy in màu ảnh chụp
  + Ổ cứng di động (lưu ảnh chụp)

5.4. Người bệnh

- Giải thích cho người bệnh quy trình kỹ thuật và các quy định bảo đảm an toàn bức xạ.

5.5. Hồ sơ bệnh án

- Có đầy đủ thông tin của người bệnh và các xét nghiệm cơ bản.

- Người bệnh hoặc người nhà người bệnh ký giấy cam kết chấp nhận thực hiện thủ thuật.

5.6. Thời gian thực hiện kỹ thuật: 210 phút.

5.7. Địa điểm thực hiện kỹ thuật: Phòng thực hiện kỹ thuật của bộ phận Y học hạt nhân.

5.8. Kiểm tra hồ sơ và người bệnh

- Đánh giá tính chính xác của người bệnh và các xét nghiệm: đúng người bệnh, đúng chẩn đoán, đúng chỉ định.

6. TIẾN HÀNH QUY TRÌNH KỸ THUẬT

6.1. Bước 1: Khám lâm sàng người bệnh

6.2. Bước 2: Sử dụng thuốc cho người bệnh

- Tiêm tĩnh mạch thuốc phóng xạ với liều lượng như đã nêu ở phần trên.

6.3. Bước 3: Ghi hình trên máy SPECT hoặc SPECT/CT

- Ghi hình bình diện phẳng mặt trước:
  + Cài đặt thông số ghi hình: Collimator năng lượng thấp, độ phân giải cao LEHR, đỉnh năng lượng 140 keV, cửa sổ 15-20 %, ma trận 128 x 128 hoặc 256x256.
  + Trường ghi hình: vùng đau xương, vùng tổn thương mô mềm/ xương.
  + Thời điểm ghi hình:
    • Pha 1 (pha tưới máu động mạch): 2-5 giây/ hình, ghi hình ngay sau khi tiêm thuốc, thời gian ghi hình trong 1 phút.
    • Pha 2 (pha nhu mô hay pha bể máu blood pool): ghi hình tại thời điểm 5-10 phút sau tiêm, biểu hiện phân bố thuốc thăng bằng trong huyết tương và mô kẽ. Trường hợp viêm mô mềm sẽ có biểu hiện giãn mạch và tăng tưới máu, nên sẽ thấy phân bố thuốc phóng xạ cao.
    • Pha 3 (pha xương hay pha trễ): ghi hình tại thời điểm 2-4 giờ sau tiêm thuốc phóng xạ. Đánh giá tổn thương xương với mức độ hấp thu thuốc phóng xạ vào xương tùy thuộc vào tưới máu và mức độ hình thành xương mới.
    • Pha 4 (pha xương hay pha trễ): ghi hình tại thời điểm 24 giờ sau tiêm thuốc phóng xạ trong trường hợp nghi ngờ và cần xác định rõ hơn tổn thương tại xương với mức độ hấp thu thuốc phóng xạ sẽ tăng theo thời gian.

6.4. Bước 4: Xử lý và trình bày hình ảnh

- Xử lý loại bỏ những vùng tập trung phóng xạ không cần thiết nhìn thấy trong hình ảnh và gây nhiễu hình ảnh nếu có.
- Trình bày hình ảnh theo các pha ghi hình.

6.5. Bước 5: Kết thúc quy trình

- Đánh giá tình trạng người bệnh sau thực hiện kỹ thuật.
- Hoàn thiện ghi chép hồ sơ bệnh án, lưu hồ sơ.
- Bàn giao người bệnh cho bộ phận tiếp theo.

6.6. Đánh giá kết quả

- **Hình ảnh bình thường**
  + Tưới máu và hấp thu phóng xạ đều và đối xứng ở các xương, khớp.
- **Hình ảnh bệnh lý**
  + Trong nhiễm khuẩn mô mềm: có biểu hiện tăng tưới máu trong pha 1 và tăng hấp thu mô mềm trong pha 2, nhưng pha 3 biểu hiện hấp thu ở mô mềm có thể vẫn còn nhưng không có hấp thu trên xương hoặc chỉ tăng hấp thu lan tỏa từ nhẹ đến trung bình.
  + Trong viêm xương tủy xương: tăng hấp thu được thấy trong tất cả các pha nhưng tăng hấp thu tiến triển nhiều, thành ổ khu trú trên xương và có sự thanh thải tương đối phóng xạ ở mô mềm xung quanh. Ở trẻ em, một vùng tổn thương lạnh khu trú có thể được thấy nếu viêm xương tủy xương phối hợp với nhồi máu.

7. THEO DÕI VÀ XỬ TRÍ TAI BIẾN

Cần theo dõi người bệnh trong quá trình thực hiện kỹ thuật.

7.1. Tai biến trong khi thực hiện kỹ thuật:

Trong khi thực hiện thủ thuật có thể gặp phản vệ. Xử trí phản vệ theo phác đồ của Bộ Y tế.

7.2. Tai biến sau khi thực hiện kỹ thuật: Y văn không ghi nhận.

7.3. Biến chứng muộn: Y văn không ghi nhận.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bộ Y tế. Hướng dẫn quy trình kỹ thuật khám bệnh, chữa bệnh chuyên ngành y học hạt nhân. Hà Nội: Nhà xuất bản Y Học; 2014.
2. Bộ Y tế. Thông tư số 51/2017/TT-BYT ngày 29/12/2017 về hướng dẫn phòng, chẩn đoán và xử trí phản vệ.
3. Mai Trọng Khoa. Y học hạt nhân (sách dùng cho sau đại học). Hà Nội: Nhà xuất bản Y Học; 2012.
4. Nguyễn Danh Thanh, Nguyễn Kim Lưu, Lê Ngọc Hà. Y học hạt nhân chẩn đoán và điều trị. Hà Nội: Nhà xuất bản Quân đội; 2015.
5. Van den Wyngaert T, Strobel K, Kampen WU, Kuwert T, Gheysens O, Gnanasegaran G, et al. The EANM practice guidelines for bone scintigraphy. Eur J Nucl Med Mol Imaging. 2016 Aug;43(9):1723–38.
6. Bartel TB, Kuruva M, Gnanasegaran G, Beheshti M, Saboury B, Zanoni L, et al. SNMMI procedure standard for bone scintigraphy 4.0. J Nucl Med Technol. 2018 Dec;46(4):398–404.

103. XÁC ĐỊNH ĐỜI SỐNG HỒNG CẦU VÀ NƠI PHÂN HỦY HỒNG CẦU VỚI THUỐC PHÓNG XẠ

1. ĐẠI CƯƠNG

Các tế bào hồng cầu của con người (RBC), sau khi biệt hóa với hồng cầu trong tủy xương, được giải phóng vào máu và tồn tại trong hệ tuần hoàn khoảng 115 ngày. Tất cả hồng cầu trong một nhóm tuổi đều được loại bỏ bởi hệ thống lưới nội mô vào cùng một thời điểm. Trong thực tế, có sự thay đổi đáng kể trong tuổi thọ của RBC của con người. Ở một người bình thường có tuổi thọ hồng cầu trung bình là 115 ngày, giá trị này có thể thay đổi trong khoảng từ 70 đến 140 ngày.

Hiện nay phương pháp xác định đời sống hồng cầu theo kỹ thuật ngưng kết khó thực hiện ở một số trường hợp. Sử dụng đồng vị phóng xạ gắn với hồng cầu vừa cho phép xác định thời gian sống của hồng cầu cũng như nơi phân hủy của hồng cầu bằng cách ghi hình và tính toán hoạt độ phóng xạ.

2. CHỈ ĐỊNH

- Đo thời gian sống của hồng cầu.
- Xác định vị trí hủy của hồng cầu...

3. CHỐNG CHỈ ĐỊNH

- Phụ nữ có thai hoặc đang cho con bú.
- Người bệnh suy thận nặng.

4. THẬN TRỌNG

- Người bệnh có tiền sử dị ứng.

5. CHUẨN BỊ

5.1. Người thực hiện

- Bác sỹ y học hạt nhân.
- Điều dưỡng.
- Kỹ thuật viên.
- Kỹ sư vật lý.
- Cán bộ an toàn bức xạ.
- Dược sĩ/ cán bộ được đào tạo về hóa dược phóng xạ.

5.2. Thuốc, hóa chất

- Thuốc phóng xạ: Có nhiều đồng vị phóng xạ được sử dụng: ví dụ: 51Cr hoặc 32P hoặc 68Ga...
- Các thuốc phóng xạ có thể được cập nhật, bổ sung, thay đổi theo các hướng dẫn chẩn đoán, điều trị trong nước và nước ngoài.

5.3. Thiết bị y tế

- Bảo hộ an toàn bức xạ: Áo chì, kính chì, yếm chì, bọc bơm tiêm bằng chì, tungsten, acrylic hoặc nylon, liều kế cá nhân, hộp chì vận chuyển bơm tiêm phóng xạ, túi đựng rác thải phóng xạ...
- Các vật tư dùng chung khác: bơm kim tiêm, bông, cồn, găng tay, khẩu trang...
- Máy ghi đo: máy PET/CT hoặc Gamma Camera hoặc SPECT hoặc SPECT/CT có trường nhìn rộng, ống chuẩn trực (collimator) năng lượng thấp, đa mục đích, độ phân giải cao. Máy chuẩn liều bức xạ gamma, máy đo rà bức xạ gamma.
- Trang thiết bị bảo hộ an toàn bức xạ:
  + Bàn đá hoặc bàn tải trọng lớn (để đặt máy chuẩn liều, kính chì che chắn chữ L và gạch chì)
  + Tủ hút âm và an toàn phóng xạ
  + Tấm chì L-shield
  + Tủ có khóa lưu giữ nguồn phóng xạ
  + Hệ thống biển báo, biển cảnh báo, hướng dẫn thông tin và nội quy, quy định...
  + Tấm chì di động che chắn phóng xạ
  + Thùng đựng rác thải phóng xạ.
  + Bể lưu giữ chất thải phóng xạ lỏng
  + Bể lưu giữ chất thải phóng xạ rắn...
- Trang thiết bị dùng chung khác: máy điều hòa, máy hút ẩm...

5.4. Người bệnh

- Thầy thuốc giải thích cho người bệnh, người nhà về kỹ thuật trước khi thực hiện : mục đích, các bước tiến hành, biến chứng, nguy cơ có thể xảy ra, tiên lượng...
- Dặn người bệnh uống nhiều nước sau tiêm thuốc phóng xạ

5.5. Hồ sơ bệnh án

- Có đầy đủ thông tin của người bệnh và các kết quả xét nghiệm cơ bản.
- Người bệnh hoặc người nhà người bệnh ký giấy cam kết chấp nhận thực hiện thủ thuật.

5.6. Thời gian thực hiện kỹ thuật: 60 phút.

5.7. Địa điểm thực hiện kỹ thuật: Phòng thực hiện kỹ thuật của bộ phận Y học hạt nhân.

5.8. Kiểm tra hồ sơ và người bệnh

- Đánh giá tính chính xác của người bệnh và các xét nghiệm: đúng người bệnh, đúng chẩn đoán, đúng chỉ định.

6. TIẾN HÀNH QUY TRÌNH KỸ THUẬT

6.1. Bước 1: Khám lâm sàng người bệnh.

6.2. Bước 2: Lấy máu tự thân của người bệnh.

6.3. Bước 3: Tiến hành tách và gắn đồng vị phóng xạ vào hồng cầu.

6.4. Bước 4: Tiêm hồng cầu đã được gắn đồng vị phóng xạ, theo dõi người bệnh đến thời gian ghi hình.

6.5. Bước 5: Ghi hình: Tiến hành ghi hình sau 24 giờ.

6.6. Bước 6: Phân tích kết quả

6.7. Kết thúc quy trình

- Đánh giá tình trạng người bệnh sau thực hiện kỹ thuật.
- Người bệnh cần lưu giữ, cách ly, uống nhiều nước và đi tiểu vào bể chứa chất thải phóng xạ theo quy định.
- Hình ảnh được chuyển vào phần mềm chuyên dụng để xử trí và phân tích kết quả.
- Hoàn thiện ghi chép hồ sơ bệnh án, lưu hồ sơ.
- Bàn giao người bệnh cho bộ phận tiếp theo.
- Xử trí các dụng cụ nhiễm phóng xạ theo quy định xử trí chất thải phóng xạ rắn.

7. THEO DÕI VÀ XỬ TRÍ TAI BIẾN

Cần theo dõi người bệnh trong quá trình thực hiện kỹ thuật.

7.1. Tai biến trong khi thực hiện kỹ thuật:

Trong khi thực hiện thủ thuật có thể gặp phản vệ. Xử trí phản vệ theo phác đồ của Bộ Y tế.

7.2. Tai biến sau khi thực hiện kỹ thuật: Y văn không ghi nhận.

7.3. Biến chứng muộn: Y văn không ghi nhận.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bộ Y tế. Hướng dẫn quy trình kỹ thuật khám bệnh, chữa bệnh chuyên ngành y học hạt nhân. Hà Nội: Nhà xuất bản Y Học; 2014.
2. Bộ Y tế. Thông tư số 51/2017/TT-BYT ngày 29/12/2017 về hướng dẫn phòng, chẩn đoán và xử trí phản vệ.
3. Mai Trọng Khoa. Y học hạt nhân (sách dùng cho sau đại học). Hà Nội: Trường Đại học Y Hà Nội, Nhà xuất bản Y Học; 2012.
4. Nguyễn Danh Thanh, Nguyễn Kim Lưu, Lê Ngọc Hà. Y học hạt nhân chẩn đoán và điều trị. Hà Nội: Nhà xuất bản Quân đội; 2015.
5. Ahmadzadehfar H, Biersack HJ, Freeman LM, Zuckier LS. Clinical Nuclear Medicine. 2nd ed. Cham: Springer; 2020.
6. Bolus N, Glasgow KW. Review of Nuclear Medicine Technology. 5th ed. Reston, VA: SNMMI; 2018.
7. Shackett P. Nuclear Medicine Technology: Procedures and Quick Reference. 3rd ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2019.
8. Bennett PA. Diagnostic Imaging: Nuclear Medicine E-Book. 3rd ed. Amsterdam: Elsevier; 2020.

104. XÁC ĐỊNH THỂ TÍCH HỒNG CẦU VỚI THUỐC PHÓNG XẠ

1. ĐẠI CƯƠNG

Thể tích hồng cầu có thể xác định bằng cách tính toán dựa vào chỉ số hematocrit và thể tích huyết tương nhưng phương pháp này có nhiều sai số cũng như không thể tính toán dựa vào các chỉ số này trong một số trường hợp. Sử dụng 1 lượng đồng vị phóng xạ gắn hồng cầu tự thân sau đấy truyền lại vào cơ thể người bệnh, sau khi hồng cầu phân bố đều trong cơ thể lấy lại một lượng hồng cầu tương tự, qua tính toán có thể xác định được thể tích hồng cầu.

2. CHỈ ĐỊNH

- Xác định thể tích hồng cầu.

3. CHỐNG CHỈ ĐỊNH

- Phụ nữ có thai hoặc đang cho con bú.
- Người bệnh suy thận nặng.

4. THẬN TRỌNG

- Người bệnh có tiền sử dị ứng.

5. CHUẨN BỊ

5.1. Người thực hiện

- Bác sỹ y học hạt nhân.
- Điều dưỡng.
- Kỹ thuật viên.
- Kỹ sư vật lý.
- Cán bộ an toàn bức xạ.
- Dược sĩ/ cán bộ được đào tạo về hóa dược phóng xạ.

5.2. Thuốc, hóa chất

- Thuốc phóng xạ: có nhiều đồng vị phóng xạ được sử dụng như: ^{51}Cr, ^{125}I, ^{131}I...
- Các thuốc phóng xạ có thể được cập nhật, bổ sung, thay đổi theo các hướng dẫn chẩn đoán, điều trị trong nước và nước ngoài.

5.3. Thiết bị y tế

- Bảo hộ an toàn bức xạ: Áo chì, kính chì, yếm chì, bọc bơm tiêm bằng chì, tungsten, acrylic hoặc nylon, liều kế cá nhân, hộp chì vận chuyển bơm tiêm phóng xạ, túi đựng rác thải phóng xạ...
- Các vật tư dùng chung khác: bơm kim tiêm, bông, cồn, găng tay, khẩu trang...
- Máy ghi đo: Gamma Camera hoặc SPECT hoặc SPECT/CT. Máy chuẩn liều bức xạ gamma, máy đo rà bức xạ gamma.
- Trang thiết bị bảo hộ an toàn bức xạ:

+ Bàn đá hoặc bàn tải trọng lớn (để đặt máy chuẩn liều, kính chì che chắn chữ L và gạch chì)
+ Tủ hút âm và an toàn phóng xạ
+ Tấm chì L-shield
+ Tủ có khóa lưu giữ nguồn phóng xạ
+ Hệ thống biển báo, biển cảnh báo, hướng dẫn thông tin và nội quy, quy định...
+ Tấm chì di động che chắn phóng xạ
+ Thùng đựng rác thải phóng xạ.
+ Bể lưu giữ chất thải phóng xạ lỏng
+ Bể lưu giữ chất thải phóng xạ rắn...

5.4. Người bệnh

- Thầy thuốc giải thích cho người bệnh, người nhà về kỹ thuật trước khi thực hiện : mục đích, các bước tiến hành, biến chứng, nguy cơ có thể xảy ra, tiên lượng…
- Dặn người bệnh uống nhiều nước sau tiêm thuốc phóng xạ

5.5. Hồ sơ bệnh án

- Có đầy đủ thông tin của người bệnh và các xét nghiệm cơ bản.
- Người bệnh hoặc người nhà người bệnh ký giấy cam kết chấp nhận thực hiện thủ thuật.

5.6. Thời gian thực hiện kỹ thuật: 30 phút.

5.7. Địa điểm thực hiện kỹ thuật: Phòng thực hiện kỹ thuật của bộ phận Y học hạt nhân.

5.8. Kiểm tra hồ sơ và người bệnh

- Đánh giá tính chính xác của người bệnh và các xét nghiệm: đúng người bệnh, đúng chẩn đoán, đúng chỉ định.

6. TIẾN HÀNH QUY TRÌNH KỸ THUẬT

6.1. Bước 1: Khám lâm sàng người bệnh.

6.2. Bước 2: Lấy máu tĩnh mạch của người bệnh (khoảng 10 ml).

6.3. Bước 3: Tiến hành gắn đồng vị phóng xạ đã xác định chính xác vào hồng cầu.

6.4. Bước 4: Tiêm hồng cầu gắn đồng vị phóng xạ, theo dõi người bệnh trong khoảng 60 phút để hồng cầu phân bố đều trong cơ thể.

6.5. Bước 5: Lấy 10 ml máu tĩnh mạch.

6.6. Bước 6: Đo hoạt độ phóng xạ của mẫu máu trong 20 phút hoặc khi đạt 10 000 counts.

6.7. Bước 7: Tính toán thể tích hồng cầu theo công thức.

6.8. Bước 8: Phân tích kết quả

6.9. Kết thúc quy trình

- Đánh giá tình trạng người bệnh sau thực hiện kỹ thuật.

- Người bệnh cần lưu giữ, cách ly, uống nhiều nước và đi tiểu vào bể chứa chất thải phóng xạ theo quy định.
- Hoàn thiện ghi chép hồ sơ bệnh án, lưu hồ sơ.
- Bàn giao người bệnh cho bộ phận tiếp theo.
- Xử trí các dụng cụ nhiễm phóng xạ theo quy định xử trí chất thải phóng xạ rắn.

7. THEO DÕI VÀ XỬ TRÍ TAI BIẾN

Cần theo dõi người bệnh trong quá trình thực hiện kỹ thuật.

7.1. Tai biến trong khi thực hiện kỹ thuật:

Trong khi thực hiện thủ thuật có thể gặp phản vệ. Xử trí phản vệ theo phác đồ của Bộ Y tế.

7.2. Tai biến sau khi thực hiện kỹ thuật: Y văn không ghi nhận.

7.3. Biến chứng muộn: Y văn không ghi nhận.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bộ Y tế. Hướng dẫn quy trình kỹ thuật khám bệnh, chữa bệnh chuyên ngành Y học hạt nhân. Hà Nội: Nhà xuất bản Y học; 2014.
2. Bộ Y tế. Thông tư số 51/2017/TT-BYT ngày 29/12/2017 về việc hướng dẫn phòng, chẩn đoán và xử trí phản vệ.
3. Mai Trọng Khoa. Y học hạt nhân (sách dùng cho sau đại học). Hà Nội: Trường Đại học Y Hà Nội, Nhà xuất bản Y học; 2012.
4. Nguyễn Danh Thanh, Nguyễn Kim Lưu, Lê Ngọc Hà. Y học hạt nhân chẩn đoán và điều trị. Hà Nội: Nhà xuất bản Quân đội; 2015.
5. Ahmadzadehfar H, Biersack HJ, Freeman LM, Zuckier LS. Clinical Nuclear Medicine. 2nd ed. Cham: Springer; 2020.
6. Bolus N, Glasgow KW. Review of Nuclear Medicine Technology. 5th ed. Reston (VA): SNMMI; 2018.
7. Shackett P. Nuclear Medicine Technology: Procedures and Quick Reference. 3rd ed. Philadelphia (PA): Lippincott Williams & Wilkins; 2019.
8. Bennett PA. Diagnostic Imaging: Nuclear Medicine E-Book. 3rd ed. Amsterdam: Elsevier; 2020.

105. SPECT/CT TƯỚI MÁU CƠ TIM KHÔNG GẮNG SỨC

1. ĐẠI CƯƠNG

Xạ hình tưới máu cơ tim dựa trên nguyên tắc thuốc phóng xạ (^{99m}Tc-sestamibi hoặc tetrofosmin) khi tiêm tĩnh mạch sẽ được tập trung, phân bố vào cơ tim tương ứng với lưu lượng của từng nhánh động mạch vành. Những vùng cơ tim được tưới máu bình thường thể hiện trên xạ hình tưới máu cơ tim là vùng có hoạt độ phân bố phóng xạ đồng đều. Trái lại, những vùng cơ tim được tưới máu kém hoặc không được tưới máu sẽ có hình ảnh khuyết xạ.

2. CHỈ ĐỊNH

- Chẩn đoán bệnh động mạch vành
- Đánh giá nguy cơ tai biến ở người bệnh đã xác định bệnh động mạch vành
- Đánh giá nguy cơ sau tái tưới máu động mạch vành (can thiệp đặt stent, phẫu thuật bắc cầu nối chủ - vành)
- Đánh giá nguy cơ bệnh động mạch vành trước phẫu thuật, thủ thuật ngoài tim
- Đánh giá khả năng sống của cơ tim...

3. CHỐNG CHỈ ĐỊNH

- Người bệnh có tiền sử dị ứng với thành phần thuốc phóng xạ.
- Phụ nữ có thai và cho con bú

4. THẬN TRỌNG

- Người bệnh có bệnh tim mạch nặng và phức tạp

5. CHUẨN BỊ

5.1. Người thực hiện

- Bác sỹ y học hạt nhân.
- Điều dưỡng.
- Kỹ thuật viên.
- Kỹ sư vật lý.
- Cán bộ an toàn bức xạ.
- Dược sĩ/ cán bộ được đào tạo về hóa dược phóng xạ.

5.2. Thuốc

- Thuốc phóng xạ: ^{99m}Tc gắn Methyl iodo belzyn isonitril (^{99m}Tc – MIBI), …
  + Liều dùng:
    - Quy trình 2 ngày: 0,31mCi/kg cân nặng (8 – 30 mCi)
    - Quy trình 1 ngày (gắng sức – nghỉ, nghỉ - gắng sức), pha đầu: 7 - 12 mCi; pha sau: 21 - 36 mCi
  + Đường dùng thuốc: tiêm tĩnh mạch

- Các thuốc phóng xạ có thể được cập nhật, bổ sung, thay đổi theo các hướng dẫn chẩn đoán, điều trị trong nước và nước ngoài.
- Thuốc khác: Nitroglycerin (sử dụng khi cần)

5.3. Thiết bị y tế

- Bơm tiêm 1ml, 3 ml hoặc 5 ml hoặc 10 ml.
- Kim lấy thuốc, kim bướm.
- Bông, cồn, băng dính.
- Găng tay, khẩu trang, mũ, áo choàng y tế.
- Dụng cụ phân loại rác phóng xạ và rác thông thường, thùng kháng thủng.
- Vật tư bảo đảm an toàn bức xạ (áo chì, kính chì, liều kế cá nhân, bơm tiêm chì, hộp chì vận chuyển bơm tiêm phóng xạ…).
- Điện cực (3 - 5 cái)
- Gamma camera SPECT/CT: camera trường nhìn rộng, collimator phẳng năng lượng thấp, độ phân giải cao (LEHR).
- Máy đo liều thuốc phóng xạ…
- Trang thiết bị bảo hộ an toàn bức xạ:
  + Bàn đá hoặc bàn tải trọng lớn (để đặt máy chuẩn liều, kính chì che chắn chữ L và gạch chì)
  + Tủ hút âm và an toàn phóng xạ
  + Tấm chì L-shield
  + Tủ có khóa lưu giữ nguồn phóng xạ
  + Hệ thống biển báo, biển cảnh báo, hướng dẫn thông tin và nội quy, quy định...
  + Tấm chì di động che chắn phóng xạ
  + Thùng đựng rác thải phóng xạ.
  + Bể lưu giữ chất thải phóng xạ lỏng
  + Bể lưu giữ chất thải phóng xạ rắn...

5.4. Người bệnh

- Đối chiếu người bệnh, chỉ định của bác sĩ. Giải thích quy trình kỹ thuật.
- Người bệnh nên ngừng các thuốc các thuốc nitroglycerin, ức chế beta, ức chế dòng canxi và các chất kích thích, caffein, theophylin trước chụp hình 24 – 48h.
- Sau tiêm thuốc phóng xạ, người bệnh nên ăn bữa ăn giàu chất béo (trứng, sữa, bơ,...), đi lại nhe nhàng, kết hợp dùng tay xoa vùng bụng trong khoảng 30-60 phút giúp cải thiện chất lượng hình ảnh.
- Người bệnh đi tiểu trước khi vào buồng chụp xạ hình. Đối với người bệnh được đặt sonde niệu đạo – bàng quang, dẫn lưu nước tiểu, cần hướng dẫn người bệnh thay - đổ túi đựng nước tiểu. Đối với người bệnh không đi tiểu được hoặc đi tiểu không tự chủ, cần đặt sonde dẫn lưu nước tiểu theo chỉ định của bác sĩ.

5.5. Hồ sơ bệnh án

- Phiếu chỉ định xạ hình của bác sĩ y học hạt nhân
- Bản cam đoan thực hiện kĩ thuật có chũ kí của người bệnh hoặc người nhà người bệnh

5.6. Thời gian thực hiện kĩ thuật: 60 – 90 phút.

5.7. Địa điểm thực hiện kĩ thuật: Phòng thực hiện kỹ thuật của bộ phận Y học hạt nhân.

5.8. Kiểm tra hồ sơ và người bệnh

- Kiểm tra người bệnh: đánh giá chính xác người bệnh: đúng người bệnh, đúng chẩn đoán và đúng kĩ thuật xạ hình cần thực hiện
- Bản cam đoan thực hiện kĩ thuật có chũ kí của người bệnh hoặc người nhà người bệnh
- Thực hiện bảng kiểm an toàn kĩ thuật

6. TIẾN HÀNH KĨ THUẬT

6.1. Bước 1: Khám lâm sàng

- Bác sĩ khám lâm sàng người bệnh trước khi chụp
- Thông báo và giải thích cho người bệnh trước khi chụp xạ hình

6.2. Bước 2: Sử dụng thuốc phóng xạ cho người bệnh

- Nhận thuốc phóng xạ ^{99m}Tc – MIBI tại Phòng pha chế thuốc phóng xạ.
- Điều dưỡng sử dụng nitroglycerin theo chỉ định của bác sĩ, theo dõi mạch huyết áp cho đến khi người bệnh ổn định
- Tiêm thuốc phóng xạ cho người bệnh
- Người bệnh ngồi tại khu vực theo dõi đặc biệt, ăn bữa ăn giàu chất béo, có thể đi bộ nhẹ, xoa bụng như được hướng dẫn.

6.3. Bước 3: Ghi hình

- Cài đặt thông số:
  + Nhập thông tin của người bệnh
  + Chế độ chụp tim 101^o dual head.
  + Đỉnh năng lượng tương ứng với ^{99m}Tc (Energy Peak): 140 Kev
  + Cửa sổ năng lượng (Energy Window): 15 - 20 %
  + Matrix size: 128 x128 (64 x 64) zoom factor: 1,3
  + SPECT orbit 180^o (từ 45^o RAO đến 45^o LPO)
  + SPECT orbit 180^o (từ 45^o RAO đến 45^o LPO)
  + Quy trình 2 ngày: 12 giây/ảnh x 64 ảnh
  + Quy trình 1 ngày: pha trước: 20 - 25 giây/ ảnh) x 64 ảnh; pha sau 10 - 12 giây/ ảnh) x 64 ảnh
  + ECG gated SPECT: 8 - 24 ảnh/ chu kì; R–to–R window: 100 % ± 15 - 20%.
  + CT theo khuyến cáo của nhà sản xuất
  + Hiệu chỉnh suy giảm bằng CT trong SPECT/CT.

- Chụp hình sau tiêm thuốc phóng xạ 30 – 60 phút
- Người bệnh ở tư thế nằm ngửa trên bàn chụp hình. Gắn điện cực và dây (khi chụp ECG – gated)
- Vùng tim nằm trung tâm và ở đường trục giữa trước - sau trường nhìn FOV của máy (điều khiển giường theo hướng dẫn trên màn điều khiển)... Hạn chế tối đa các vùng hoạt tính phóng xạ cao ở gan – ruột vào trường chụp hình. Tiến hành chụp hình theo các thông số đã cài đặt.

6.4. Bước 4: Xử lý hình ảnh và trình bày kết quả

- Trình bày ảnh đã chụp, sơ bộ kiểm tra chất lượng. Truyền dữ liệu ảnh vào hệ thống dữ liệu theo quy định.
- Bác sĩ phân tích và nhận định kết quả.
- Kỹ thuật viên in và lưu hình ảnh theo yêu cầu của bác sĩ.

6.5. Bước 5: Kết thúc qui trình

- Đánh giá tình trạng người bệnh sau thực hiện kỹ thuật.
- Hoàn thiện ghi chép hồ sơ bệnh án, lưu hồ sơ.

7. THEO DÕI VÀ XỬ TRÍ TAI BIẾN

Cần lưu ý theo dõi và xử trí kịp thời với người bệnh tim mạch nặng, phức tạp.

7.1. Tai biến trong khi thực hiện kỹ thuật:

Trong khi thực hiện thủ thuật có thể gặp phản vệ. Xử trí phản vệ theo phác đồ của Bộ Y tế.

7.2. Tai biến sau khi thực hiện kỹ thuật: Y văn không ghi nhận.

7.3. Biến chứng muộn: Y văn không ghi nhận.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bộ Y tế. Hướng dẫn quy trình kỹ thuật khám bệnh, chữa bệnh chuyên ngành y học hạt nhân. Hà Nội: Nhà xuất bản Y học; 2014.
2. Bộ Y tế. Thông tư số 51/2017/TT-BYT ngày 29/12/2017 về việc hướng dẫn phòng, chẩn đoán và xử trí phản vệ.
3. Lê Ngọc Hà. Y học hạt nhân trong thực hành lâm sàng. Hà Nội: Nhà xuất bản Y học; 2022.
4. Shackett P. Nuclear Medicine Technology: Procedures and Quick Reference. 3rd ed. Philadelphia (PA): Lippincott Williams & Wilkins; 2019.

106. SPECT THỤ THỂ PEPTID

1. ĐẠI CƯƠNG

Một số peptid có ái lực cao với thụ thể peptide trên tế bào u theo cơ chế miễn dịch. Khi đưa chúng vào cơ thể, chúng sẽ đến và tập trung tại khối u và gắn đặc hiệu với thụ thể (ví dụ thụ thể somatostatin trên tế bào u thần kinh nội tiết và một số u ác tính khác).

Sử dụng các thuốc phóng xạ phát tia gamma đánh dấu peptid (ví dụ ^{68}Ga- DOTATATE trong u thần kinh nội tiết đưa vào cơ thể và ghi hình bằng SPECT sẽ xác định được hình ảnh của khối u.

2. CHỈ ĐỊNH

- Đánh giá giai đoạn bệnh u thần kinh nội tiết.
- Đánh giá sau điều trị các u thần kinh nội tiết.
- Phát hiện tổn thương tái phát, di căn u thần kinh nội tiết…

3. CHỐNG CHỈ ĐỊNH

- Phụ nữ có thai hoặc đang cho con bú.

4. THẬN TRỌNG

- Người bệnh có tiền sử dị ứng.

5. CHUẨN BỊ

5.1. Người thực hiện

- Bác sỹ y học hạt nhân.
- Điều dưỡng.
- Kỹ thuật viên.
- Kỹ sư vật lý.
- Cán bộ an toàn bức xạ.
- Dược sĩ/ cán bộ được đào tạo về hóa dược phóng xạ.

5.2. Thuốc, hóa chất

- Thuốc phóng xạ: Có thể sử dụng nhiều loại thuốc phóng xạ khác nhau như: Lu-177 – DOTATOC, In-111-DTPA-octreotide, Lu-177-DOTATATE….

Ví dụ: In-111-DTPA-octreotide liều 0,14 mCi/kg (5 MBq/kg) (với trẻ em) hoặc 6 mCi (với người lớn), tiêm tĩnh mạch.

- Các thuốc phóng xạ có thể được cập nhật, bổ sung, thay đổi theo các hướng dẫn chẩn đoán, điều trị trong nước và nước ngoài.

5.3. Thiết bị y tế

- Bảo hộ an toàn bức xạ: Áo chì, kính chì, yếm chì, bọc bơm tiêm bằng chì, tungsten, acrylic hoặc nylon, liều kế cá nhân, hộp chì vận chuyển bơm tiêm phóng xạ, túi đựng rác thải phóng xạ...
- Các vật tư dùng chung khác: bơm kim tiêm, bông, cồn, găng tay, khẩu trang...

- Máy ghi đo: Máy SPECT hoặc SPECT/CT có trường nhìn rộng, ống chuẩn trực (collimator) năng lượng thấp, đa mục đích, độ phân giải cao. Máy chuẩn liều bức xạ gamma, máy đo rà bức xạ gamma.
- Trang thiết bị bảo hộ an toàn bức xạ:
  + Bàn đá hoặc bàn tải trọng lớn (để đặt máy chuẩn liều, kính chì che chắn chữ L và gạch chì)
  + Tủ hút âm và an toàn phóng xạ
  + Tấm chì L-shield
  + Tủ có khóa lưu giữ nguồn phóng xạ
  + Hệ thống biển báo, biển cảnh báo, hướng dẫn thông tin và nội quy, quy định...
  + Tấm chì di động che chắn phóng xạ
  + Thùng đựng rác thải phóng xạ.
  + Bể lưu giữ chất thải phóng xạ lỏng
  + Bể lưu giữ chất thải phóng xạ rắn...

5.4. Người bệnh

- Thầy thuốc giải thích cho người bệnh, người nhà về kỹ thuật trước khi thực hiện : mục đích, các bước tiến hành, biến chứng, nguy cơ có thể xảy ra, tiên lượng…
- Đặt đường truyền tĩnh mạch.
- Dừng các thuốc điều trị chứa octreotide ít nhất 24 giờ trước khi ghi hình.

5.5. Hồ sơ bệnh án

- Có đầy đủ thông tin của người bệnh và các xét nghiệm cơ bản.
- Người bệnh hoặc người nhà người bệnh ký giấy cam kết chấp nhận thực hiện thủ thuật.

5.6. Thời gian thực hiện kỹ thuật: 120 phút.

5.7. Địa điểm thực hiện kỹ thuật: Phòng thực hiện kỹ thuật của bộ phận Y học hạt nhân.

5.8. Kiểm tra hồ sơ và người bệnh

- Đánh giá tính chính xác của người bệnh và các xét nghiệm: đúng người bệnh, đúng chẩn đoán, đúng chỉ định.

6. TIẾN HÀNH QUY TRÌNH KỸ THUẬT

6.1. Bước 1: Khám lâm sàng người bệnh

6.2. Bước 2: Sử dụng thuốc cho người bệnh

- Lấy liều thuốc phóng xạ cho mỗi người bệnh.
- Tiêm thuốc phóng xạ cho người bệnh.

6.3. Bước 3: Ghi hình

- Tư thế người bệnh: nằm ngửa, hai tay để dọc theo người.

- Sử dụng ống chuẩn trực (collimator) song song độ phân giải cao, năng lượng trung bình (Medium Energy High-Resolution - MEHR), đỉnh năng lượng 172 keV và 245 keV với cửa sổ năng lượng 20%, ma trận 64 x 64 hoặc 128 x 128, camera đặt sát vùng nghi có u.
- Ghi hình tĩnh 500.000 xung (counts)/hình hoặc 15 phút/hình.
- Ghi hình phẳng toàn thân 2 bình diện trước, sau.
- Chụp hình cắt lớp SPECT vùng tổn thương với góc quay 360 độ, 38 - 128 hình (stops), 45-60 giây/hình.
- Hình ảnh SPECT được chuyển vào phần mềm chuyên dụng để xử trí và phân tích kết quả.

6.4. Bước 4: Phân tích kết quả

❖ **Hình ảnh bình thường**

- Sự hấp thu sinh lý được thấy ở gan, thận, tuyến yên, tuyến giáp và đào thải nhanh qua thận. Các vị trí hấp thu sinh lý khác có thể thấy là bể thận, niệu quản, bàng quang, túi mật và ruột.
- Thuốc phóng xạ phân bố đồng đều trong các cơ quan nếu không có khối u. Sự phân bố này thay đổi theo từng thời gian ghi hình. Hoạt động ở ruột không ghi nhận ở thời điểm 4 giờ sau tiêm nhưng hiện diện ở thời điểm 24 giờ.

❖ **Hình ảnh bệnh lý**

- Trong trường hợp có khối u, di căn mức tập trung thuốc phóng xạ tại khối u tăng cao. Độ nhạy của xạ hình trong phát hiện các khối u khác nhau tùy thuộc loại mô học, mức độ bộc lộ của thụ thể somatostatin và vị trí u. Mức độ hấp thu không đồng nhất khác nhau ở các tổn thương di căn trên cùng người bệnh. Xạ hình u phổi tế bào nhỏ, u não và u hạch có độ nhạy tới 80%.

6.5. Bước 5: Theo dõi người bệnh

- Theo dõi các tác dụng phụ trong, sau khi thực hiện thủ thuật.

6.6. Kết thúc quy trình

- Đánh giá tình trạng người bệnh sau thực hiện kỹ thuật.
- Hoàn thiện ghi chép hồ sơ bệnh án, lưu hồ sơ.
- Bàn giao người bệnh cho bộ phận tiếp theo.
- Xử trí các dụng cụ nhiễm phóng xạ theo quy định xử trí chất thải phóng xạ rắn.

7. THEO DÕI VÀ XỬ TRÍ TAI BIẾN

Cần theo dõi người bệnh trong quá trình thực hiện kỹ thuật.

7.1. Tai biến trong khi thực hiện kỹ thuật:

Trong khi thực hiện thủ thuật có thể gặp phản vệ. Xử trí phản vệ theo phác đồ của Bộ Y tế.

7.2. Tai biến sau khi thực hiện kỹ thuật: Y văn không ghi nhận.

7.3. Biến chứng muộn: Y văn không ghi nhận.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bộ Y tế. Hướng dẫn quy trình kỹ thuật khám bệnh, chữa bệnh chuyên ngành Y học hạt nhân. Hà Nội: Nhà xuất bản Y học; 2014.
2. Bộ Y tế. Thông tư số 51/2017/TT-BYT ngày 29/12/2017 của Bộ trưởng Bộ Y tế về việc hướng dẫn phòng, chẩn đoán và xử trí phản vệ.
3. Mai Trọng Khoa. Y học hạt nhân (Sách dùng cho sau đại học). Hà Nội: Nhà xuất bản Y học; 2012.
4. Nguyễn Danh Thanh, Nguyễn Kim Lưu, Lê Ngọc Hà. Y học hạt nhân chẩn đoán và điều trị. Hà Nội: Nhà xuất bản Quân đội; 2015.
5. Ahmadzadehfar H, Biersack HJ, Freeman LM, Zuckier LS. Clinical Nuclear Medicine. 2nd ed. Cham: Springer; 2020.
6. Bolus N, Glasgow KW. Review of Nuclear Medicine Technology. 5th ed. Reston (VA): Society of Nuclear Medicine and Molecular Imaging (SNMMI); 2018.
7. Shackett P. Nuclear Medicine Technology: Procedures and Quick Reference. 3rd ed. Philadelphia (PA): Lippincott Williams & Wilkins; 2019.
8. Bennett PA. Diagnostic Imaging: Nuclear Medicine. 3rd ed. Philadelphia (PA): Elsevier; 2020.

107. PET/CT SAU ĐIỀU TRỊ BẰNG HẠT VI CẦU PHÓNG XẠ

1. ĐẠI CƯƠNG

Sau khi được đưa vào cơ thể người bệnh, ^{90}Y ngoài phát β để điều trị, còn phát ra một số lượng positron hữu hạn trong quá trình phân rã của. Khoảng 32×10^{-6} cặp positron (tỷ lệ phân nhánh) được phát ra trong mỗi sự kiện phân rã từ ^{90}Y đến ^{90}Zr. Do vậy, hình ảnh sau điều trị có thể được ghi nhận bằng PET/CT với chất lượng tốt hơn so với planar và SPECT (CT) để kiểm tra phân bố của thuốc phóng xạ sau điều trị.

2. CHỈ ĐỊNH

- Đánh giá phân bố hạt vi cầu phóng xạ sau điều trị ung thư gan bằng phương pháp xạ trị chiếu trong chọn lọc.

3. CHỐNG CHỈ ĐỊNH

- Phụ nữ có thai hoặc đang cho con bú.
- Người bệnh suy thận nặng.
- Người bệnh có tình trạng không ổn định sau điều trị

4. THẬN TRỌNG

- Người bệnh có tiền sử dị ứng.
- Người bệnh yếu không thể hợp tác

5. CHUẨN BỊ

5.1. Người thực hiện

- Bác sỹ y học hạt nhân.
- Điều dưỡng.
- Kỹ thuật viên.
- Kỹ sư vật lý.
- Cán bộ an toàn bức xạ.
- Dược sĩ/ cán bộ được đào tạo về hóa dược phóng xạ.

5.2. Thuốc, hóa chất

- Thuốc phóng xạ: ^{90}Y resin hoặc therasphere…
- Hoạt tính phóng xạ sử dụng: 3 GBq.
- Đường sử dụng: tiêm trực tiếp vào động mạch gan nuôi khối u
- Các thuốc phóng xạ có thể được cập nhật, bổ sung, thay đổi theo các hướng dẫn chẩn đoán, điều trị trong nước và nước ngoài.
- Thuốc khác:
  + Natri clorid 0,9%-1000ml
  + Natri clorid 0,9%-500ml
  + Natri clorid 0,9%-250ml…

5.3. Thiết bị y tế

- Bơm kim tiêm
- Bộ dây truyền tĩnh mạch
- Bông, cồn, băng dính.
- Găng tay, khẩu trang, mũ, áo choàng y tế.
- Khăn (giấy) lau tay
- Túi phân loại rác phóng xạ và sinh hoạt, thùng kháng thủng.
- Vật tư an toàn bức xạ (Áo chì, kính chì, yếm chì, bọc bơm tiêm bằng chì, tungsten, acrylic hoặc nylon, liều kế cá nhân, hộp chì vận chuyển bơm tiêm phóng xạ, tủ an toàn bức xạ, buồng pha chế thuốc phóng xạ).
- Bộ tiêm truyền, xe tiêm.
- Hộp cấp cứu, hộp chống sốc
- Máy ghi đo:
  + Máy PET/CT.
  + Máy đo rà bức xạ.
- Trang thiết bị bảo hộ an toàn bức xạ:
  + Bàn đá hoặc bàn tải trọng lớn (để đặt máy chuẩn liều, kính chì che chắn chữ L và gạch chì)
  + Tủ hút âm và an toàn phóng xạ
  + Tấm chì L-shield
  + Tủ có khóa lưu giữ nguồn phóng xạ
  + Hệ thống biển báo, biển cảnh báo, hướng dẫn thông tin và nội quy, quy định...
  + Tấm chì di động che chắn phóng xạ
  + Thùng đựng rác thải phóng xạ.
  + Bể lưu giữ chất thải phóng xạ lỏng
  + Bể lưu giữ chất thải phóng xạ rắn...

5.4. Người bệnh

- Sau can thiệp, tình trạng người bệnh phải được theo dõi cho tới khi ổn định.
- Thầy thuốc giải thích cho người bệnh, người nhà về kỹ thuật trước khi thực hiện: mục đích, các bước tiến hành, biến chứng, nguy cơ có thể xảy ra, tiên lượng...
- Dặn người bệnh uống nhiều nước sau tiêm thuốc phóng xạ
- Loại bỏ các vật dụng gây nhiễu vùng ngực bụng của người bệnh: dây chuyền, thắt lưng, ví.

5.5. Hồ sơ bệnh án

- Có đầy đủ thông tin của người bệnh và các xét nghiệm cơ bản.
- Người bệnh, gia đình người bệnh ký giấy cam kết chấp nhận thực hiện xét nghiệm.

5.6. Thời gian thực hiện kỹ thuật: 30 phút.

5.7. Địa điểm thực hiện kỹ thuật: Phòng thực hiện kỹ thuật của bộ phận Y học hạt nhân và can thiệp mạch.

5.8. Kiểm tra hồ sơ và người bệnh

- Đánh giá tính chính xác của người bệnh và các xét nghiệm: đúng người bệnh, đúng chẩn đoán, đúng vị trí cần thực hiện kỹ thuật.
- Thực hiện bảng kiểm an toàn phẫu thuật, thủ thuật
- Đặt tư thế người bệnh nằm ngửa, hai tay dơ qua đầu
- Tên thuốc phóng xạ và hoạt độ

6. TIẾN HÀNH QUY TRÌNH KỸ THUẬT

6.1. Bước 1: Khám bệnh

- Bác sĩ khám lâm sàng người bệnh trước khi chụp và ra y lệnh chụp xạ hình.
- Thông báo và giải thích cho người bệnh trước khi chụp xạ hình.

6.2. Bước 2: Chuẩn bị người bệnh

- Nhập các thông số của người bệnh vào máy tính điều khiển: tên tuổi, cân nặng chiều cao, giới tính, hoạt tính phóng xạ trước và sau khi tiêm, thời gian tiêm.
- Người bệnh được yêu cầu: loại bỏ các yếu tố gây nhiễu: các vật dụng làm bằng kim loại trên người người bệnh. Đặt người bệnh nằm ngửa, tay giơ qua đầu. Yêu cầu người bệnh nằm yên trong quá trình chụp.

6.3. Bước 3: Ghi hình PET/CT

- Chụp CT định vị: 120 Kv, 10 mA
- Trường chụp: từ đỉnh phổi đến hết gan
- CT hiệu chỉnh hiệu ứng suy giảm: 120 kV với người lớn bình thường, 140 kV với người béo, 80 kV với trẻ nhỏ, 100 kV với trẻ béo phì, 200 – 400 mA phụ thuộc vào cân nặng của người bệnh
- Chụp PET: 8-10 phút/01 vị trí giường. Ma trận 128 x 126 đến 512 x 512

6.4. Bước 4: Phân tích và xử lý hình ảnh

- Hình ảnh PET được tái tạo lặp (iterative reconstruction) 3D và hiệu chỉnh sự suy giảm (attenuation correction) bằng hình ảnh CT, sau đó tích hợp (fusion) với hình ảnh CT.
- Hình ảnh PET/CT được trình bày và phân tích trên phần mềm chuyên dụng bao gồm hình ảnh CT, PET và hình ảnh trộn giữa PET và CT trên các bình diện ngang (axial), đứng dọc (sagittal) và đứng ngang (coronal) cũng như hình ảnh 3D động (maximum-intensity-projection images).
- Bác sĩ phân tích hình ảnh và nhận định kết quả.
- Lưu, in ảnh và ghi đĩa theo y lệnh của bác sĩ.

6.5. Bước 5: Kết thúc quy trình và theo dõi người bệnh

- Đánh giá tình trạng người bệnh sau thực hiện kỹ thuật.
- Hoàn thiện ghi chép hồ sơ bệnh án, lưu hồ sơ.

- Bàn giao người bệnh cho bộ phận tiếp theo.

7. THEO DÕI VÀ XỬ TRÍ TAI BIẾN VÀ TÁC DỤNG PHỤ

7.1. Tai biến trong khi thực hiện kỹ thuật

Trong khi thực hiện thủ thuật có thể gặp phản vệ. Xử trí phản vệ theo phác đồ của Bộ Y tế.

7.2. Tai biến sau khi thực hiện kỹ thuật: Y văn không ghi nhận

7.3. Biến chứng muộn: Y văn không ghi nhận

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bộ Y tế. Hướng dẫn quy trình kỹ thuật khám bệnh, chữa bệnh chuyên ngành y học hạt nhân. Hà Nội: Nhà xuất bản Y học; 2014.
2. Bộ Y tế. Thông tư số 51/2017/TT-BYT ngày 29/12/2017 về việc hướng dẫn phòng, chẩn đoán và xử trí phản vệ. Hà Nội; 2017.
3. Lê Ngọc Hà. Y học hạt nhân trong thực hành lâm sàng. Hà Nội: Nhà xuất bản Y học; 2022.
4. Shackett P. Nuclear Medicine Technology: Procedures and Quick Reference. 3rd ed. Philadelphia (PA): Lippincott Williams & Wilkins; 2019.
5. Son MH, Ha LN, Bang MH, Bae S, Giang DT, Thinh NT, Paeng JC. Diagnostic and prognostic value of ^{99m}Tc-MAA SPECT/CT for treatment planning of ^{90}Y-resin microsphere radioembolization for hepatocellular carcinoma: comparison with planar image. Sci Rep. 2021 Feb 5;11(1):3207. doi:10.1038/s41598-021-82887-w. PMID: 33547398; PMCID: PMC7864932.

108. SPECT TUYẾN TIỀN LIỆT

1. ĐẠI CƯƠNG

Ung thư tuyến tiền liệt thường biểu hiện quá mức kháng nguyên đặc hiệu màng tế bào PSMA (Prostate-specific membrane antigen), cao hơn 10-80 lần so với mô bình thường hoặc tăng sản tuyến tiền liệt. PSMA ligand khi tiêm vào máu sẽ gắn kết với PSMA trên màng tế bào.

Do đó, sử dụng PSMA-ligand được gắn kết với đồng vị phóng xạ, ví dụ ^{99m}Tc (^{99m}Tc – PSMA) dùng trong SPECT là một phương pháp hữu ích để chẩn đoán, tiên lượng, đánh giá kết quả điều trị và theo dõi tái phát di căn trong ung thư tuyến tiền liệt.

2. CHỈ ĐỊNH

- Chẩn đoán giai đoạn.
- Chẩn đoán bênh tái phát, di căn.
- Đánh giá đáp ứng điều trị.
- Đánh giá trước điều trị theranostic...

3. CHỐNG CHỈ ĐỊNH

- Không có chống chỉ định.

4. THẬN TRỌNG

- Người bệnh có tiền sử dị ứng

5. CHUẨN BỊ

5.1. Người thực hiện

- Bác sỹ y học hạt nhân.
- Điều dưỡng.
- Kỹ thuật viên.
- Kỹ sư vật lý.
- Cán bộ an toàn bức xạ.
- Dược sĩ/ cán bộ được đào tạo về hóa dược phóng xạ.

5.2. Thuốc, hóa chất

- Thuốc phóng xạ: có nhiều thuốc phóng xạ có thể được sử dụng: ví dụ ^{99m}Tc-pertechnetate, T1/2= 6 giờ; mức năng lượng Eγ=140 keV...
  + Hợp chất đánh dấu: PSMA...
  + Liều tiêm: 5,4-23 mCi (200-850 MBq), tiêm tĩnh mạch
- Các thuốc phóng xạ có thể được cập nhật, bổ sung, thay đổi theo các hướng dẫn chẩn đoán, điều trị trong nước và nước ngoài.

5.3. Thiết bị y tế

- Bảo hộ an toàn bức xạ: Áo chì, kính chì, yếm chì, bọc bơm tiêm bằng chì, tungsten, acrylic hoặc nylon, liều kế cá nhân, hộp chì vận chuyển bơm tiêm phóng xạ, túi đựng rác thải phóng xạ...

- Các vật tư dùng chung khác: bơm kim tiêm, bông, cồn, găng tay, khẩu trang...
- Máy ghi đo: Máy SPECT hoặc SPECT/CT có trường nhìn rộng, ống chuẩn trực (collimator) năng lượng thấp, đa mục đích, độ phân giải cao. Máy chuẩn liều bức xạ gamma, máy đo rà bức xạ gamma.
- Trang thiết bị bảo hộ an toàn bức xạ:
  + Bàn đá hoặc bàn tải trọng lớn (để đặt máy chuẩn liều, kính chì che chắn chữ L và gạch chì)
  + Tủ hút âm và an toàn phóng xạ
  + Tấm chì L-shield
  + Tủ có khóa lưu giữ nguồn phóng xạ
  + Hệ thống biển báo, biển cảnh báo, hướng dẫn thông tin và nội quy, quy định...
  + Tấm chì di động che chắn phóng xạ
  + Thùng đựng rác thải phóng xạ.
  + Bể lưu giữ chất thải phóng xạ lỏng
  + Bể lưu giữ chất thải phóng xạ rắn...

5.4. Người bệnh

- Thầy thuốc giải thích cho người bệnh, người nhà về kỹ thuật trước khi thực hiện : mục đích, các bước tiến hành, biến chứng, nguy cơ có thể xảy ra, tiên lượng…
- Đặt đường truyền tĩnh mạch.

5.5. Hồ sơ bệnh án

- Có đầy đủ thông tin của người bệnh và các xét nghiệm cơ bản.
- Người bệnh hoặc người nhà người bệnh ký giấy cam kết chấp nhận thực hiện thủ thuật.

5.6. Thời gian thực hiện kỹ thuật: 120 phút.

5.7. Địa điểm thực hiện kỹ thuật: Phòng thực hiện kỹ thuật của bộ phận Y học hạt nhân.

5.8. Kiểm tra hồ sơ và người bệnh

- Đánh giá tính chính xác của người bệnh và các xét nghiệm: đúng người bệnh, đúng chẩn đoán, đúng chỉ định.

6. TIẾN HÀNH QUY TRÌNH KỸ THUẬT

6.1. Bước 1: Khám lâm sàng người bệnh.

6.2. Bước 2: Sử dụng thuốc cho người bệnh

- Lấy liều thuốc phóng xạ cho mỗi người bệnh.
- Tiêm thuốc phóng xạ cho người bệnh.

6.3. Bước 3: Ghi hình

- Người bệnh đi tiểu trước khi ghi hình.
- Hướng dẫn người bệnh ở tư thế: nằm ngửa, hai tay để dọc theo người.

- Sử dụng ống chuẩn trực (collimator) độ phân giải cao, năng lượng thấp, cửa sổ năng lượng 15%, camera đặt sát vùng bụng – tiểu khung.
- Chụp hình cắt lớp SPECT vùng tổn thương với góc quay 360 độ, 64 hình (stops), 30 giây/hình.

6.4. Bước 4: Phân tích kết quả

a) Hình ảnh bình thường

- Hấp thu sinh lý thuốc phóng xạ ở tuyến lệ, tuyến nước bọt, gan, lách, ruột non, đại tràng và thận.
- Đánh giá tổng thể các cơ quan: hình dạng, vị trí, kích thước, cấu trúc.
- Hoạt độ phóng xạ tập trung đồng đều trong các cơ quan.

b) Hình ảnh bệnh lý

- Có vị trí tăng hoặc giảm /khuyết hoạt độ phóng xạ bất thường.
- Tổn thương ung thư tuyến tiền liệt nguyên phát hoặc di căn xa, di căn hạch vùng hiện hình với mức độ tập trung hoạt độ phóng xạ tăng cao.
- Bất thường về cấu trúc bộ phận, cơ quan.

6.5. Bước 5: Theo dõi người bệnh

- Theo dõi các tác dụng phụ trong, sau khi thực hiện thủ thuật.

6.6. Kết thúc quy trình

- Đánh giá tình trạng người bệnh sau thực hiện kỹ thuật.
- Hình ảnh SPECT được chuyển vào phần mềm chuyên dụng để xử trí và phân tích kết quả.
- Hoàn thiện ghi chép hồ sơ bệnh án, lưu hồ sơ.
- Bàn giao người bệnh cho bộ phận tiếp theo.
- Xử trí các dụng cụ nhiễm phóng xạ theo quy định xử trí chất thải phóng xạ rắn.

7. THEO DÕI VÀ XỬ TRÍ TAI BIẾN

Cần theo dõi người bệnh trong quá trình thực hiện kỹ thuật.

7.1. Tai biến trong khi thực hiện kỹ thuật:

Trong khi thực hiện thủ thuật có thể gặp phản vệ. Xử trí phản vệ theo phác đồ của Bộ Y tế.

7.2. Tai biến sau khi thực hiện kỹ thuật: Y văn không ghi nhận.

7.3. Biến chứng muộn: Y văn không ghi nhận.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bộ Y tế. Hướng dẫn quy trình kỹ thuật khám bệnh, chữa bệnh chuyên ngành Y học hạt nhân. Hà Nội: Nhà xuất bản Y học; 2014.
2. Bộ Y tế. Thông tư số 51/2017/TT-BYT ngày 29/12/2017 về việc hướng dẫn phòng, chẩn đoán và xử trí phản vệ. Hà Nội; 2017.

3. Mai Trọng Khoa. Y học hạt nhân (sách dùng cho sau đại học). Giáo trình Trường Đại học Y Hà Nội. Hà Nội: Nhà xuất bản Y học; 2012.
4. Nguyễn Danh Thanh, Nguyễn Kim Lưu, Lê Ngọc Hà. Y học hạt nhân chẩn đoán và điều trị. Hà Nội: Nhà xuất bản Quân đội; 2015.
5. Ahmadzadehfar H, Biersack HJ, Freeman LM, Zuckier LS. Clinical Nuclear Medicine. 2nd ed. Cham: Springer; 2020.
6. Kratochwil C, Fendler WP, Eiber M, et al. EANM procedure guidelines for radionuclide therapy with 177Lu-labelled PSMA-ligands (177Lu-PSMA-RLT). Eur J Nucl Med Mol Imaging. 2019;46:2536–2544.
7. Sjögreen Gleisner K, Chouin N, Gabina PM, et al. EANM dosimetry committee recommendations for dosimetry of 177Lu-labelled somatostatin-receptor- and PSMA-targeting ligands. Eur J Nucl Med Mol Imaging. 2022;49:1778–1809.

109. CẤY HẠT PHÓNG XẠ ĐIỀU TRỊ UNG THƯ

1. ĐẠI CƯƠNG

Cấy hạt phóng xạ điều trị ung thư là phương pháp sử dụng các hạt phóng xạ như ^{125}I (I-125) hoặc ^{103}Pd (Pd-103)…có kích thước nhỏ 4,5x0,8 mm, phát tia gamma năng lượng thấp để cấy vào trong tổ chức khối u nhằm tiêu diệt tế bào ung thư tại chỗ mà không hoặc ảnh hưởng rất ít tới mô lành xung quanh.

Ưu điểm nổi bật của kỹ thuật này là tạo ra liều bức xạ cao cho mô bệnh mà ít chiếu xạ cho mô lành. Các đồng vị phóng xạ có thời gian bán rã không quá ngắn và không quá dài (^{125}I có chu kỳ bán rã là 60 ngày) nên có thể để lại các hạt phóng xạ mà không cần lấy ra sau khi cấy hạt phóng xạ vào. Các đo đạc chi tiết cho thấy thời gian chiếu xạ tại mô bệnh kéo dài khoảng 6 tháng vừa đủ cho hiệu quả điều trị.

2. CHỈ ĐỊNH

- Ung thư tiền liệt tuyến giai đoạn sớm.
- Ung thư vú.
- Ung thư gan.
- Ung thư phổi.
- Ung thư vùng đầu cổ.
- Ung thư di căn xương thất bại với xạ trị chiếu ngoài…
- Ung thư tụy.
- Ung thư phần mềm...

3. CHỐNG CHỈ ĐỊNH

- Chống chỉ định của gây mê.
- Người bệnh ung thư kèm bệnh lý suy tim, suy hô hấp nặng.
- Người bệnh có thai hoặc cho con bú.
- Đối với ung thư tuyến tiền liệt chống chỉ định khi u đã xâm lấn phần mềm vùng chậu hoặc bệnh ở giai đoạn muộn, có hạch di căn, di căn xa, thể trạng kém.
- Tắc nghẽn đường bài niệu nặng hoặc người bệnh suy thận nặng.

4. THẬN TRỌNG

- Cần cân nhắc khi kích thước tuyến tiền liệt lớn, kích thước thùy giữa tuyến tiền liệt lớn do khả năng cấy không đạt tối ưu.
- Người bệnh có tiền sử dị ứng.

5. CHUẨN BỊ

5.1. Người thực hiện

- Bác sỹ y học hạt nhân; bác sĩ chẩn đoán hình ảnh và bác sỹ ung bướu
- Điều dưỡng.
- Kỹ thuật viên.

- Kỹ sư vật lý.
- Cán bộ an toàn bức xạ.
- Dược sĩ/ cán bộ được đào tạo về hóa dược phóng xạ.

5.2. Thuốc, hóa chất

- Thuốc phóng xạ: Có nhiều hạt phóng xạ có thể được sử dụng như: Iodine-125, Paladium-103...
- Các thuốc phóng xạ có thể được cập nhật, bổ sung, thay đổi theo các hướng dẫn chẩn đoán, điều trị trong nước và nước ngoài.
- Thuốc khác:
  + Natri clorid 0,9%-500ml
  + Thuốc gây tê, gây mê (khi cần), giảm đau, kháng sinh, kháng viêm…

5.3. Thiết bị y tế

- Bảo hộ an toàn bức xạ: Áo chì, kính chì, yếm chì, bọc bơm tiêm bằng chì, tungsten, acrylic hoặc nylon, liều kế cá nhân, hộp chì vận chuyển bơm tiêm phóng xạ, túi đựng rác thải phóng xạ...
- Các vật tư dùng chung khác: bơm kim tiêm, bông, cồn, găng tay, khẩu trang...

5.4.1. Hệ thống cấy hạt phóng xạ chuyên dụng

- Máy siêu âm với đầu dò chuyên dụng, độ phân giải từ (5-12 MHz).
- Hệ thống giá đỡ (tấm áp).
- Kim cấy phóng xạ.
- Hệ thống tải nạp hạt.
- Hệ thống lập kế hoạch (phần mềm lập kế hoạch xạ trị).
- Máy đo rà phóng xạ.
- Thiết bị chuẩn hoạt độ phóng xạ.

5.4.2. Phòng mổ

- Hệ thống monitor trong khi thực hiện thủ thuật.
- Máy nội soi bàng quang ống mềm.

5.4.3. Phòng hồi tỉnh (chăm sóc người bệnh sau thủ thuật)

- Giường bệnh.

5.4.4. Trang thiết bị khác

- Trang thiết bị bảo hộ an toàn bức xạ:
  + Bàn đá hoặc bàn tải trọng lớn (để đặt máy chuẩn liều, kính chì che chắn chữ L và gạch chì)
  + Tủ hút âm và an toàn phóng xạ
  + Tấm chì L-shield
  + Tủ có khóa lưu giữ nguồn phóng xạ

+ Hệ thống biển báo, biển cảnh báo, hướng dẫn thông tin và nội quy, quy định...
+ Tấm chì di động che chắn phóng xạ
+ Thùng đựng rác thải phóng xạ.
+ Bể lưu giữ chất thải phóng xạ lỏng
+ Bể lưu giữ chất thải phóng xạ rắn...

5.4. Người bệnh

- Thầy thuốc giải thích cho người bệnh, người nhà về kỹ thuật trước khi thực hiện : mục đích, các bước tiến hành, biến chứng, nguy cơ có thể xảy ra, tiên lượng…
- Bác sỹ Gây mê thăm khám trước khi tiến hành điều trị.

5.5. Hồ sơ bệnh án

- Có đầy đủ thông tin của người bệnh và các xét nghiệm cơ bản.
- Người bệnh hoặc người nhà người bệnh ký giấy cam kết chấp nhận thực hiện thủ thuật.

5.6. Thời gian thực hiện kỹ thuật: 180 phút

5.7. Địa điểm thực hiện kỹ thuật: Phòng mổ

5.8. Kiểm tra hồ sơ và người bệnh

- Đánh giá tính chính xác của người bệnh và các xét nghiệm: đúng người bệnh, đúng chẩn đoán, đúng chỉ định.

6. TIẾN HÀNH QUY TRÌNH KỸ THUẬT

6.1. Bước 1 Khám lâm sàng người bệnh.

6.2. Bước 2: Đưa người bệnh vào phòng mổ đã chuẩn bị các dụng cụ cần thiết, Bộc lộ vùng cần điều trị.

6.3. Bước 3: Bác sỹ gây mê tiến hành gây mê nội khí quản hay gây tê tại chỗ tùy trường hợp cụ thể.

6.4. Bước 4: Kíp thủ thuật tiến hành sát trùng, trải toan.

6.5. Bước 5: Siêu âm hoặc CT xác định vị trí, ranh giới u cần điều trị.

6.6. Bước 6: Xác định liều xạ, lập kế hoạch xạ trị.

6.7. Bước 7: Bác sỹ y học hạt nhân, Chẩn đoán hình ảnh (khi cần) và bác sỹ Ung bướu phối hợp đặt thiết bị định vị luồn kim cấy hạt phóng xạ.

6.8. Bước 8: Tiến hành cấy hạt phóng xạ.

6.9. Bước 9: Phân tích kết quả

6.10. Bước 10: Theo dõi người bệnh

- Theo dõi các tác dụng phụ trong, sau khi thực hiện thủ thuật.

6.11. Kết thúc quy trình

- Đánh giá tình trạng người bệnh sau thực hiện kỹ thuật.
- Hoàn thiện ghi chép hồ sơ bệnh án, lưu hồ sơ.

- Bàn giao người bệnh cho bộ phận tiếp theo.
- Xử trí các dụng cụ nhiễm phóng xạ theo quy định xử trí chất thải phóng xạ rắn.

7. THEO DÕI VÀ XỬ TRÍ TAI BIẾN

7.1. Tai biến trong khi thực hiện kỹ thuật

- Trong khi thực hiện thủ thuật có thể gặp phản vệ. Xử trí phản vệ theo phác đồ của Bộ Y tế.
- Sau khi kết thúc cấy hạt, người bệnh được siêu âm, chụp Xquang và CT tiểu khung nhằm đánh giá phân bố các hạt phóng xạ trong u, kiểm tra đảm bảo không có tổn thương cơ quan lân cận.

7.2. Tai biến sau khi thực hiện kỹ thuật

- Viêm do bức xạ tại u tùy vị trí cấy hạt phóng xạ: sưng, đau, nóng, bỏng rát. Dùng các thuốc giảm đau, chống viêm, chăm sóc tại chỗ.
- Triệu chứng kích thích cơ quan lành xung quanh như: kích thích trực tràng gây mót rặn, đại tiện nhiều lần. Dùng thuốc giảm kích thích.
- Triệu chứng rối loạn chức năng cơ quan như: tiểu khó thoáng qua trong vài ngày đầu: Nếu bí tiểu đặt sonde niệu đạo, viêm phổi, suy hô hấp, suy gan…

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bộ Y tế. Hướng dẫn quy trình kỹ thuật khám bệnh, chữa bệnh chuyên ngành Y học hạt nhân. Hà Nội: Nhà xuất bản Y học; 2014.
2. Bộ Y tế. Thông tư số 51/2017/TT-BYT ngày 29/12/2017 về việc hướng dẫn phòng, chẩn đoán và xử trí phản vệ. Hà Nội; 2017.
3. Mai Trọng Khoa. Y học hạt nhân (sách dùng cho sau đại học). Giáo trình Trường Đại học Y Hà Nội. Hà Nội: Nhà xuất bản Y học; 2012.
4. Ahmadzadehfar H, Biersack HJ, Freeman LM, Zuckier LS. Clinical Nuclear Medicine. 2nd ed. Cham: Springer; 2020.
5. Poeppel TD, Handkiewicz-Junak D, Andreeff M, et al. EANM guideline for radionuclide therapy with Radium-223 of metastatic castration-resistant prostate cancer. Eur J Nucl Med Mol Imaging. 2018;45(5):824–845.
6. Volterrani D, Erba PA, Carrió I, Strauss HW, Mariani G. Nuclear Medicine Textbook: Methodology and Clinical Applications. 1st ed. Cham: Springer; 2019.
7. Shackett P. Nuclear Medicine Technology: Procedures and Quick Reference. 3rd ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2019.

110. PET/CT XƯƠNG

1. ĐẠI CƯƠNG

Xạ hình xương được sử dụng để chẩn đoán các tình trạng bệnh lý ác tính, nhiễm trùng và gãy xương... Xạ hình xương cung cấp hình ảnh chức năng ghi lại quá trình trao đổi chất của xương mà hình ảnh X quang và cắt lớp vi tính có thể không phát hiện được. Thuốc phóng xạ chụp xạ hình xương bao gồm ^{99m}Tc gắn với diphosphonate là ^{99m}Tc - MDP/HMDP ghi hình bằng gamma camera SPECT và ^{18}F – NaF ghi hình PET hoặc PET/CT. Quy trình này đề cập đến chụp PET/CT sử dụng thuốc phóng xạ ^{18}F-NaF. ^{18}F – NaF PET/CT là một kỹ thuật chụp xạ hình xương toàn thân với mục đích phát hiện di căn xương, bao gồm việc định khu tổn thương và đánh giá phạm vi di căn, đánh giá được sự thay đổi của tổn thương trong quá trình điều trị và chẩn đoán một số bệnh lý xương lành tính khác.

2. CHỈ ĐỊNH

- Phát hiện di căn xương nhằm đánh giá giai đoạn ung thư, mức độ di căn xương và đáp ứng điều trị.
- Đau xương chưa rõ nguyên nhân.
- Gãy xương khó phát hiện.
- Viêm tủy xương.
- Một số bệnh lý xương khác: viêm khớp, thoái hóa khớp, hoại tử vô khuẩn, bệnh lý chuyển hóa của xương, bệnh Paget, loãng xương, u mô bào Langerhans, u xương và tăng sản lồi cầu xương...
- Đánh giá khả năng sống của mảnh ghép xương, biến chứng sau thay khớp nhân tạo.
- Đánh giá di căn xương trước khi sử dụng thuốc phóng xạ trong điều trị giảm đau…

3. CHỐNG CHỈ ĐỊNH

- Phụ nữ có thai hoặc đang cho con bú (nếu cần chụp PET/CT thì phải ngưng cho con bú trong vòng 24 giờ sau khi chụp).
- Tiêm thuốc cản quang trong vòng 24 – 48 giờ.

4. THẬN TRỌNG

- Kỹ thuật ít khi gặp các biến chứng. Tuy nhiên, cần đề phòng nguy cơ dị ứng thuốc. Cần lưu ý những người bệnh đau nhiều hoặc không hợp tác, không nằm yên trong quá trình chụp có thể gây nhiễu.

5. CHUẨN BỊ

5.1. Người thực hiện

- Bác sỹ y học hạt nhân.
- Điều dưỡng.
- Kỹ thuật viên.
- Kỹ sư vật lý.
- Cán bộ an toàn bức xạ.

- Dược sĩ/ cán bộ được đào tạo về hóa dược phóng xạ.

5.2. Thuốc

- ^{18}F – NaF được tiêm trực tiếp vào tĩnh mạch hoặc qua catheter:
  + Người lớn: 1,5 – 3,7 MBq/kg: liều khuyến cáo tối đa 370MBq (10 mCi).
  + Trẻ em: 2,2 MBq/kg: liều tối thiểu là 18,5 MBq (0,5 mCi) và liều tối đa là 185 MBq (5 mCi).
- Dung dịch NaCl 0,9% dùng để tráng bơm tiêm thuốc phóng xạ và trong trường hợp người bệnh không uống nước được.
- Các thuốc phóng xạ có thể được cập nhật, bổ sung, thay đổi theo các hướng dẫn chẩn đoán, điều trị trong nước và nước ngoài.

5.3. Thiết bị y tế

- Bơm tiêm 1ml, 10 ml.
- Kim lấy thuốc, kim bướm hoặc catheter, ba chạc.
- Bông, cồn, băng dính.
- Găng tay, khẩu trang, mũ, áo choàng y tế.
- Khăn (giấy) lau tay.
- Dụng cụ phân loại rác phóng xạ và rác thông thường, thùng kháng thủng.
- Vật tư bảo đảm an toàn bức xạ (áo chì, kính chì, liều kế cá nhân, bơm tiêm chì, hộp chì vận chuyển bơm tiêm phóng xạ, tủ an toàn bức xạ và buồng pha chế thuốc phóng xạ …).
- Hệ thống máy PET/CT.
- Máy đo liều phóng xạ.
- Trang thiết bị bảo hộ an toàn bức xạ:
  + Bàn đá hoặc bàn tải trọng lớn (để đặt máy chuẩn liều, kính chì che chắn chữ L và gạch chì)
  + Tủ hút âm và an toàn phóng xạ
  + Tấm chì L-shield
  + Tủ có khóa lưu giữ nguồn phóng xạ
  + Hệ thống biển báo, biển cảnh báo, hướng dẫn thông tin và nội quy, quy định...
  + Tấm chì di động che chắn phóng xạ
  + Thùng đựng rác thải phóng xạ.
  + Bể lưu giữ chất thải phóng xạ lỏng
  + Bể lưu giữ chất thải phóng xạ rắn...

5.4. Người bệnh

- Người bệnh được giải thích rõ ràng về phương pháp và quy trình chụp xạ hình PET/CT, biến chứng.

- Người bệnh uống nước trước và trong thời gian hấp thu thuốc (ít nhất 450 ml) để tăng cường bài tiết qua thận, giảm phơi nhiễm phóng xạ và đạt tỷ lệ tối ưu so với phông cơ thể. Trường hợp người bệnh không uống được nước thì sử dụng đường truyền tĩnh mạch.
- Người bệnh nên được đi tiểu trước khi chụp.
- Loại bỏ các đồ vật kim loại để hạn chế nhiễu.
- Người bệnh không cần nhịn ăn và được phép uống các thuốc thông thường.

5.5. Hồ sơ bệnh án

- Bệnh sử của người bệnh có liên quan đến kỹ thuật và kết quả chụp:
  + Chỉ định, lý do yêu cầu chụp xạ hình xương với ^{18}F-NaF PET/CT
  + Chiều cao và cân nặng
  + Tiền sử bệnh ác tính (nếu biết, loại và vị trí khối u)
  + Các biện pháp đã điều trị và thời gian như hóa trị, xạ trị
  + Tiền sử gãy xương hoặc chấn thương gần đây (ngày và vị trí chấn thương)
  + Tiền sử phẫu thuật chỉnh hình và thời gian
  + Tiền sử nhiễm trùng và vị trí
  + Vị trí đau xương
  + Kết quả của các phương thức hình ảnh khác (nếu có).
- Nếu người bệnh không thể nằm yên hoặc không hợp tác trong quá trình chụp PET/CT thì cần phải được gây mê.
- Người bệnh hoặc gia đình người bệnh ký giấy cam kết đồng ý thực hiện kỹ thuật.

5.6. Thời gian thực hiện kỹ thuật: 120 phút.

5.7. Địa điểm thực hiện kỹ thuật: Phòng thực hiện kỹ thuật của bộ phận Y học hạt nhân.

5.8. Kiểm tra hồ sơ và người bệnh

- Kiểm tra người bệnh: Đánh giá tính chính xác của người bệnh: đúng người bệnh, đúng chẩn đoán, đúng vị trí cần thực hiện kỹ thuật...
- Thực hiện bảng kiểm an toàn phẫu thuật, thủ thuật

6. TIẾN HÀNH QTKT

6.1. Bước 1: Khám bệnh và chỉ định xạ hình

- Bác sĩ khám lâm sàng người bệnh trước khi chụp và ra y lệnh chụp xạ hình.
- Thông báo và giải thích cho người bệnh trước khi chụp xạ hình.

6.2. Bước 2: Tiêm thuốc phóng xạ

- Dược sĩ/ cán bộ được đào tạo về hóa dược phóng xạ chia liều ^{18}F – NaF theo chỉ định, bàn giao cho kỹ thuật viên.
- Tiêm thuốc phóng xạ ^{18}F – NaF đường tĩnh mạch, đẩy và tráng bơm tiêm bằng dung dịch NaCl 0,9%.

- Hướng dẫn người bệnh uống nước trong thời gian đợi thuốc hấp thu (khoảng 450 ml). Trường hợp người bệnh không uống được nước thì sử dụng đường truyền tĩnh mạch.
- Ghi hình PET/CT được tiến hành sau 30 – 45 phút ở người bệnh có chức năng thận bình thường. Trường hợp thu nhận hình ảnh ở các chi chất lượng cao hơn thì thời gian chụp bắt đầu 90 – 120 phút sau tiêm.
- Hướng dẫn người bệnh đi tiểu trước khi vào chụp hình.

6.3. Bước 3: Ghi hình PET/CT

- Cài đặt thông số máy PET/CT:
  + Đỉnh năng lượng: 511 keV, cửa sổ năng lượng: 30%
  + Ma trận 128 x 128 hoặc 256 x 256
  + Thu nhận ở chế độ 2D hoặc 3D
  + Thời gian thu nhận mỗi giường: chế độ 2D là 2 – 5 phút và chế độ 3D là 2 – 3 phút.
  + Chụp CT trước hoặc sau khi chụp PET/CT, các thông số cài đặt theo khuyến cáo của nhà sản xuất.
- Tư thế người bệnh: nằm ngửa, vị trí cánh tay của người bệnh phụ thuộc vào chỉ định chụp. Cánh tay có thể để hai bên người khi chụp toàn bộ cơ thể hoặc giơ qua đầu khi chỉ quét xương trục.
- Chụp toàn thân: từ đỉnh đầu đến ngón chân.

6.4. Bước 4: Xử lý hình ảnh

- Hình ảnh PET được tái tạo lặp (iterative reconstruction) 3D và hiệu chỉnh sự suy giảm (attenuation correction) bằng hình ảnh CT, sau đó tích hợp (fusion) với hình ảnh CT.
- Hình ảnh PET/CT được trình bày và phân tích trên phần mềm chuyên dụng bao gồm hình ảnh CT, PET và hình ảnh trộn giữa PET và CT trên các bình diện ngang (axial), đứng dọc (sagittal) và đứng ngang (coronal) cũng như hình ảnh 3D động (maximum-intensity-projection images).
- Bác sĩ phân tích hình ảnh và nhận định kết quả.
- Lưu, in ảnh và ghi đĩa theo y lệnh của bác sĩ.

6.5. Bước 5: Kết thúc quy trình

- Đánh giá tình trạng người bệnh sau thực hiện kỹ thuật.
- Hoàn thiện ghi chép hồ sơ bệnh án, lưu hồ sơ.
- Bàn giao người bệnh cho bộ phận tiếp theo.

7. THEO DÕI VÀ XỬ TRÍ TAI BIẾN

7.1. Tai biến trong khi thực hiện kỹ thuật

- Kỹ thuật ghi hình an toàn, hiếm khi xảy ra tai biến trong và sau khi chụp.
- Trong khi thực hiện thủ thuật có thể gặp phản vệ. Xử trí phản vệ theo phác đồ của Bộ Y tế.

7.2. Tai biến sau khi thực hiện kỹ thuật: Y văn không ghi nhận

7.3. Biến chứng muộn: Y văn không ghi nhận

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bộ Y tế. Hướng dẫn quy trình kỹ thuật khám bệnh, chữa bệnh chuyên ngành Y học hạt nhân. Hà Nội: Nhà xuất bản Y học; 2014.
2. Bộ Y tế. Thông tư số 51/2017/TT-BYT ngày 29/12/2017 về việc hướng dẫn phòng, chẩn đoán và xử trí phản vệ. Hà Nội; 2017.
3. Lê Ngọc Hà. Y học hạt nhân trong thực hành lâm sàng. Hà Nội: Nhà xuất bản Y học; 2022.
4. Mai Trọng Khoa. Y học hạt nhân. Hà Nội: Nhà xuất bản Y học; 2012.
5. Beheshti M, Buck A, Vali R, Balogova S, Behrendt FF, Van den Wyngaert T, et al. 18F-NaF PET/CT: EANM procedure guidelines for bone imaging. Eur J Nucl Med Mol Imaging. 2015;42(11):1767–77.
6. Shackett P. PET: Bone Scan–Skeletal Imaging 18F-Sodium Fluoride. In: Nuclear Medicine Technology: Procedures and Quick Reference. 3rd ed. Philadelphia: Wolters Kluwer; 2019. p. 305–14.
7. Usmani S, Zadeh MZ, Amini B. 18F-NaF PET/CT Imaging. In: Zadeh MZ, Amini B, editors. PET/CT Imaging: Basics and Practice. Cham: Springer International Publishing; 2022. p. 109–24.

111. TIÊM THUỐC PHÓNG XẠ ĐIỀU TRỊ BỆNH LÝ BAO HOẠT DỊCH

1. ĐẠI CƯƠNG

Sử dụng thuốc phóng xạ điều trị viêm bao hoạt dịch được coi như thủ thuật cắt bao hoạt dịch bằng phóng xạ (Radionuclide Synovectomy). Đây là phương pháp can thiệp xâm lấn tối thiểu điều trị viêm khớp kéo dài, dai dẳng. Đồng vị phóng xạ phá hủy màng bao hoạt dịch phì đại bằng bức xạ ion hóa. Về lâu dài, tác dụng của phương pháp này tương ứng với phẫu thuật cắt bao hoạt dịch nhưng không có tác dụng phụ của phẫu thuật hay không cần phải phục hồi chức năng. Phương pháp này có thể tiến hành với nhiều thuốc phóng xạ như ^{32}P – chromic phosphate, ^{90}Y-calcium oxalate ... Tuy nhiên, ^{90}Y – calcium oxalate được sử dụng phổ biến nhất hiện nay. Trong qui trình này, xin trình bày qui trình điều trị viêm bao hoạt dịch bằng thuốc phóng xạ ^{90}Y–calcium oxalate.

2. CHỈ ĐỊNH

- Giảm đau khớp trong viêm khớp dạng thấp (rheumatoid arthritis: RA) và thoái hóa khớp (osteoarthritis)
- Giảm đau khớp trong viêm khớp bệnh ưa chảy máu (hemophilic arthropathy)
- Giảm đau khớp trong viêm màng hoạt dịch (villonodular synovitis),…

3. CHỐNG CHỈ ĐỊNH

- Phụ nữ có thai hoặc đang cho con bú.
- Các bệnh viêm khớp mạn do nhiễm khuẩn.
- Can thiệp thủ thuật/ phẫu thuật mới vào vùng khớp điều trị.
- Vỡ nang Baker trong khớp gối.
- Xuất huyết nội khớp nặng.
- Khớp mất ổn định do mất sụn hoặc hủy xương.
- Nhiễm trùng da và phần mềm quanh khớp.

4. THẬN TRỌNG

5. CHUẨN BỊ

5.1. Người thực hiện

- Bác sỹ y học hạt nhân.
- Điều dưỡng.
- Kỹ thuật viên.
- Kỹ sư vật lý.
- Cán bộ an toàn bức xạ.
- Dược sĩ/ cán bộ được đào tạo về hóa dược phóng xạ.

5.2. Thuốc phóng xạ

- Thuốc phóng xạ: ^{90}Y–calcium oxalate…
  + Liều sử dụng theo lứa tuổi.

    - Người lớn: 185 MBq (5 mCi)
    - Dưới 6 tuổi: 60 MBq (1/3 liều người lớn)
    - 6-10 tuổi: 92 MBq (1/2 liều người lớn)
    - 10 -16 tuổi: 138 MBq (2/3 liều người lớn)
  + Đường dùng thuốc: tiêm nội khớp ^{99m}Tc – sulfur colloid: sử dụng để chụp hình đánh giá phân bố dịch khớp
  + Liều: 1,0 mCi
  + Đường dùng thuốc: tiêm nội khớp
- ^{99m}Tc – sulfur colloid: sử dụng để chụp hình đánh giá phân bố dịch khớp
  + Liều: 1,0 mCi
  + Đường dùng thuốc: tiêm nội khớp
- Các thuốc phóng xạ có thể được cập nhật, bổ sung, thay đổi theo các hướng dẫn chẩn đoán, điều trị trong nước và nước ngoài.
- Thuốc khác: Lidocain 1%, Dexamethasone…

5.3. Thiết bị y tế

- Bơm tiêm 1ml, 5 – 10 ml, 50 ml.
- Kim tiêm vô trùng 23 hoặc 25 G
- Các dụng cụ cần thiết phục vụ tiêm nội khớp
- Bông, cồn, băng dính.
- Găng tay, khẩu trang, mũ, áo choàng y tế.
- Áo chì, kính chì, bọc bơm tiêm bằng chì, container chì vận chuyển bơm tiêm phóng xạ, liều kế cá nhân.
- Túi (hộp) phân loại rác thải phóng xạ, vật dụng sắc nhọn không chứa phóng xạ và rác thải thường...
- Máy gamma camera SPECT hoặc SPECT/CT: camera trường nhìn rộng, collimator phẳng năng lượng thấp, độ phân giải cao (LEHR) hoặc năng lượng thấp, đa mục đích (LEAP)
- Máy đo liều thuốc phóng xạ…
- Trang thiết bị bảo hộ an toàn bức xạ:
  + Bàn đá hoặc bàn tải trọng lớn (để đặt máy chuẩn liều, kính chì che chắn chữ L và gạch chì)
  + Tủ hút âm và an toàn phóng xạ
  + Tấm chì L-shield
  + Tủ có khóa lưu giữ nguồn phóng xạ
  + Hệ thống biển báo, biển cảnh báo, hướng dẫn thông tin và nội quy, quy định...
  + Tấm chì di động che chắn phóng xạ

+ Thùng đựng rác thải phóng xạ.
+ Bể lưu giữ chất thải phóng xạ lỏng
+ Bể lưu giữ chất thải phóng xạ rắn...

5.4. Người bệnh

- Kiểm tra người bệnh, đối chiếu thông tin với chỉ định điều trị
- Bác sĩ y học hạt nhân và bác sỹ chuyên khoa khớp đánh giá các yếu tố lâm sàng, xét nghiệm, giải thích đầy đủ qui trình điều trị và hướng dẫn người bệnh kí cam kết thực hiện thủ thuật.
- Người bệnh hemophilia cần được truyền yếu tố VIII trước điêu trị (50 U/kg) và sau điều trị 24 – 7120 phút (20 U/ kg). Người bệnh đã được chẩn đoán thiếu yếu IX cũng cần được bổ sung tương tự.

5.5. Hồ sơ bệnh án

- Phiếu chỉ định của bác sĩ y học hạt nhân.
- Cam kết đồng ý tiến hành kĩ thuật có chữ kí của người bệnh hoặc người nhà người bệnh.

5.6. Thời gian thực hiện kĩ thuật: 45 - 60 phút.

5.7. Địa điểm thực hiện kĩ thuật:

- Phòng thực hiện kỹ thuật của bộ phận Y học hạt nhân.
- Phòng thực hiện thủ thuật tiêm nội khớp.

5.8. Kiểm tra hồ sơ và người bệnh

- Kiểm tra người bệnh: đánh giá chính xác người bệnh: đúng người bệnh, đúng chẩn đoán và đúng kĩ thuật xạ hình cần thực hiện
- Đơn cam đoan thực hiện kĩ thuật
- Thực hiện bảng kiểm an toàn kĩ thuật

6. TIẾN HÀNH KĨ THUẬT

6.1. Bước 1: Khám lâm sàng

- Bác sĩ y học hạt nhân khám, chỉ định xạ hình.
- Thông báo và giải thích cho người bệnh trước khi thực hiện kĩ thuật.

6.2. Bước 2: Sử dụng thuốc phóng xạ cho người bệnh

- Nhận liều thuốc phóng xạ ^{99m}Tc – sulfur colloids và ^{90}Y – calcium oxalate tại hotlab
- Tiêm thuốc phóng xạ theo qui trình ở bước 3

6.3. Bước 3: Tiến hành thủ thuật

- Cài đặt thông số:
  + Nhập thông tin của người bệnh
  + Cửa sổ năng lượng: 140 keV, 15 – 20%
  + Chụp Statics: 250,000 counts hoặc 180 giây, ma trận 128 x 128 hoặc 256 x 256.

- Đặt người bệnh nằm ngửa trên bàn hoặc tư thế phù hợp với vị trí tiêm. Thủ thuật được bác sĩ chuyên khoa có kinh nghiệm dưới hướng dẫn huỳnh quang.
- Sát khuẩn da vùng tiêm bằng dung dịch povidone – iodine (Betadine@)
- Gây tê da vùng tiêm bằng lidocain 1%.
- Đâm kim vào khoang hoạt dịch khớp. Khi tiêm khớp gối, cần đặt kim dưới mặt bên của xương bánh chè.
- Nối dây dẫn và khóa 3 chạc với kim.
- Gắn bơm tiêm 50 ml vào khóa để hút dịch khớp hoặc tùy chọn bằng cách nhỏ iothalamate (Conray@) để theo dõi trên màng huỳnh quang bảo đảm kim nằm trong khe khớp.
- Gắn bơm tiêm ^{90}Y- calcium oxalate (hoặc ^{99m}Tc – SC nếu muốn chụp hình) vào khóa.
- Tùy chọn: tiêm 1 mCi (37 MBq) ^{99m}Tc – SC và khoang hoạt dịch để chụp hình. Hình chụp này giúp xác định thuốc phóng xạ tiêm vào không nằm cố định mà phân tán lan tỏa khắp khoang khớp). Chụp statics trước, sau, 2 bên, trước và sau tiêm dược chất điều trị.
- Tiêm ^{90}Y – calcium oxalate và có thể tiêm nốt phần ^{99m}Tc – SC còn lại. Có thể chụp xạ hình lại lần nữa để đảm bảo thuốc phóng xạ phân tán đều trong khớp.
- Gập duỗi khớp để bảo đảm thuốc phóng xạ điều trị phân bố đều. Có thể chụp hình lại khu vực quan tâm.
- Gắn bơm tiêm chứa lidocain 1% và dexamethasone.
- Tiêm 3 – 5 mL dung dịch lidocain 1% / dexamethasone. Vừa tiêm vừa rút kim ra khỏi ổ khớp để tránh nhiễm trùng, rò thuốc phóng xạ.
- Cố định khớp bằng nẹp trong 2 ngày.

6.4. Bước 4: Theo dõi sau thủ thuật

Có thể tiến hành:

- Sau 24, 7120 phút và 7 ngày có thể sử dụng máy đếm Geiger-Muller (GM) đánh giá hoạt độ phóng xạ.
- Chụp xạ hình bức xạ hãm của ^{90}Y để đánh giá phân bố thuốc phóng xạ trong khoang hoạt dịch. Sử dụng collimator năng lượng cao và cửa sổ năng lượng 150 – 450 keV.
- Xét nghiệm máu và nước tiểu sau tiêm thuốc phóng xạ vài giờ để phát hiện và đánh giá rò rỉ phóng xạ.

6.5. Bước 5: Kết thúc quy trình

- Đánh giá tình trạng người bệnh sau thực hiện kỹ thuật.
- Hoàn thiện ghi chép hồ sơ bệnh án, lưu hồ sơ.

7. THEO DÕI VÀ XỬ TRÍ TAI BIẾN

Cần theo dõi người bệnh trong quá trình thực hiện kỹ thuật.

7.1. Tai biến trong khi thực hiện kỹ thuật:

Trong khi thực hiện thủ thuật có thể gặp phản vệ. Xử trí phản vệ theo phác đồ của Bộ Y tế.

7.2. Tai biến sau khi thực hiện kỹ thuật: có thể gặp

- Chảy máu: xử trí cầm máu, truyền máu…
- Nhiễm trùng: xử trí bằng kháng sinh, chống viêm…
- Viêm sưng đau khớp do bức xạ: dùng các thuốc chống viêm , giảm đau.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bộ Y tế. Hướng dẫn quy trình kỹ thuật khám bệnh, chữa bệnh chuyên ngành y học hạt nhân. Hà Nội: Nhà xuất bản Y học; 2014.
2. Bộ Y tế. Thông tư số 51/2017/TT-BYT ngày 29/12/2017 về việc hướng dẫn phòng, chẩn đoán và xử trí phản vệ. Hà Nội; 2017.
3. Lê Ngọc Hà. Y học hạt nhân trong thực hành lâm sàng. Hà Nội: Nhà xuất bản Y học; 2022.
4. Shackett P. Nuclear Medicine Technology: Procedures and Quick Reference. 3rd ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2019.

112. SPECT THẬN

1. ĐẠI CƯƠNG

Sau khi được tiêm vào tĩnh mạch 90% Dimercaptosuccinic acid (DMSA) gắn với protein huyết tương, chúng sẽ tập trung vào nhu mô phần vỏ thận tại ống lượn gần.

DMSA được đánh dấu (gắn) với ^{99m}Tc-pertechnetate thànhthuốc phóng xạ (thuốc phóng xạ) ^{99m}Tc-DMSA (Tc-99m-DMSA) Nếu được tiêm tĩnh mạch, 40-50% liều tiêm của thuốc đó sẽ tập trung và phân bố đồng đều trong mô thận hoạt động chức năng. Chụp hình SPECT giúp đánh giá vị trí, hình thể, kích thước và cấu trúc bên trong của 2 thận.

2. CHỈ ĐỊNH

- Viêm thận – bể thận cấp.
- Đánh giá vị trí, kích thước, giải phẫu, chức năng thận tương đối.
- Nghi ngờ thận lạc chỗ.
- Chấn thương thận, u (trước khi quyết định phương pháp phẫu thuật) và nang thận…

3. CHỐNG CHỈ ĐỊNH

- Phụ nữ có thai hoặc đang cho con bú.

4. THẬN TRỌNG

- Người bệnh có tiền sử dị ứng

5. CHUẨN BỊ

5.1. Người thực hiện

- Bác sỹ y học hạt nhân.
- Điều dưỡng.
- Kỹ thuật viên.
- Kỹ sư vật lý.
- Cán bộ an toàn bức xạ.
- Dược sĩ/ cán bộ được đào tạo về hóa dược phóng xạ.

5.2. Thuốc, hóa chất

- Thuốc phóng xạ: có nhiều đồng vị phóng xạ được sử dụng. Ví dụ:
  + Đồng vị phóng xạ: ^{99m}Tc: $T_{1/2}$ = 6 giờ; mức năng lượng Eγ = 140 keV.
  + Hợp chất đánh dấu để thành thuốc PX: DMSA, dạng kít – bột đông khô và một số kít khác nữa.
  + Liều: 5-10 mCi (185-370 MBq), tiêm tĩnh mạch...
- Các thuốc phóng xạ có thể được cập nhật, bổ sung, thay đổi theo các hướng dẫn chẩn đoán, điều trị trong nước và nước ngoài.

5.3. Thiết bị y tế

- Bảo hộ an toàn bức xạ: Áo chì, kính chì, yếm chì, bọc bơm tiêm bằng chì, tungsten, acrylic hoặc nylon, liều kế cá nhân, hộp chì vận chuyển bơm tiêm phóng xạ, túi đựng rác thải phóng xạ...
- Các vật tư dùng chung khác: bơm kim tiêm, bông, cồn, găng tay, khẩu trang...
- Máy ghi đo: Máy SPECT hoặc SPECT/CT có trường nhìn rộng, ống chuẩn trực (collimator) năng lượng thấp, đa mục đích, độ phân giải cao. Máy chuẩn liều bức xạ gamma, máy đo rà bức xạ gamma.
- Trang thiết bị bảo hộ an toàn bức xạ:
  + Bàn đá hoặc bàn tải trọng lớn (để đặt máy chuẩn liều, kính chì che chắn chữ L và gạch chì)
  + Tủ hút âm và an toàn phóng xạ
  + Tấm chì L-shield
  + Tủ có khóa lưu giữ nguồn phóng xạ
  + Hệ thống biển báo, biển cảnh báo, hướng dẫn thông tin và nội quy, quy định...
  + Tấm chì di động che chắn phóng xạ
  + Thùng đựng rác thải phóng xạ.
  + Bể lưu giữ chất thải phóng xạ lỏng
  + Bể lưu giữ chất thải phóng xạ rắn...

5.4. Người bệnh

- Thầy thuốc giải thích cho người bệnh, người nhà về kỹ thuật trước khi thực hiện : mục đích, các bước tiến hành, biến chứng, nguy cơ có thể xảy ra, tiên lượng…
- Đặt đường truyền tĩnh mạch.
- Người bệnh không dùng các thuốc lợi tiểu buổi sáng trước khi xét nghiệm.

5.5. Hồ sơ bệnh án

- Có đầy đủ thông tin của người bệnh và các kết quả xét nghiệm cơ bản.
- Người bệnh hoặc người nhà người bệnh ký giấy cam kết chấp nhận thực hiện thủ thuật.

5.6. Thời gian thực hiện kỹ thuật: 60 phút

5.7. Địa điểm thực hiện kỹ thuật: Phòng thực hiện kỹ thuật của bộ phận Y học hạt nhân.

5.8. Kiểm tra hồ sơ và người bệnh

- Đánh giá tính chính xác của người bệnh và các xét nghiệm: đúng người bệnh, đúng chẩn đoán, đúng chỉ định.

6. TIẾN HÀNH QUY TRÌNH KỸ THUẬT

6.1. Bước 1: Khám lâm sàng người bệnh

6.2. Bước 2: Sử dụng thuốc cho người bệnh

- Lấy liều thuốc phóng xạ cho mỗi người bệnh.
- Tiêm thuốc phóng xạ cho người bệnh.
- Người bệnh đi tiểu hết trước khi ghi hình.

6.3. Bước 3: Ghi hình

Xạ hình plannar vùng thận, tư thế: Thẳng sau - trước cửa sổ năng lượng 15-20%. Ghi 5 phút/ hình.

- Tư thế người bệnh: ngồi hoặc nằm ngửa.
- Thời gian ghi đo: Ghi sau tiêm 30-45 phút, 5 phút/ hình.
- Tư thế ghi đo:
  + Thẳng sau (Post)
  + Nghiêng phải 90^{o} (RL).
  + Nghiêng trái 90^{o} (LL).
  + Thẳng trước (Ant) (nếu cần).
- Chụp SPECT: góc quay 360^{o}, 30/bước, 30 giây/ ảnh, ma trận 64 x 64 hoặc 128 x 128, ghi 36-128 hình.

6.4. Bước 4: Phân tích kết quả

❖ **Hình ảnh bình thường**

- Hoạt độ phóng xạ tập trung đồng đều ở cả hai thận. Bờ thận nhẵn đều. Kích thước thận dài khoảng 10 - 12 cm, rộng khoảng: 5 - 6 cm. Thận phải thường thấp hơn thận trái. Tuy nhiên, những hình thái dưới đây vẫn được coi là bình thường:
- Hình khuyết hoạt độ phóng xạ ở vùng rốn thận ăn vào vùng nhu mô, có thể do các cấu trúc đài bể thận.
- Hình ảnh giảm hoạt độ phóng xạ ở cực trên thận phải do một phần của gan che lấp.

❖ **Hình ảnh bệnh lý**

- Những tổn thương như u, nang, nhồi máu, áp xe, vỡ do chấn thương, tụ máu trong vỏ thận, lao thận... biểu hiện là vùng giảm tập trung hoạt độ phóng xạ hoặc khuyết hoạt độ phóng xạ (vùng "lạnh") trong nhu mô thận.
- Các bệnh thận lan toả như viêm thận mãn, xơ cứng động mạch hay tiểu động mạch thận sẽ là hình ảnh nhu mô thận giảm tập trung hoạt độ phóng xạ không đồng đều, hoặc lan toả và thường đi kèm tăng hoạt độ ở gan.
- Tắc động mạch thận thường thể hiện bằng giảm kích thước thận và giảm tập trung hoạt độ phóng xạ (do lượng máu tới thận ít hơn).
- Thận lạc chỗ khi không ở vị trí giải phẫu bình thường.
- Thận bẩm sinh một bên, thận hình móng ngựa.

6.5. Bước 5: Theo dõi người bệnh

- Theo dõi các tác dụng phụ trong, sau khi thực hiện thủ thuật.

6.6. Kết thúc quy trình

- Đánh giá tình trạng người bệnh sau thực hiện kỹ thuật.
- Hoàn thiện ghi chép hồ sơ bệnh án, lưu hồ sơ.
- Bàn giao người bệnh cho bộ phận tiếp theo.
- Xử trí các dụng cụ nhiễm phóng xạ theo quy định xử trí chất thải phóng xạ rắn.

7. THEO DÕI VÀ XỬ TRÍ TAI BIẾN

Cần theo dõi người bệnh trong quá trình thực hiện kỹ thuật.

7.1. Tai biến trong khi thực hiện kỹ thuật:

Trong khi thực hiện thủ thuật có thể gặp phản vệ. Xử trí phản vệ theo phác đồ của Bộ Y tế.

7.2. Tai biến sau khi thực hiện kỹ thuật: Y văn không ghi nhận.

7.3. Biến chứng muộn: Y văn không ghi nhận.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bộ Y tế. Hướng dẫn quy trình kỹ thuật khám bệnh, chữa bệnh chuyên ngành Y học hạt nhân. Hà Nội: Nhà xuất bản Y học; 2014.
2. Bộ Y tế. Thông tư số 51/2017/TT-BYT ngày 29/12/2017 về việc hướng dẫn phòng, chẩn đoán và xử trí phản vệ. Hà Nội; 2017.
3. Mai Trọng Khoa. Y học hạt nhân (sách dùng cho sau đại học). Hà Nội: Nhà xuất bản Y học; 2012.
4. Nguyễn Danh Thanh, Nguyễn Kim Lưu, Lê Ngọc Hà. Y học hạt nhân chẩn đoán và điều trị. Hà Nội: Nhà xuất bản Quân đội; 2015.
5. Ahmadzadehfar H, Biersack HJ, Freeman LM, Zuckier LS. Clinical Nuclear Medicine. 2nd ed. Cham: Springer; 2020.
6. Taylor AT, Brandon DC, de Palma D, et al. SNMMI Procedure Standard/EANM Practice Guideline for Diuretic Renal Scintigraphy in Adults With Suspected Upper Urinary Tract Obstruction 1.0. Semin Nucl Med. 2018;48(4):377–390.
7. Blaufox MD, De Palma D, Taylor A, et al. The SNMMI and EANM practice guideline for renal scintigraphy in adults. Eur J Nucl Med Mol Imaging. 2018;45:2218–2228.

113. SPECT GAN

1. ĐẠI CƯƠNG

Với các thuốc phóng xạ được tập trung bởi tế bào Kuffer hệ liên võng nội mô có thể thực hiện xạ hình được gan và lách. Để chụp SPECT gan cần đưa vào cơ thể qua đường tĩnh mạch chất keo đánh dấu đồng vị phóng xạ. Các hạt keo phóng xạ theo dòng máu đến gan sẽ được tế bào Kuffer hệ liên võng nội mô của gan bắt giữ, tập trung và phân bố đều trong gan. Với các thiết bị xạ hình thích hợp có thể ghi hình gan giúp đánh giá vị trí, hình dáng, kích thước và cấu trúc gan. Nếu có sự phá hủy cấu tạo bình thường của nhu mô gan, thì các tế bào liên võng nội mô đó cũng bị tổn thương hoặc bị thay thế, vì vậy tại vùng tổn thương sẽ giảm hoặc không tập trung thuốc phóng xạ biểu hiện bằng vùng "lạnh" hay vùng "khuyết" hoạt độ phóng xạ trên xạ hình.

2. CHỈ ĐỊNH

- Đánh giá cấu trúc, kích thước và vị trí của gan và lách.
- Phát hiện và định vị các tổn thương khu trú trong gan như nang gan, áp xe gan, ung thư gan (nguyên phát hoặc di căn).
- Đánh giá các bệnh gan khuếch tán như viêm gan, xơ gan.
- Phân biệt các khối trong gan với các tổn thương ngoài gan như áp xe dưới cơ hoành, u sau phúc mạc...
- Theo dõi người bệnh ung thư gan sau điều trị…

3. CHỐNG CHỈ ĐỊNH

- Phụ nữ có thai hoặc đang cho con bú.

4. THẬN TRỌNG

- Người bệnh có tiền sử dị ứng.

5. CHUẨN BỊ

5.1. Người thực hiện

- Bác sỹ y học hạt nhân.
- Điều dưỡng.
- Kỹ thuật viên.
- Kỹ sư vật lý.
- Cán bộ an toàn bức xạ.
- Dược sĩ/ cán bộ được đào tạo về hóa dược phóng xạ.

5.2. Thuốc, hóa chất

- Thuốc phóng xạ: Có nhiều thuốc phóng xạ được sử dụng, ví dụ:
  + Hợp chất đánh dấu: SC-Sulfur Colloid (Phytate, Phyton, Phytec, Phytacis)...
  + Đồng vị phóng xạ: ^{99m}Tc; $T_{1/2}$=6 giờ; năng lượng Eγ=140 keV...
  + Liều dùng: 10-15 mCi (370-555 MBq), tiêm tĩnh mạch...

- Các thuốc phóng xạ có thể được cập nhật, bổ sung, thay đổi theo các hướng dẫn chẩn đoán, điều trị trong nước và nước ngoài.

5.3. Thiết bị y tế

- Bảo hộ an toàn bức xạ: Áo chì, kính chì, yếm chì, bọc bơm tiêm bằng chì, tungsten, acrylic hoặc nylon, liều kế cá nhân, hộp chì vận chuyển bơm tiêm phóng xạ, túi đựng rác thải phóng xạ...
- Các vật tư dùng chung khác: bơm kim tiêm, bông, cồn, găng tay, khẩu trang...
- Máy ghi đo: Máy SPECT hoặc SPECT/CT có trường nhìn rộng, ống chuẩn trực (collimator) năng lượng thấp, đa mục đích, độ phân giải cao. Máy chuẩn liều bức xạ gamma, máy đo rà bức xạ gamma.
- Trang thiết bị bảo hộ an toàn bức xạ:
  + Bàn đá hoặc bàn tải trọng lớn (để đặt máy chuẩn liều, kính chì che chắn chữ L và gạch chì)
  + Tủ hút âm và an toàn phóng xạ
  + Tấm chì L-shield
  + Tủ có khóa lưu giữ nguồn phóng xạ
  + Hệ thống biển báo, biển cảnh báo, hướng dẫn thông tin và nội quy, quy định...
  + Tấm chì di động che chắn phóng xạ
  + Thùng đựng rác thải phóng xạ.
  + Bể lưu giữ chất thải phóng xạ lỏng
  + Bể lưu giữ chất thải phóng xạ rắn...

5.4. Người bệnh

- Thầy thuốc giải thích cho người bệnh, người nhà về kỹ thuật trước khi thực hiện: mục đích, các bước tiến hành, biến chứng, nguy cơ có thể xảy ra, tiên lượng...
- Đặt đường truyền tĩnh mạch.

5.5. Hồ sơ bệnh án

- Có đầy đủ thông tin của người bệnh và kết quả các xét nghiệm cơ bản.
- Người bệnh hoặc người nhà người bệnh ký giấy cam kết chấp nhận thực hiện thủ thuật.

5.6. Thời gian thực hiện kỹ thuật: 60 phút.

5.7. Địa điểm thực hiện kỹ thuật: Phòng thực hiện kỹ thuật của bộ phận Y học hạt nhân.

5.8. Kiểm tra hồ sơ và người bệnh

- Đánh giá tính chính xác của người bệnh và các xét nghiệm: đúng người bệnh, đúng chẩn đoán, đúng chỉ định.

6. TIẾN HÀNH QUY TRÌNH KỸ THUẬT

6.1. Bước 1: Khám lâm sàng người bệnh

6.2. Bước 2: Sử dụng thuốc cho người bệnh

- Lấy liều thuốc phóng xạ cho mỗi người bệnh.
- Tiêm thuốc phóng xạ cho người bệnh.

6.3. Bước 3: Ghi hình

- Người bệnh nằm ngửa, camera đặt ở vùng ngực - bụng trường nhìn bao quát cả vùng gan.
- Tiến hành ghi hình:
  + Pha tưới máu: ghi hình ngay sau tiêm, đặt ở chế độ 1 giây/hình x 60 giây.
  + Pha bể máu: ghi ngay sau pha tưới máu 1 phút/ hình x 5 phút.
  + Pha muộn (statics): sau tiêm 15 phút, 600.000-1.000.000 xung (counts)/ hình.
- Chụp SPECT: góc quay 3600, 30/bước, 30 giây/ ảnh, ma trận 64 x 64 hoặc 128 x 128, ghi 36-128 hình.
- Hình ảnh SPECT được chuyển vào phần mềm chuyên dụng để xử trí và phân tích kết quả.

6.4. Bước 4: Phân tích kết quả

❖ **Hình ảnh bình thường**

- Pha tưới máu: tưới máu gan xuất hiện sau 5-6 giây từ lúc xuất hiện hoạt độ phóng xạ ở cung động mạch chủ.
- Pha muộn: hoạt độ phóng xạ phân bố đồng đều ở gan và lách, không có hoặc có rất ít ở tủy xương. Gan phải tập trung nhiều hoạt độ phóng xạ hơn gan trái.
- Phân bố hoạt độ phóng xạ: 85% ở gan, 10% ở lách và 5% ở tủy xương.

❖ **Hình ảnh bệnh lý**

- Pha tưới máu: xuất hiện hoạt độ phóng xạ sớm ở gan: viêm gan, u: tăng hoạt độ phóng xạ: u gan, u máu gan; xuất hiện hoạt độ phóng xạ chậm ở gan: xơ gan lan tỏa.
- Xạ hình pha muộn:
  + Các tổn thương khu trú (choán chỗ) thể hiện bằng hình ảnh vùng giảm hoặc khuyết hoạt độ phóng xạ (thường gặp trong ung thư gan, áp xe gan, nang gan, u máu gan, dị tật bẩm sinh, sẹo, chấn thương,…)
  + Tổn thương khuếch tán trong gan thể hiện bằng hình ảnh giảm tập trung hoạt độ phóng xạ lan tỏa, không đồng đều (thường gặp trong viêm gan cấp, mạn, xơ gan, các quá trình thâm nhiễm như lymphoma, bệnh bạch cầu,…)
  + Giảm tập trung thuốc phóng xạ ở gan đi kèm với tăng tập trung hoạt độ phóng xạ ở lách và tủy xương (trong bệnh xơ gan lách to kiểu Banti, tăng áp lực tĩnh mạch cửa).

6.5. Bước 5: Theo dõi người bệnh

- Theo dõi các tác dụng phụ trong, sau khi thực hiện thủ thuật.

6.6. Kết thúc quy trình

- Đánh giá tình trạng người bệnh sau thực hiện kỹ thuật.
- Hoàn thiện ghi chép hồ sơ bệnh án, lưu hồ sơ.

- Bàn giao người bệnh cho bộ phận tiếp theo.
- Xử trí các dụng cụ nhiễm phóng xạ theo quy định xử trí chất thải phóng xạ rắn.

7. THEO DÕI VÀ XỬ TRÍ TAI BIẾN

Cần theo dõi người bệnh trong quá trình thực hiện kỹ thuật.

7.1. Tai biến trong khi thực hiện kỹ thuật:

Trong khi thực hiện thủ thuật có thể gặp phản vệ. Xử trí phản vệ theo phác đồ của Bộ Y tế.

7.2. Tai biến sau khi thực hiện kỹ thuật: Y văn không ghi nhận.

7.3. Biến chứng muộn: Y văn không ghi nhận.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bộ Y tế. Hướng dẫn quy trình kỹ thuật khám bệnh, chữa bệnh chuyên ngành Y học hạt nhân. Hà Nội: Nhà xuất bản Y học; 2014.
2. Bộ Y tế. Thông tư số 51/2017/TT-BYT ngày 29/12/2017 về việc hướng dẫn phòng, chẩn đoán và xử trí phản vệ. Hà Nội; 2017.
3. Mai Trọng Khoa. Y học hạt nhân (sách dùng cho sau đại học). Hà Nội: Nhà xuất bản Y học; 2012.
4. Nguyễn Danh Thanh, Nguyễn Kim Lưu, Lê Ngọc Hà. Y học hạt nhân chẩn đoán và điều trị. Hà Nội: Nhà xuất bản Quân đội; 2015.
5. Ahmadzadehfar H, Biersack HJ, Freeman LM, Zuckier LS. Clinical Nuclear Medicine. 2nd ed. Cham: Springer; 2020.
6. Bolus N, Glasgow KW. Review of Nuclear Medicine Technology. 5th ed. Reston (VA): SNMMI; 2018.
7. Shackett P. Nuclear Medicine Technology: Procedures and Quick Reference. 3rd ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2019.
8. Bennett PA. Diagnostic Imaging: Nuclear Medicine. 3rd ed. Philadelphia: Elsevier; 2020.
9. Weber M, Lam M, Chiesa C, et al. EANM procedure guideline for the treatment of liver cancer and liver metastases with intra-arterial radioactive compounds. Eur J Nucl Med Mol Imaging. 2022;49:1682–1699.

114. PET/MRI CHẨN ĐOÁN BỆNH NHIỄM TRÙNG

1. ĐẠI CƯƠNG

PET/MRI với [^{18}F]fluoro-2-deoxy-d-glucose (FDG) là kỹ thuật xạ hình không xâm nhập, cung cấp các hình ảnh về chuyển hoá trong cơ thể. FDG là 1 chất tương tự glucose, qua được màng tế bào vào trong tế bào. Các tế bào xuất hiện trong bệnh viêm nhiễm như monocyte hoặc macrophage có tăng cao các kênh vận chuyển glucose trên màng tế bào, đặc biệt GLUT1, GLUT3 và hoạt động của hexokinase. Vì thế có thể thấy được sự tăng tập trung FDG tại các ổ viêm nhiễm. Chụp PET/MRI toàn thân giúp xác định vị trí các ổ viêm nhiễm một cách chính xác.

2. CHỈ ĐỊNH

- Sốt chưa rõ nguyên nhân.
- Tìm ổ nhiễm trùng chưa xác định.
- Chẩn đoán bệnh lao kháng thuốc…

3. CHỐNG CHỈ ĐỊNH

- Phụ nữ có thai hoặc đang cho con bú.

4. THẬN TRỌNG

- Người bệnh có tiền sử dị ứng.

5. CHUẨN BỊ

5.1. Người thực hiện

- Bác sỹ y học hạt nhân.
- Điều dưỡng.
- Kỹ thuật viên.
- Kỹ sư vật lý.
- Cán bộ an toàn bức xạ.
- Dược sĩ/ cán bộ được đào tạo về hóa dược phóng xạ.

5.2. Thuốc, hóa chất

- Thuốc phóng xạ: Có một số thuốc phóng xạ được sử dụng, ví dụ:
  + ^{18}F-FDG (F-18 FDG): $T_{1/2}$=110 phút, mức năng lượng Eγ=511keV.
  + Liều dùng: 0,15-0,2 mCi/kg cân nặng...
  + Các thuốc phóng xạ có thể được cập nhật, bổ sung, thay đổi theo các hướng dẫn chẩn đoán, điều trị trong nước và nước ngoài.
- Thuốc khác:
  + Natri clorid 0,9%-500ml
  + Thuốc đối quang từ...

5.3. Thiết bị y tế

- Bảo hộ an toàn bức xạ: Áo chì, kính chì, yếm chì, bọc bơm tiêm bằng chì, tungsten, acrylic hoặc nylon, liều kế cá nhân, hộp chì vận chuyển bơm tiêm phóng xạ, túi đựng rác thải phóng xạ...
- Các vật tư dùng chung khác: bơm kim tiêm, bông, cồn, găng tay, khẩu trang...
- Máy ghi đo:
  + Máy PET/MRI.
  + Máy chuẩn liều phóng xạ positron, Hệ thống chia liều phóng xạ, máy đo rà bức xạ, máy tiêm thuốc đối quang từ
- Trang thiết bị bảo hộ an toàn bức xạ:
  + Bàn đá hoặc bàn tải trọng lớn (để đặt máy chuẩn liều, kính chì che chắn chữ L và gạch chì)
  + Tủ hút âm và an toàn phóng xạ
  + Tấm chì L-shield
  + Tủ có khóa lưu giữ nguồn phóng xạ
  + Hệ thống biển báo, biển cảnh báo, hướng dẫn thông tin và nội quy, quy định...
  + Tấm chì di động che chắn phóng xạ
  + Thùng đựng rác thải phóng xạ.
  + Bể lưu giữ chất thải phóng xạ lỏng
  + Bể lưu giữ chất thải phóng xạ rắn...

5.4. Người bệnh

- Thầy thuốc giải thích cho người bệnh, người nhà về kỹ thuật trước khi thực hiện: mục đích, các bước tiến hành, biến chứng, nguy cơ có thể xảy ra, tiên lượng...
- Nhịn ăn 4-6 giờ.
- Được thăm khám lâm sàng, hỏi tiền sử bệnh, đo nhiệt độ, huyết áp, chiều cao cân nặng.
- Đo đường máu mao mạch trước khi tiêm thuốc (đảm bảo <10 mmol/l)
- Đặt đường truyền tĩnh mạch.

5.5. Hồ sơ bệnh án

- Có đầy đủ thông tin của người bệnh và các xét nghiệm cơ bản.
- Người bệnh hoặc người nhà người bệnh ký giấy cam kết chấp nhận thực hiện thủ thuật.

5.6. Thời gian thực hiện kỹ thuật: 180 phút

5.7. Địa điểm thực hiện kỹ thuật: Phòng thực hiện kỹ thuật của bộ phận Y học hạt nhân.

5.8. Kiểm tra hồ sơ và người bệnh

- Đánh giá tính chính xác của người bệnh và các xét nghiệm: đúng người bệnh, đúng chẩn đoán, đúng chỉ định.

6. TIẾN HÀNH QUY TRÌNH KỸ THUẬT

6.1. Bước 1: Khám lâm sàng người bệnh

6.2. Bước 2: Tiêm tĩnh mạch thuốc phóng xạ

- Liều 0,15 - 0,2 mCi/kg cân nặng. Ở trẻ em liều được tính thấp hơn
- Người bệnh vào phòng cách ly nằm nghỉ, hạn chế nói chuyện và vận động trước khi chụp PET/MRI, uống 1/2 lít nước.
- Người bệnh đi tiểu hết trước khi lên máy ghi hình.

6.3. Bước 3: Ghi hình

- Tiến hành chụp PET/MRI sau tiêm thuốc 60-90 phút.
- Thời gian ghi hình từ 30-90 phút.
  + Đặt người bệnh lên bàn máy, nằm ngửa thẳng.
  + Cố định người bệnh.
  + Chụp MRI toàn thân (từ đỉnh đầu đến 1/3 trên đùi). Sử dụng các chuỗi xung khác nhau tuỳ cơ bệnh lí.
  + Chụp PET toàn thân theo quy trình (protocol): 500 mm FOV 400 mm anterior-posterior FOV, 1.0 zoom, 3 initeractions, 21 subsets, HD PET reconstruction method, 2.0 mm Gaussian filter.
- Người bệnh ra về, uống nhiều nước để nhanh thải thuốc ra ngoài.
- Hình ảnh PET/MRI được chuyển vào phần mềm chuyên dụng để phân tích kết quả.

6.4. Bước 4: Phân tích kết quả

❖ Hình ảnh bình thường

- Tăng hấp thu FDG sinh lý tại nhu mô não, gan, thận và bàng quang.
- Đánh giá tổng thể các cơ quan: hình dạng, vị trí, kích thước, cấu trúc.
- Hoạt độ phóng xạ tập trung đồng đều trong các cơ quan.
- Có thể thấy tăng hấp thu FDG sinh lý tại các tổ chức mỡ nâu (hay gặp ở người trẻ).

❖ Hình ảnh bệnh lý

- Có vị trí tăng hoặc giảm/ khuyết hoạt độ phóng xạ bất thường.
- Bất thường về cấu trúc bộ phận, cơ quan.

6.5. Bước 5: Theo dõi người bệnh

- Theo dõi các tác dụng phụ trong, sau khi thực hiện thủ thuật.

6.6. Kết thúc quy trình

- Đánh giá tình trạng người bệnh sau thực hiện kỹ thuật.
- Hoàn thiện ghi chép hồ sơ bệnh án, lưu hồ sơ.

- Bàn giao người bệnh cho bộ phận tiếp theo.
- Xử trí các dụng cụ nhiễm phóng xạ theo quy định xử trí chất thải phóng xạ rắn.

7. THEO DÕI VÀ XỬ TRÍ TAI BIẾN

Cần theo dõi người bệnh trong quá trình thực hiện kỹ thuật.

7.1. Tai biến trong khi thực hiện kỹ thuật:

Trong khi thực hiện thủ thuật có thể gặp phản vệ. Xử trí phản vệ theo phác đồ của Bộ Y tế.

7.2. Tai biến sau khi thực hiện kỹ thuật: Y văn không ghi nhận.

7.3. Biến chứng muộn: Y văn không ghi nhận.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bộ Y tế. Hướng dẫn quy trình kỹ thuật khám bệnh, chữa bệnh chuyên ngành Y học hạt nhân. Hà Nội: Nhà xuất bản Y học; 2014.
2. Bộ Y tế. Thông tư số 51/2017/TT-BYT ngày 29/12/2017 về việc hướng dẫn phòng, chẩn đoán và xử trí phản vệ. Hà Nội; 2017.
3. Mai Trọng Khoa. Y học hạt nhân (sách dùng cho sau đại học). Hà Nội: Nhà xuất bản Y học; 2012.
4. Nguyễn Danh Thanh, Nguyễn Kim Lưu, Lê Ngọc Hà. Y học hạt nhân chẩn đoán và điều trị. Hà Nội: Nhà xuất bản Quân đội; 2015.
5. Ahmadzadehfar H, Biersack HJ, Freeman LM, Zuckier LS. Clinical Nuclear Medicine. 2nd ed. Cham: Springer; 2020.
6. Aarntzen EHJG, Noriega-Álvarez E, Artiko V, et al. EANM recommendations based on systematic analysis of small animal radionuclide imaging in inflammatory musculoskeletal diseases. EJNMMI Res. 2021;11:85.
7. Roca M, de Vries EFJ, Jamar F, et al. Guidelines for the labelling of leucocytes with 111In-oxine. Eur J Nucl Med Mol Imaging. 2010;37:835–841.
8. De Vries EFJ, Roca M, Jamar F, et al. Guidelines for the labelling of leucocytes with ^{99m}Tc-HMPAO. Eur J Nucl Med Mol Imaging. 2010;37:842–848.
9. Slart RHJA, Writing group, Reviewer group, et al. FDG-PET/CT(A) imaging in large vessel vasculitis and polymyalgia rheumatica: joint procedural recommendation of the EANM, SNMMI, and the PET Interest Group (PIG), and endorsed by the ASNC. Eur J Nucl Med Mol Imaging. 2018;45:1250–1269.
10. Jamar F, Buscombe J, Chiti A, Christian PE, et al. EANM/SNMMI Guideline for 18F-FDG Use in Inflammation and Infection. J Nucl Med. 2013;54(4):647–658.

115. PET/MRI CHẨN ĐOÁN BỆNH HỆ TIM MẠCH

1. ĐẠI CƯƠNG

Chụp PET/MRI với thuốc phóng xạ là một kỹ thuật hình ảnh lai ghép có thể ứng dụng trong việc đánh giá bệnh lý ung thư, tim mạch, nhiễm trùng... Với bằng chứng khoa học ngày càng mở rộng, ngoài vai trò đã được thiết lập trong chẩn đoán hình ảnh ung thư, FDG PET/MRI còn có ích trong lâm sàng chẩn đoán bệnh lý tim mạch như có thể xác định được tình trạng cơ tim còn sống với độ nhạy độ đặc hiệu cao nhờ vào chuyển hoá glucose. Ngoài FDG, những thuốc phóng xạ khác như ^{13}NH-ammonia và ^{82}Rub-chloride đã bắt đầu được ứng dụng để chụp tưới máu cơ tim. Chụp PET/MRI với thuốc phóng xạ ^{13}NH-ammonia dựa trên cơ chế khuếch tán của chất này vào cơ tim và chuyển hoá thành ^{13}NH – glutamine sau đó được giữ lại trong cơ tim. Chất này đảo thải khỏi máu rất nhanh, phát positron và được ghi hình bởi công nghệ PET cho hình ảnh chất lượng cao. ^{82}Rub-chloride là chất được vận chuyển vào cơ tim qua kênh Na+/K+. Do vậy chất này được chụp tưới máu và đánh giá dự trữ cung lượng vành thông qua công nghệ ghi hình PET.

2. CHỈ ĐỊNH

- Xác định chiến thuật điều trị can thiệp làm cầu nối chủ - vành với ghép tim hay điều trị nội khoa ở người bệnh thiếu máu cơ tim cục bộ và/hoặc suy tim.
- Phân biệt giữa tổ chức cơ tim còn sống (nghi ngờ đông miên) với cơ tim đã hoại tử sau nhồi máu cơ tim.
- Chẩn đoán bệnh mạch vành.
- Đánh giá tưới máu ở người bệnh hẹp đa mạch.
- Đánh giá tưới máu sau can thiệp qua da hoặc phẫu thuật.
- Đánh giá định lượng các thông số tưới máu mạch vành...

3. CHỐNG CHỈ ĐỊNH

- Người bệnh là phụ nữ mang thai có chống chỉ định sử dụng thuốc phóng xạ (thuốc phóng xạ)
- Cơn đau thắt ngực không ổn định, nhồi máu cơ tim cấp, hạ huyết áp.

4. THẬN TRỌNG

- Người bệnh có tiền sử dị ứng.
- Người bệnh nhồi máu cơ tim.
- Người bệnh diễn biến nặng, phức tạp, không ổn định.

5. CHUẨN BỊ

5.1. Người thực hiện

- Bác sỹ y học hạt nhân.
- Điều dưỡng.
- Kỹ thuật viên.
- Kỹ sư vật lý.

- Cán bộ an toàn bức xạ.
- Dược sĩ/ cán bộ được đào tạo về hóa dược phóng xạ.

5.2. Thuốc, hóa chất

- Thuốc phóng xạ: có nhiều thuốc phóng xạ có thể được sử dụng, ví dụ
  + ^{18}F-FDG (F-18 FDG): liều 10-15 mCi... Sử dụng đánh giá khả năng sống cơ tim: sử dụng glucose và insulin để tìm nồng độ glucose cao nguyên từ 80-120 phút trong 30 phút. Tại thời điểm này, người bệnh được tiêm FDG và chờ 30 phút trước khi ghi hình. Theo dõi glucose máu trong và sau ghi hình.
  + ^{13}N: 10–20 mCi (370–740 MBq) cho mỗi pha nghỉ và gắng sức.
  + ^{82}Rb: 25–60 mCi (925–2220 MBq) cho mỗi pha nghỉ và gắng sức
  + Các thuốc phóng xạ có thể được cập nhật, bổ sung, thay đổi theo các hướng dẫn chẩn đoán, điều trị trong nước và nước ngoài.
- Thuốc khác:
  + Natri clorid 0,9%-500ml
  + Thuốc đối quang từ...

5.3. Thiết bị y tế

- Bảo hộ an toàn bức xạ: Áo chì, kính chì, yếm chì, bọc bơm tiêm bằng chì, tungsten, acrylic hoặc nylon, liều kế cá nhân, hộp chì vận chuyển bơm tiêm phóng xạ, túi đựng rác thải phóng xạ...
- Các vật tư dùng chung khác: bơm kim tiêm, bông, cồn, găng tay, khẩu trang...
- Máy ghi đo:
  + Máy PET/MRI
  + Máy chuẩn liều phóng xạ positron, Hệ thống chia liều phóng xạ, máy đo rà bức xạ, máy tiêm thuốc đối quang từ.
- Trang thiết bị bảo hộ an toàn bức xạ:
  + Bàn đá hoặc bàn tải trọng lớn (để đặt máy chuẩn liều, kính chì che chắn chữ L và gạch chì)
  + Tủ hút âm và an toàn phóng xạ
  + Tấm chì L-shield
  + Tủ có khóa lưu giữ nguồn phóng xạ
  + Hệ thống biển báo, biển cảnh báo, hướng dẫn thông tin và nội quy, quy định...
  + Tấm chì di động che chắn phóng xạ
  + Thùng đựng rác thải phóng xạ.
  + Bể lưu giữ chất thải phóng xạ lỏng
  + Bể lưu giữ chất thải phóng xạ rắn...

5.4. Người bệnh

- Nhịn ăn 6 giờ trước chụp. Người bệnh được khuyến cáo chụp PET/CT nếu đường huyết được kiểm soát <8,1 mmol/l. Nếu đường huyết dao động từ 8,1-11,1 mmol/l, có thể cân nhắc chụp hình. Nếu đường huyết >11,1 mmol/l, không nên chụp ^{18}F-FDG PET/MRI.
- Không sử dụng các chất kích thích như cafein, đồ uống có cồn và thuốc lá trước khi chụp 24 giờ.
- Sử dụng liệu pháp dung nạp glucose (dành cho người bệnh không có bệnh tiểu đường): hoặc không có rối loạn dung nạp đường huyết. Người bệnh uống 50-100 mg đường pha vào 200 ml nước trong vòng 60 phút. Kiểm tra đường huyết của người bệnh và thực hiện theo bảng hướng dẫn trong tờ chỉ định và tiêm ^{18}F-FDG.
- Sử dụng liệu pháp kẹp insulin (insulin clamp): sử dụng dung nạp glucose và tiêm insulin liều thông thường, sau mỗi 15 phút kiểm tra đường huyết một lần, nếu đường huyết <7,8 mmol/l, tiêm ^{18}F-FDG và chụp hình sau 1-3 giờ.
- *Chụp tưới máu cơ tim:*
  + Chụp với ^{82}Rb, nhịn ăn 4 tiếng trước chụp
  + Không sử dụng caffeine hoặc theophylline trong vòng 1120 phút trước tiêm thuốc phóng xạ. Lưu ý tạm dừng các thuốc chẹn beta, chẹn kênh calcium, nhóm nitrates và nitroglycerin.
  + Chuẩn bị điện tim để chụp ECG-Gated (nếu cần).

5.5. Hồ sơ bệnh án

- Có đầy đủ thông tin của người bệnh và các xét nghiệm cơ bản.
- Người bệnh hoặc người nhà người bệnh ký giấy cam kết chấp nhận thực hiện thủ thuật.

5.6. Thời gian thực hiện kỹ thuật: 180 phút.

5.7. Địa điểm thực hiện kỹ thuật: Phòng thực hiện kỹ thuật của bộ phận Y học hạt nhân.

5.8. Kiểm tra hồ sơ và người bệnh

- Đánh giá tính chính xác của người bệnh và các xét nghiệm: đúng người bệnh, đúng chẩn đoán, đúng chỉ định.

6. TIẾN HÀNH QUY TRÌNH KỸ THUẬT

6.1. Bước 1: Khám lâm sàng người bệnh.

6.1. Bước 2:

- Đối chiếu người bệnh với các thông tin trong chỉ định chụp hình của bác sĩ, giải thích các bước chụp xạ hình.
- Đặt đường truyền tĩnh mạch. Kiểm tra glucose máu.
- Người bệnh sử dụng bữa ăn giàu carbon hydrate hoặc theo phương pháp glucose loading, kẹp insulin. Đợi 30-45 phút, kiểm tra lại glucose máu: nên ở mức ≥200 mg/dL.

- Kiểm tra glucose máu mỗi 10 phút, khi nồng độ bắt đầu giảm <200 mg/dL, tiêm FDG trong 60 giây. Đợi 30 phút để thuốc phóng xạ hấp thu vào cơ tim.
- Nhắc người bệnh nằm yên. Ghi điện tâm đồ (ECG) nếu chụp theo phương pháp gated.

6.3. Bước 3: Sử dụng thuốc cho người bệnh

- Hút liều thuốc phóng xạ cho người bệnh.
- Tiêm thuốc phóng xạ cho người bệnh

6.4. Bước 4: Ghi hình

- Ghi hình đồng thời PET và MRI.
  + Người bệnh được đặt ở tư thế nằm ngửa, tay cho lên qua đầu, vùng quan tâm là tim.
  + Trường chụp: Bao gồm toàn bộ tim.

❖ *Chụp PET với ^{13}N-amonia* (đánh giá dòng chảy cơ tim - myocardial blood flow)

** Pha nghỉ:*

- Người bệnh đi tiểu trước khi chụp, người bệnh nằm ngửa, tay qua đầu.
- Tiêm thuốc phóng xạ bolus dưới 30 giây, hoạt độ 10-20 mCi.
- Đợi 1-3 phút và chụp PET thời gian 10-15 phút/vị trí giường, thời gian chụp người bệnh suy tim có thể lâu hơn.
- Chụp PET đồng thời với MRI: 05 phút/tư thế giường. Thời gian thu nhận hình ảnh 5 phút, tái tạo lặp, xử lý bằng phần mềm.
- Chụp ECG-Gated theo chỉ định của bác sĩ.
- Người bệnh nghỉ 30-50 phút sau đó chụp gắng sức

** Pha gắng sức thể lực hoặc sử dụng thuốc:*

- Gắng sức bằng thuốc:
  + Tiêm dipyridamole trong vòng 3 - 4 phút (0,14 mg/kg/min trong vòng 4 minutes) hoặc adenosine (0,14/kg/min trong phòng 7 phút). Chuẩn bị 50–150 mg aminophylline đến khi sắp kết thúc gắng sức bằng dipyridamole. Tiêm thuốc phóng xạ khi gắng sức bằng thuốc theo chỉ định của bác sĩ.
- Gắng sức thể lực:
  + Tiêm thuốc phóng xạ sau khi gắng sức thể lực đạt 85% tần số tim theo tuổi. Nếu gắng sức bằng thuốc thực hiện tiêm thuốc phóng xạ.
- Chụp PET sau khi tiêm thuốc phóng xạ 1-3 phút, thời gian 10-15 phút/vị trí giường, chụp người bệnh suy tim có thể lâu hơn.
- Chụp PET đồng thời với MRI: 05 phút/tư thế giường. Thời gian thu nhận hình ảnh 5 phút, tái tạo lặp, xử lý bằng phần mềm.
- Chụp ECG-Gated theo chỉ định của bác sĩ

❖ *Chụp PET với ^{82}Rb chloride*

**Pha nghỉ:*

- Bác sĩ khám người bệnh trước chụp
- Dược sĩ/ cán bộ được đào tạo về hóa dược phóng xạ chuẩn bị thuốc phóng xạ theo chỉ định của bác sĩ
- Người bệnh đi tiểu trước khi chụp, người bệnh nằm ngửa, tay qua đầu.
- Tiêm thuốc phóng xạ bolus dưới 30 giây, hoạt độ 10-20 mCi.
- Đợi 1-3 phút và chụp PET thời gian 10-15 phút/vị trí giường, thời gian chụp người bệnh suy tim có thể lâu hơn.
- Chụp PET đồng thời với MRI: 05 phút/tư thế giường. Thời gian thu nhận hình ảnh 5 phút, tái tạo lặp, xử lý bằng phần mềm.
- Chụp ECG-Gated theo chỉ định của bác sĩ.
- Nghỉ 60 phút sau đó chụp gắng sức

** Gắng sức bằng thuốc:*

- Tiêm dipyridamole trong vòng 3 - 4 phút (0.14 mg/kg/min trong vòng 4 minutes) hoặc adenosine (0.14/kg/min trong phòng 7 phút). Chuẩn bị 50–150 mg aminophylline đến khi sắp kết thúc gắng sức bằng dipyridamole. Tiêm thuốc phóng xạ khi gắng sức bằng thuốc theo chỉ định của bác sĩ.
- Chụp PET sau khi tiêm thuốc phóng xạ 1-3 phút, thời gian 10-15 phút/vị trí giường, chụp người bệnh suy tim có thể lâu hơn.
- Chụp PET đồng thời với MRI: 05 phút/tư thế giường. Thời gian thu nhận hình ảnh 5 phút, tái tạo lặp, xử lý bằng phần mềm.

❖ *Chụp PET với ^{18}F-FDG*

- Đặt đường truyền tĩnh mạch. Kiểm tra glucose máu.
- Người bệnh sử dụng bữa ăn giàu carbon hydrate hoặc theo phương pháp glucose loading, kẹp insulin. Đợi 30-45 phút, kiểm tra lại glucose máu: nên ở mức ≥200 mg/dL.
- Kiểm tra glucose máu mỗi 10 phút, khi nồng độ bắt đầu giảm <200 mg/dL, tiêm FDG trong 60 giây. Đợi 30 phút để thuốc phóng xạ hấp thu vào cơ tim.
- Nhắc người bệnh nằm yên. Ghi điện tâm đồ (ECG) nếu chụp theo phương pháp gated.
- Ghi hình đồng thời PET và MRI.
  + Chụp PET đồng thời với MRI: 05 phút/tư thế giường. Thời gian thu nhận hình ảnh 5 phút, tái tạo lặp, xử lý bằng phần mềm và ghép cặp hình ảnh tưới máu với hình ảnh FDG PET/MRI đánh giá khả năng sống của cơ tim.

6.5. Bước 5: Xử lý và tái tạo hình ảnh

6.6. Bước 6: Phân tích kết quả

Hình ảnh PET/MRI được trình bày và phân tích trên phần mềm chuyên dụng bao gồm hình ảnh MRI, PET và hình ảnh trộn giữa PET và MRI trên các bình diện ngang (axial), đứng dọc (sagittal) và đứng ngang (coronal) cũng như hình ảnh 3D động (maximum-intensity-projection images).

- Bác sĩ phân tích hình ảnh và nhận định kết quả.
- Lưu, in ảnh và ghi đĩa theo y lệnh của bác sĩ.

Hình ảnh FDG PET chuyển hóa glucose cơ tim thường được đánh giá kết hợp với hình ảnh SPECT tưới máu cơ tim pha nghỉ hoặc gắng sức. Đánh giá định tính, bán định lượng, định lượng tổn thương: trước tiên phải xác định vùng cơ tim bình thường (vùng bắt giữ phóng xạ cao nhất, thường sử dụng hình ảnh tưới máu cơ tim pha gắng sức).

❖ **Các thông số đánh giá:**

- Độ rộng tổn thương: diện hẹp (5 - 10% cơ tim thất trái), trung bình (10-20% cơ tim thất trái), rộng (> 20 % cơ tim thất trái).
- Đánh giá mức độ nặng của tổn thương định tính: nặng (mật độ phân bố phóng xạ giảm nhiều gần bằng hoặc tương đương nền phóng xạ lân cận), vừa (mật độ phân bố phóng xạ giảm đáng kể nhưng cao hơn rõ rệt so với nền phóng xạ lân cận), nhẹ (mật độ phân bố phóng xạ giảm hơn so với vùng cơ tim lành). Cơ tim có mật độ phân bố phóng xạ ≥ 50% so với vùng cơ tim lành được coi là có khả năng sống.
- Khuyết xạ xuyên thành (transmural defect): khuyết xạ chiếm gần toàn bộ hoặc toàn bộ bề dày thành tim.
- Đánh giá vận động vùng thành và thể tích, chức năng tâm thu thất trái bằng phương pháp ECG – Gated
- Đánh giá tổn thương dạng tương đồng tưới máu – chuyển hóa dạng "match" hoặc "mismatch" trên hình ảnh FDG PET và xạ hình tưới máu cơ tim với ^{99m}Tc – MIBI
- Dạng "mismatch" không tương đồng tưới máu – chuyển hóa có nghĩa cơ tim có khả năng sống và có khả năng hồi phục sau can thiệp tái tưới máu.
- Dạng "match" đồng thời giảm nặng tưới máu và chuyển hóa có nghĩa là sẹo nhồi máu cơ tim, không hồi phục nếu như tiến hành can thiệp tái tưới máu.

6.7. Kết thúc quy trình

- Đánh giá tình trạng người bệnh sau thực hiện kỹ thuật.
- Hoàn thiện ghi chép hồ sơ bệnh án, lưu hồ sơ.
- Bàn giao người bệnh cho bộ phận tiếp theo.
- Xử trí các dụng cụ nhiễm phóng xạ theo quy định xử trí chất thải phóng xạ rắn.

7. THEO DÕI VÀ XỬ TRÍ TAI BIẾN

- Theo dõi tình trạng người bệnh trong quá trình chụp.
- Trong suốt quá trình chụp hình, kỹ thuật viên phải liên tục theo dõi người bệnh đề phòng những trục trặc có thể xảy ra như mất điện, lỗi gantry, người bệnh cử động hoặc lỗi tín hiệu điện tim… có thể làm ảnh hưởng tới chất lượng của kết quả thu nhận.
- Kiểm tra đường máu >80 mg/dL trước khi cho người bệnh ra về.

7.1. Tai biến trong khi thực hiện kỹ thuật:

Trong khi thực hiện thủ thuật có thể gặp phản vệ. Xử trí phản vệ theo phác đồ của Bộ Y tế.

7.2. Tai biến sau khi thực hiện kỹ thuật: Y văn không ghi nhận.

7.3. Biến chứng muộn: Y văn không ghi nhận.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bộ Y tế. Hướng dẫn quy trình kỹ thuật khám bệnh, chữa bệnh chuyên ngành Y học hạt nhân. Hà Nội: Nhà xuất bản Y học; 2014.
2. Bộ Y tế. Thông tư số 51/2017/TT-BYT ngày 29/12/2017 về việc hướng dẫn phòng, chẩn đoán và xử trí phản vệ. Hà Nội; 2017.
3. Mai Trọng Khoa. Y học hạt nhân (sách dùng cho sau đại học). Hà Nội: Nhà xuất bản Y học; 2012.
4. Nguyễn Danh Thanh, Nguyễn Kim Lưu, Lê Ngọc Hà. Y học hạt nhân chẩn đoán và điều trị. Hà Nội: Nhà xuất bản Quân đội; 2015.
5. Ahmadzadehfar H, Biersack HJ, Freeman LM, Zuckier LS. Clinical Nuclear Medicine. 2nd ed. Cham: Springer; 2020.
6. Verberne HJ, Acampa W, Anagnostopoulos C, Ballinger J, et al. EANM procedural guidelines for radionuclide myocardial perfusion imaging with SPECT and SPECT/CT: 2015 revision. Eur J Nucl Med Mol Imaging. 2015;42:1929–1940.
7. Hyafil F, Gimelli A, Slart RHJA, Georgoulias P, et al. EANM procedural guidelines for myocardial perfusion scintigraphy using cardiac-centered gamma cameras. Eur J Hybrid Imaging. 2019;3:11.
8. Kelion A, Arumugam P, Sabharwal N. Nuclear Cardiology. 2nd ed. Oxford: Oxford University Press; 2017.
9. Iskandrian AE, Garcia EV. Nuclear Cardiac Imaging: Principles and Applications. 5th ed. Oxford: Oxford University Press; 2015.

116. PET/MRI CHẨN ĐOÁN BỆNH HỆ THẦN KINH

1. ĐẠI CƯƠNG

PET/MRI là kỹ thuật ghi hình lồng ghép PET và MRI rất có giá trị trong chẩn đoán bệnh hệ thần kinh trung ương (bao gồm: u não, u màng não, u tuyến yên, u tuyến tùng, động kinh, hội chứng sa sút trí tuệ, bệnh lý mạch máu não, bệnh rối loạn tâm thần…). Kỹ thuật MRI cung cấp hình ảnh cấu trúc của não với độ phân giải không gian và độ tương phản cao. Kỹ thuật PET cung cấp hình ảnh chuyển hoá của tế bào nhu mô não. Hình ảnh PET và MRI ghi đồng thời (cùng một thời điểm) rồi được lồng ghép giúp đưa lại nhiều thông tin rất có giá trị trong đánh giá các bệnh lý của hệ thần kinh trung ương.

2. CHỈ ĐỊNH

2.1. U não

- Xác định vị trí, kích thước, cấu trúc u não nguyên phát hoặc thứ phát, u màng não, u tuyến yên, u tuyến tùng.
- Chẩn đoán độ mô học của u thần kinh đệm (glioma grading).
- Lập kế hoạch trước phẫu thuật (presurgical planning).
- Đánh giá đáp ứng điều trị của u não nguyên phát và u não thứ phát.
- Phân biệt tổn thương hoại tử do xạ trị và u não tái phát...

2.2. Động kinh

- Chẩn đoán vị trí ổ động kinh kháng thuốc nội khoa.
- Phát hiện ổ loạn sản vỏ não.
- Đánh giá trước phẫu thuật bệnh động kinh cục bộ ở người lớn và trẻ em để xác định vùng thiếu hụt chức năng.
- Chẩn đoán ổ giảm hấp thu FDG đơn độc trong động kinh thuỳ thái dương.

2.3. Bệnh sa sút trí tuệ

- Chẩn đoán vùng thoái hoá, teo não hướng tới bệnh Alzheimer (Alzheimer's disease - AD), sa sút trí tuệ; tổn thương vùng trán thái dương (frontotemporal lobar degeneration - FTLD) hoặc não úng thuỷ cả khi áp lực nội sọ bình thường.
- Cho các thông tin sinh học (imaging biomarkers) về bệnh Alzheimer.
- Chẩn đoán các rối loạn chuyển hóa, tưới máu nhu mô não.
- FDG PET phản ánh tổn thương tế bào thần kinh trong bệnh lý Alzheimer, giúp phân biệt Alzheimer với các nguyên nhân khác gây sa sút trí tuệ, dự đoán sự chuyển từ suy giảm nhận thức nhẹ (mild cognitive impairment – MCI) sang bệnh Alzheimer với độ đặc hiệu và độ nhạy cao.

3. CHỐNG CHỈ ĐỊNH

- Phụ nữ có thai hoặc đang cho con bú.

4. THẬN TRỌNG

- Người bệnh có tiền sử dị ứng

5. CHUẨN BỊ

5.1. Người thực hiện

- Bác sỹ y học hạt nhân.
- Điều dưỡng.
- Kỹ thuật viên.
- Kỹ sư vật lý.
- Cán bộ an toàn bức xạ.
- Dược sĩ/ cán bộ được đào tạo về hóa dược phóng xạ.

5.2. Thuốc, hóa chất

- Thuốc phóng xạ: Có nhiều thuốc phóng xạ được sử dụng, ví dụ:
  + Đánh giá khối u não, u màng não, u tuyến trong não: ^{18}F-FDG (F-18 FDG), amino acid analogs (^{11}C-MET, ^{18}F-FET, ^{18}F-DOPA), ^{18}F-FLT, ^{18}F-MISO... ^{18}F-FLT: 8,38-11,35 mCi (310-420 MBq)...
  + Đánh giá động kinh: ^{18}F-FDG...
  + Đánh giá sa sút trí tuệ: ^{18}F-FDG, amyloid-specific tracers (^{18}F-florbetaben, ^{18}F-florbetapir, ^{18}F-flutemetamol), tau-specific tracers...

^{18}F-FDG là thuốc phóng xạ được sử dụng nhiều nhất trong PET chẩn đoán bệnh thần kinh và được Cục quản lý dược Hoa Kỳ (FDA) chấp thuận trong xạ hình khối u não, động kinh và sa sút trí tuệ.

Liều dùng: 0,14-0,15mCi/kg cân nặng, tiêm tĩnh mạch.

- Các thuốc phóng xạ có thể được cập nhật, bổ sung, thay đổi theo các hướng dẫn chẩn đoán, điều trị trong nước và nước ngoài.
- Thuốc khác:
  + Natri clorid 0,9%-500ml
  + Thuốc đối quang từ...

5.3. Thiết bị y tế

- Bảo hộ an toàn bức xạ: Áo chì, kính chì, yếm chì, bọc bơm tiêm bằng chì, tungsten, acrylic hoặc nylon, liều kế cá nhân, hộp chì vận chuyển bơm tiêm phóng xạ, túi đựng rác thải phóng xạ...
- Các vật tư dùng chung khác: bơm kim tiêm, bông, cồn, găng tay, khẩu trang...
- Máy ghi đo:
  + Máy PET/MRI
  + Máy chuẩn liều phóng xạ positron, Hệ thống chia liều phóng xạ, máy đo rà bức xạ, máy tiêm thuốc đối quang từ.
- Trang thiết bị bảo hộ an toàn bức xạ:
  + Bàn đá hoặc bàn tải trọng lớn (để đặt máy chuẩn liều, kính chì che chắn chữ L và gạch chì)

+ Tủ hút âm và an toàn phóng xạ
+ Tấm chì L-shield
+ Tủ có khóa lưu giữ nguồn phóng xạ
+ Hệ thống biển báo, biển cảnh báo, hướng dẫn thông tin và nội quy, quy định...
+ Tấm chì di động che chắn phóng xạ
+ Thùng đựng rác thải phóng xạ.
+ Bể lưu giữ chất thải phóng xạ lỏng
+ Bể lưu giữ chất thải phóng xạ rắn...

5.4. Người bệnh

- Giải thích, tư vấn trước cho người bệnh và thân nhân về phương pháp và các bước tiến hành chụp PET và PET/MRI.
- Nhịn ăn ít nhất 4 giờ trước khi được tiêm thuốc chụp PET và PET/MRI.
- Được thăm khám, khai thác tiền sử bệnh, tình trạng thai nghén hay đang cho con bú, lập hồ sơ cho mỗi người bệnh, đo nhiệt độ, huyết áp, chiều cao cân nặng.
- Nếu dùng ^{18}F-FDG thì phải kiểm tra đường huyết trước khi tiêm ^{18}F-FDG (đường huyết phải thấp hơn 150 mg/dl hoặc 8,0 mmol/l).
- Kiểm tra chức năng thận, nếu có chỉ định sử dụng thuốc đối quang từ.
- Lập đường truyền tĩnh mạch.

5.5. Hồ sơ bệnh án

- Có đầy đủ thông tin của người bệnh và các xét nghiệm cơ bản.
- Người bệnh hoặc người nhà người bệnh ký giấy cam kết chấp nhận thực hiện thủ thuật.

5.6. Thời gian thực hiện kỹ thuật: 180 phút.

5.7. Địa điểm thực hiện kỹ thuật: Phòng thực hiện kỹ thuật của bộ phận Y học hạt nhân.

5.8. Kiểm tra hồ sơ và người bệnh

- Đánh giá tính chính xác của người bệnh và các xét nghiệm: đúng người bệnh, đúng chẩn đoán, đúng chỉ định.

6. TIẾN HÀNH QUY TRÌNH KỸ THUẬT

6.1. Bước 1: Khám lâm sàng người bệnh

6.2. Bước 2: Sử dụng thuốc cho người bệnh

- Lấy liều thuốc phóng xạ cho mỗi người bệnh.
- Tiêm thuốc phóng xạ cho người bệnh.

6.3. Bước 3: Ghi hình

❖ Chụp MRI

- Trình Dixon để hiệu chỉnh hình ảnh PET (có thể thay đổi nếu dùng phương pháp hiệu chỉnh khác).

- Trình ghi hình MRI não thường quy.
- Để đánh giá khối u não sử dụng các chuỗi xung: PWI, MRS, fMRI, FLAIR
- Để đánh giá động kinh sử dụng các chuỗi xung: T1WI, T2WI, FLAIR.
- Để đánh giá sa sút trí tuệ sử dụng MPRAGE để phân tích định lượng thể tích và PWI.

❖ **Chụp PET**

- Dữ liệu PET được ghi nhận đồng thời cùng lúc khi ghi nhận dữ liệu MRI.
- Thuốc phóng xạ được tiêm tĩnh mạch trước khi chụp hoặc ngay thời điểm chụp hình phụ thuộc chỉ định chụp hình.
- Tiêm tĩnh mạch thuốc phóng xạ (liều 0,14-0,15mCi/kg cân nặng).
- Người bệnh vào phòng cách ly nằm nghỉ, hạn chế nói chuyện và vận động trước khi chụp PET/MRI, uống 1/2 lít nước.
- Người bệnh đi tiểu hết trước khi lên máy chụp hình.
- Tiến hành chụp PET/MRI sau tiêm thuốc 60-90 phút.
- Thời gian ghi hình từ 30-90 phút. Người bệnh lên bàn máy, nằm ngửa thẳng người.
- Cố định người bệnh.
- Chụp PET và MRI đồng thời theo quy trình trên máy.
- Hình ảnh PET/MRI được chuyển vào phần mềm chuyên dụng để phân tích kết quả.

6.4. Bước 4: Đánh giá kết quả

Hình ảnh bình thường

- Hấp thu FDG đồng đều phân bố trong nhu mô não phù hợp với sinh lý.
- Đánh giá tổng thể các thuỳ não: hình dạng, vị trí, kích thước, cấu trúc, mức độ hấp thu FDG.

Hình ảnh bệnh lý

- Có vị trí tăng hoặc giảm hoặc khuyết hoạt độ phóng xạ bất thường tại vùng của não.
- Bất thường về cấu trúc nhu mô não, màng não.

6.5. Bước 5: Theo dõi người bệnh

- Theo dõi các tác dụng phụ trong, sau khi thực hiện thủ thuật.

6.6. Kết thúc quy trình

- Đánh giá tình trạng người bệnh sau thực hiện kỹ thuật.
- Hoàn thiện ghi chép hồ sơ bệnh án, lưu hồ sơ.
- Bàn giao người bệnh cho bộ phận tiếp theo.
- Xử trí các dụng cụ nhiễm phóng xạ theo quy định xử trí chất thải phóng xạ rắn.

7. THEO DÕI VÀ XỬ TRÍ TAI BIẾN

Cần theo dõi người bệnh trong quá trình thực hiện kỹ thuật.

7.1. Tai biến trong khi thực hiện kỹ thuật:

Trong khi thực hiện thủ thuật có thể gặp phản vệ. Xử trí phản vệ theo phác đồ của Bộ Y tế.

7.2. Tai biến sau khi thực hiện kỹ thuật: Y văn không ghi nhận.

7.3. Biến chứng muộn: Y văn không ghi nhận.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bộ Y tế. Hướng dẫn quy trình kỹ thuật khám bệnh, chữa bệnh chuyên ngành Y học hạt nhân. Hà Nội: Nhà xuất bản Y học; 2014.
2. Bộ Y tế. Thông tư số 51/2017/TT-BYT ngày 29/12/2017 về việc hướng dẫn phòng, chẩn đoán và xử trí phản vệ. Hà Nội; 2017.
3. Mai Trọng Khoa. Y học hạt nhân (sách dùng cho sau đại học). Hà Nội: Nhà xuất bản Y học; 2012.
4. Nguyễn Danh Thanh, Nguyễn Kim Lưu, Lê Ngọc Hà. Y học hạt nhân chẩn đoán và điều trị. Hà Nội: Nhà xuất bản Quân đội; 2015.
5. Ahmadzadehfar H, Biersack HJ, Freeman LM, Zuckier LS. Clinical Nuclear Medicine. 2nd ed. Cham: Springer; 2020.
6. Guedj E, Varrone A, Boellaard R, et al. EANM procedure guidelines for brain PET imaging using [18F]FDG, version 3. Eur J Nucl Med Mol Imaging. 2022;49:632–651.
7. Morbelli S, Esposito G, Arbizu J, et al. EANM practice guideline/SNMMI procedure standard for dopaminergic imaging in Parkinsonian syndromes 1.0. Eur J Nucl Med Mol Imaging. 2020;47:1885–1912.
8. Law I, Albert NL, Arbizu J, et al. Joint EANM/EANO/RANO practice guidelines/SNMMI procedure standards for imaging of gliomas using PET with radiolabelled amino acids and [18F]FDG: version 1.0. Eur J Nucl Med Mol Imaging. 2019;46:540–557.
2. Ciarmiello A, Mansi L. PET-CT and PET-MRI in Neurology: SWOT Analysis Applied to Hybrid Imaging. 1st ed. Cham: Springer; 2016.

117. PET/MRI THỤ THỂ OESTROGEN

1. ĐẠI CƯƠNG

Estrogen là hormon được buồng trứng tiết ra thực hiện nhiều chức năng trong cơ thể thông qua các estrogen receptor (ER). Đánh giá nơi tiếp nhận estrogen thông qua hợp chất đánh dấu thuốc phóng xạ dựa vào PET/MRI ghi hình. Trong các bệnh lý liên quan nội tiết, trong đó có một vài bệnh lý ung thư như ung thư vú, ung thư buồng trứng, lạc nội mạc tử cung…Hình ảnh PET/MRI mang lại giá trị định lượng, mức độ biểu hiện ER, mang lại hiệu quả điều trị tốt nhất. Sử dụng các thuốc phóng xạ đánh dấu PET/MRI nhắm mục tiêu ER, cho phép chụp ảnh các tổn thương khối u ER+ bất kể hoạt động trao đổi chất của chúng.

2. CHỈ ĐỊNH

- Đánh giá mức độ thụ thể estrogen trong u.
- Đánh giá hiệu quả điều trị u.
- Tiên lượng hiệu quả điều trị nội tiết trong ung thư.
- Phân loại giai đoạn trong ung thư vú...

3. CHỐNG CHỈ ĐỊNH

- Phụ nữ có thai.
- Người bệnh có tiền sử dị ứng thuốc cản quang, suy thận. Trong những trường hợp này chụp PET không dùng thuốc cản quang.

4. THẬN TRỌNG

- Người bệnh có tiền sử dị ứng

5. CHUẨN BỊ

5.1. Người thực hiện

- Bác sỹ y học hạt nhân.
- Điều dưỡng.
- Kỹ thuật viên.
- Kỹ sư vật lý.
- Cán bộ an toàn bức xạ.
- Dược sĩ/ cán bộ được đào tạo về hóa dược phóng xạ.

5.2. Thuốc, hóa chất

- Thuốc phóng xạ: Có một số thuốc phóng xạ được sử dụng như: F-18-16α -fluoro-17-estradiol..., Liều dùng tùy người bệnh. Tiêm tĩnh mạch.
- Các thuốc phóng xạ có thể được cập nhật, bổ sung, thay đổi theo các hướng dẫn chẩn đoán, điều trị trong nước và nước ngoài.
- Thuốc khác:
  + Natri clorid 0,9%-500ml

+ Thuốc đối quang từ...

5.3. Thiết bị y tế

- Bảo hộ an toàn bức xạ: Áo chì, kính chì, yếm chì, bọc bơm tiêm bằng chì, tungsten, acrylic hoặc nylon, liều kế cá nhân, hộp chì vận chuyển bơm tiêm phóng xạ, túi đựng rác thải phóng xạ...
- Các vật tư dùng chung khác: bơm kim tiêm, bông, cồn, găng tay, khẩu trang...
- Máy ghi đo:
  + Máy PET/MRI;
  + Máy chuẩn liều phóng xạ positron, hệ thống chia liều phóng xạ, máy đo rà bức xạ, máy tiêm thuốc đối quang từ.
- Trang thiết bị bảo hộ an toàn bức xạ:
  + Bàn đá hoặc bàn tải trọng lớn (để đặt máy chuẩn liều, kính chì che chắn chữ L và gạch chì)
  + Tủ hút âm và an toàn phóng xạ
  + Tấm chì L-shield
  + Tủ có khóa lưu giữ nguồn phóng xạ
  + Hệ thống biển báo, biển cảnh báo, hướng dẫn thông tin và nội quy, quy định...
  + Tấm chì di động che chắn phóng xạ
  + Thùng đựng rác thải phóng xạ.
  + Bể lưu giữ chất thải phóng xạ lỏng
  + Bể lưu giữ chất thải phóng xạ rắn...

5.4. Người bệnh

- Giải thích, tư vấn trước cho người bệnh và thân nhân về phương pháp và các bước tiến hành chụp PET/MRI.
- Được thăm khám, khai thác tiền sử bệnh, tình trạng thai nghén hay đang cho con bú, lập hồ sơ cho mỗi người bệnh.
- Kiểm tra chức năng thận, nếu có chỉ định sử dụng thuốc cản quang.
- Lập đường truyền tĩnh mạch.

5.5. Hồ sơ bệnh án

- Có đầy đủ thông tin của người bệnh và các xét nghiệm cơ bản.
- Người bệnh hoặc người nhà người bệnh ký giấy cam kết chấp nhận thực hiện thủ thuật.

5.6. Thời gian thực hiện kỹ thuật: 180 phút

5.7. Địa điểm thực hiện kỹ thuật: Phòng thực hiện kỹ thuật của bộ phận Y học hạt nhân.

5.8. Kiểm tra hồ sơ và người bệnh

- Đánh giá tính chính xác của người bệnh và các xét nghiệm: đúng người bệnh, đúng chẩn đoán, đúng chỉ định.

6. TIẾN HÀNH QUY TRÌNH KỸ THUẬT

6.1. Bước 1: Khám lâm sàng người bệnh.

6.2. Bước 2: Sử dụng thuốc đã được chỉ định cho người bệnh

- Lấy liều thuốc phóng xạ cho mỗi người bệnh.
- Tiêm thuốc phóng xạ cho người bệnh.
- Sau khi tiêm thuốc phóng xạ người bệnh uống nhiều nước (ít nhất 1/2 lít nước)
- Người bệnh nằm nghỉ tại phòng theo dõi trước khi chụp hình 45-60 phút, hạn chế tối đa việc đi lại, nói chuyện, vận động trước khi chụp.
- Người bệnh đi tiểu hết trước khi chụp hình.

6.3. Bước 3: Ghi hình

- Tư thế người bệnh và chụp hình: người bệnh được đặt nằm ngửa thẳng, hai tay để xuôi dọc theo cơ thể.
- Chọn quy trình (protocol) chụp PET/MRI
- Chụp PET và MRI đồng thời theo quy trình trên máy.
- Hình ảnh PET/MRI được chuyển vào phần mềm chuyên dụng để phân tích kết quả.
- Người bệnh sau khi chụp được theo dõi trong phòng chờ riêng. Bác sĩ kiểm tra lại hình ảnh thu được, bảo đảm hình ảnh thu được đã đạt yêu cầu mới cho người bệnh về.
- Hướng dẫn người bệnh đi tiểu sạch vào bể thải trước khi ra về và tiếp tục uống nhiều nước và đi tiểu nhiều lần trong ngày.
- Người bệnh hạn chế tiếp xúc với mọi người xung quanh trong vòng 3 giờ, tránh tiếp xúc trong vòng 24 giờ với phụ nữ đang mang thai và trẻ em sau khi chụp PET/MRI.

6.4. Bước 4: Theo dõi người bệnh

- Theo dõi các tác dụng phụ trong, sau khi thực hiện thủ thuật.

6.5. Bước 5: Phân tích kết quả

6.6. Kết thúc quy trình

- Đánh giá tình trạng người bệnh sau thực hiện kỹ thuật.
- Hoàn thiện ghi chép hồ sơ bệnh án, lưu hồ sơ.
- Bàn giao người bệnh cho bộ phận tiếp theo.
- Xử trí các dụng cụ nhiễm phóng xạ theo quy định xử trí chất thải phóng xạ rắn.

7. THEO DÕI VÀ XỬ TRÍ TAI BIẾN

Cần theo dõi người bệnh trong quá trình thực hiện kỹ thuật.

7.1. Tai biến trong khi thực hiện kỹ thuật:

Trong khi thực hiện thủ thuật có thể gặp phản vệ. Xử trí phản vệ theo phác đồ của Bộ Y tế.

7.2. Tai biến sau khi thực hiện kỹ thuật: Y văn không ghi nhận.

7.3. Biến chứng muộn: Y văn không ghi nhận.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bộ Y tế. Hướng dẫn quy trình kỹ thuật khám bệnh, chữa bệnh chuyên ngành Y học hạt nhân. Hà Nội: Nhà xuất bản Y học; 2014.
2. Bộ Y tế. Thông tư số 51/2017/TT-BYT ngày 29/12/2017 về việc hướng dẫn phòng, chẩn đoán và xử trí phản vệ. Hà Nội; 2017.
3. Mai Trọng Khoa. Y học hạt nhân (sách dùng cho sau đại học). Giáo trình Trường Đại học Y Hà Nội. Hà Nội: Nhà xuất bản Y học; 2012.
4. Gilmore D, Waterstram-Rich KM. Nuclear Medicine and PET/CT: Technology and Techniques. 8th ed. St. Louis: Elsevier; 2021.
5. Zhang J, Knopp MV. Advances in PET: The Latest in Instrumentation, Technology, and Clinical Practice. 1st ed. Cham: Springer; 2020.
6. Lin EC. PET and PET/CT: A Clinical Guide. 3rd ed. New York: Thieme; 2019.
7. Iagaru A, Hope T, Veit-Haibach P. PET/MRI in Oncology: Current Clinical Applications. 1st ed. Cham: Springer; 2018.

118. PET/MRI CHẨN ĐOÁN KHỐI U

1. ĐẠI CƯƠNG

Có sự tập trung đặc hiệu một số thuốc phóng xạ đã lựa chọn vào khối u. Do vậy tùy theo yêu cầu chẩn đoán, thuốc phóng xạ được lựa chọn trên cơ sở những khác biệt về chuyển hóa, sinh lý học hoặc bệnh học giữa khối u và tổ chức bình thường. Khối u thường phát triển rất nhanh so với tổ chức bình thường, nên việc sử dụng glucose, các tiền thân của DNA (như thymidine...), các acid amin, trong khối u tăng hơn nhiều so với tổ chức bình thường. Đánh dấu glucose hoặc một số chất là tiền thân của DNA, các acid amin với các đồng vị phóng xạ thích hợp phát positron như ^{18}F, ^{11}C, ^{15}O… thì các thuốc phóng xạ này sẽ thâm nhập vào trong tế bào khối u theo cơ chế chuyển hóa. Dùng máy PET/MRI để ghi sự phân bố hoạt độ phóng xạ trong cơ thể người bệnh sẽ ghi hình được các vị trí tổn thương u và di căn có tăng hấp thu hoạt độ phóng xạ bất thường kèm theo hình ảnh giải phẫu chi tiết hơn. Chụp hình PET/MRI toàn thân sẽ thu được hình ảnh chuyển hoá PET và hình ảnh MRI, giúp xác định rõ vị trí tổn thương ở các mô mềm (não, vùng đầu cổ, gan, vùng tiểu khung...).

2. CHỈ ĐỊNH

- Chẩn đoán ung thư sớm.
- Phân loại giai đoạn bệnh.
- Phát hiện tái phát và di căn.
- Định vị, định hướng xác định vị trí sinh thiết.
- Mô phỏng lập kế hoạch xạ trị.
- Theo dõi và đánh giá hiệu quả các phương pháp điều trị.
- Phân biệt mô sẹo hay mô tái phát sau điều trị phẫu thuật, tia xạ và hóa chất.
- Tùy theo mỗi loại thuốc phóng xạ được sử dụng sẽ có những chỉ định chuyên biệt...

3. CHỐNG CHỈ ĐỊNH

- Phụ nữ có thai
- Quá mẫn với thuốc phóng xạ sử dụng.

4. THẬN TRỌNG

- Thận trọng tùy theo loại thuốc phóng xạ sử dụng.
- Phụ nữ đang cho con bú: cần tính toán thời gian bán rã của từng thuốc phóng xạ để quyết định thời gian ngưng cho con bú sữa mẹ tính từ khi tiêm thuốc phóng xạ.
- Người bệnh có giảm chức năng thận hoặc có tiền sử quá mẫn với thuốc đối quang từ thì chụp PET/MRI không dùng thuốc đối quang từ.

5. CHUẨN BỊ

5.1. Người thực hiện

- Bác sỹ y học hạt nhân.
- Điều dưỡng.

- Kỹ thuật viên.
- Kỹ sư vật lý.
- Cán bộ an toàn bức xạ.
- Dược sĩ/ cán bộ được đào tạo về hóa dược phóng xạ.

5.2. Thuốc, hóa chất

- Tùy theo mục đích chụp PET/MRI, các thuốc phóng xạ khác nhau được sử dụng:
  + ^{18}F-FDG (F-18 FDG): đánh giá chuyển hóa glucose.
  + ^{18}F-FLT (F-18 FLT): đánh giá tăng sinh nhân tế bào.
  + ^{18}F-NaF (F-18 NaF): đánh giá chuyển hóa canxi, phosphate, fluor của xương.
  + ^{18}F-FES (F-18 FES): đánh giá thụ thể estrogen tế bào.
  + ^{18}F-FMISO (F-18 FMISO): đánh giá hoạt động tế bào trong môi trường kị khí.
  + ^{18}F-Choline (F-18 Choline), ^{11}C-Choline (C-11 Choline)…: đánh giá sinh tổng hợp phospholipid màng tế bào.
  + ^{68}Ga-PSMA (Ga-68 PSMA): đánh giá kháng nguyên màng tế bào ung thư tuyến tiền liệt.
  + ^{68}Ga-dẫn xuất DOTA (Ga-68 DOTATATE, Ga-68 DOTATOC, Ga-68 DOTANOC …): đánh giá thụ thể Somatostatin.
  + ^{68}Ga-FAPI (Ga-68 FAPI …): đánh giá protein hoạt hóa nguyên bào sợi.
  + ^{124}I: đánh giá chuyển hóa I-ốt.
- Các thuốc phóng xạ có thể được cập nhật, bổ sung, thay đổi theo các hướng dẫn chẩn đoán, điều trị trong nước và nước ngoài.
- Thuốc khác:
  + Natri clorid 0,9%-500 ml
  + Thuốc đối quang từ: việc kết hợp sử dụng thêm thuốc đối quang từ sẽ cung cấp thêm thông tin về hình ảnh cấu trúc giúp chẩn đoán trên hình ảnh PET/MRI được chính xác hơn…

5.3. Thiết bị y tế

- Bảo hộ an toàn bức xạ: Áo chì, kính chì, yếm chì, bọc bơm tiêm bằng chì, tungsten, acrylic hoặc nylon, liều kế cá nhân, hộp chì vận chuyển bơm tiêm phóng xạ, túi đựng rác thải phóng xạ...
- Các vật tư dùng chung khác: bơm kim tiêm, bông, cồn, găng tay, khẩu trang...
- Máy ghi đo:
  + Máy PET/MRI
  + Máy chuẩn liều phóng xạ positron, Hệ thống chia liều phóng xạ, máy đo rà bức xạ, máy tiêm thuốc đối quang từ.
- Trang thiết bị bảo hộ an toàn bức xạ:

+ Bàn đá hoặc bàn tải trọng lớn (để đặt máy chuẩn liều, kính chì che chắn chữ L và gạch chì)
+ Tủ hút âm và an toàn phóng xạ
+ Tấm chì L-shield
+ Tủ có khóa lưu giữ nguồn phóng xạ
+ Hệ thống biển báo, biển cảnh báo, hướng dẫn thông tin và nội quy, quy định...
+ Tấm chì di động che chắn phóng xạ
+ Thùng đựng rác thải phóng xạ.
+ Bể lưu giữ chất thải phóng xạ lỏng
+ Bể lưu giữ chất thải phóng xạ rắn...

5.4. Người bệnh

- Nhịn ăn 4-6 giờ.
- Được thăm khám lâm sàng, hỏi tiền sử bệnh, đo nhiệt độ, huyết áp, chiều cao cân nặng.
- Đo đường máu mao mạch trước khi tiêm thuốc (đảm bảo <8 mmol/l).
- Đặt đường truyền tĩnh mạch.

5.5. Hồ sơ bệnh án

- Có đầy đủ thông tin của người bệnh và các xét nghiệm cơ bản.
- Người bệnh hoặc người nhà người bệnh ký giấy cam kết chấp nhận thực hiện thủ thuật.

5.6. Thời gian thực hiện kỹ thuật: 180 phút.

5.7. Địa điểm thực hiện kỹ thuật: Phòng thực hiện kỹ thuật của bộ phận Y học hạt nhân.

5.8. Kiểm tra hồ sơ và người bệnh

- Đánh giá tính chính xác của người bệnh và các xét nghiệm: đúng người bệnh, đúng chẩn đoán, đúng chỉ định.

6. TIẾN HÀNH QUY TRÌNH KỸ THUẬT

6.1. Bước 1: Khám lâm sàng người bệnh

6.2. Bước 2: Sử dụng thuốc cho người bệnh

- Lấy liều thuốc phóng xạ cho mỗi người bệnh.
- Tiêm thuốc phóng xạ cho người bệnh.
- Tùy theo mục đích chẩn đoán và theo dõi điều trị bệnh, các thuốc phóng xạ khác nhau sẽ được sử dụng cho người bệnh bằng đường tiêm tĩnh mạch, với liều lượng như sau:
  + F-18 FDG: 0,14 - 0,15 mCi/kg cân nặng cơ thể (5,18-5,55 MBq/kg).
  + F-18 FLT: 5-10 mCi (185-370 MBq).
  + F-18 NaF: 8-12 mCi (300 - 450 MBq) cho người lớn và 2,1 MBq/kg cho trẻ em.

+ F-18 FES: 3-6 mCi (111 - 222 MBq).
+ F-18 FMISO: 0,1 mCi/kg (3,7 MBq/kg).
+ F-18 Choline: 0,11 mCi/kg (4,07 MBq/kg).
+ Ga-68 PSMA: 0,05-0,06 mCi/kg (1,8-2,2 MBq/kg) cho người lớn.
+ Ga-68 DOTATATE, Ga-68 DOTATOC, Ga-68 DOTANOC: 2,7 - 5,4 mCi (100-200 MBq) cho người lớn và 0,054 mCi/kg (2 MBq/Kg) cho trẻ em.
+ Ga-68 FAPI …: 0,05-0,06 mCi/kg (1,8 – 2,2 MBq/kg).
+ I-124: 2 mCi (74 MBq)

- Người bệnh vào phòng cách ly nằm nghỉ, hạn chế nói chuyện và vận động trước khi chụp PET/MRI, uống ½ lít nước.
- Người bệnh đi tiểu hết trước khi lên máy ghi hình.

6.3. Bước 3: Ghi hình

- Tiến hành chụp PET/MRI sau tiêm thuốc 60-90 phút.
- Ghi hình PET/MRI toàn thân từ đỉnh đầu đến 1/2 giữa đùi theo từng bước bàn chụp với cách thức ghi hình PET và MRI cùng lúc.
- Ghi hình thêm PET/MRI vùng não, vùng chân và vùng tổn thương tùy theo mục đích yêu cầu khảo sát thêm.
- Người bệnh ra về, uống nhiều nước để nhanh thải thuốc ra ngoài.
- Hình ảnh PET/MRI được chuyển vào phần mềm chuyên dụng để phân tích kết quả.

6.4. Bước 4. Phân tích kết quả

- Tùy theo mỗi loại thuốc phóng xạ được sử dụng, hình ảnh hấp thu bình thường thuốc phóng xạ ở các cơ quan, tổ chức trong cơ thể sẽ khác nhau trên ghi hình PET/MRI.
- Hình ảnh bệnh lý là thể hiện sự hấp thu thuốc phóng xạ bất thường ở các tổn thương trong các các cơ quan, tổ chức.

6.5. Bước 5: Theo dõi người bệnh

- Theo dõi các tác dụng phụ trong, sau khi thực hiện thủ thuật.

6.6. Kết thúc quy trình

- Đánh giá tình trạng người bệnh sau thực hiện kỹ thuật.
- Hoàn thiện ghi chép hồ sơ bệnh án, lưu hồ sơ.
- Bàn giao người bệnh cho bộ phận tiếp theo.
- Xử trí các dụng cụ nhiễm phóng xạ theo quy định xử trí chất thải phóng xạ rắn.

7. THEO DÕI VÀ XỬ TRÍ TAI BIẾN

Cần theo dõi người bệnh trong quá trình thực hiện kỹ thuật.

7.1. Tai biến trong khi thực hiện kỹ thuật:

Trong khi thực hiện thủ thuật có thể gặp phản vệ. Xử trí phản vệ theo phác đồ của Bộ Y tế.

7.2. Tai biến sau khi thực hiện kỹ thuật: Y văn không ghi nhận.

7.3. Biến chứng muộn: Y văn không ghi nhận.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bộ Y tế. Hướng dẫn quy trình kỹ thuật khám bệnh, chữa bệnh chuyên ngành Y học hạt nhân. Hà Nội: Nhà xuất bản Y học; 2014.
2. Bộ Y tế. Thông tư số 51/2017/TT-BYT ngày 29/12/2017 về việc hướng dẫn phòng, chẩn đoán và xử trí phản vệ. Hà Nội; 2017.
3. Mai Trọng Khoa. Y học hạt nhân (sách dùng cho sau đại học). Giáo trình Trường Đại học Y Hà Nội. Hà Nội: Nhà xuất bản Y học; 2012.
4. Nguyễn Danh Thanh, Nguyễn Kim Lưu, Lê Ngọc Hà. Y học hạt nhân chẩn đoán và điều trị. Hà Nội: Nhà xuất bản Quân đội; 2015.
5. Ahmadzadehfar H, Biersack HJ, Freeman LM, Zuckier LS. Clinical Nuclear Medicine. 2nd ed. Cham: Springer; 2020.
6. Bolus N, Glasgow KW. Review of Nuclear Medicine Technology. 5th ed. Reston (VA): SNMMI; 2018.
7. Iagaru A, Hope T, Veit-Haibach P. PET/MRI in Oncology: Current Clinical Applications. 1st ed. Cham: Springer; 2018.

119. PET/CT THỤ THỂ PEPTID

1. ĐẠI CƯƠNG

PET/CT thụ thể Peptid với thuốc phóng xạ là một kỹ thuật PET/CT sử dụng thuốc phóng xạ bao gồm một Peptid được đánh dấu đồng vị phóng xạ phát positron. Thuốc phóng xạ sau khi tiêm vào người bệnh sẽ gắn vào các vị trí đặc hiệu trên tế bào ung thư và được ghi hình nhờ kỹ thuật PET/CT, giúp chẩn đoán và theo dõi kết quả điều trị các loại bệnh ung thư.

Các thuốc phóng xạ thường được sử dụng trong ghi hình PET/CT thụ thể Peptid bao gồm thuốc ^{68}Ga-PSMA (Ga-68 PSMA) gắn kết vào kháng nguyên màng tế bào đặc hiệu ung thư tuyến tiền liệt, các thuốc ^{68}Ga kết hợp dẫn xuất DOTA (Ga-68 DOTATATE, Ga-68 DOTATOC, Ga-68 DOTANOC …) gắn kết vào thụ thể Somatostatin trong u thần kinh nội tiết và thuốc ^{68}Ga-FAPI (Ga-68 FAPI …) gắn kết vào protein hoạt hóa nguyên bào sợi của nhiều loại ung thư.

2. CHỈ ĐỊNH

- Chẩn đoán ung thư sớm.
- Tìm vị trí tổn thương ung thư nguyên phát.
- Phân loại giai đoạn bệnh.
- Phát hiện tái phát và di căn.
- Xác định vị trí sinh thiết sinh thiết u.
- Mô phỏng lập kế hoạch xạ trị.
- Theo dõi và đánh giá hiệu quả các phương pháp điều trị.
- Phân biệt tổ chức xơ sẹo hay u tồn dư, tái phát sau điều trị.
- Tùy theo mỗi loại thuốc phóng xạ được sử dụng sẽ có những chỉ định chuyên biệt…

3. CHỐNG CHỈ ĐỊNH

- Phụ nữ có thai.
- Phụ nữ đang cho con bú (nếu chụp PET/CT thì ngưng cho con bú trong 24 giờ từ khi tiêm thuốc).
- Quá mẫn với thuốc phóng xạ sử dụng.
- Giảm chức năng thận hoặc quá mẫn với thuốc cản quang (nếu có sử dụng thêm thuốc cản quang).

4. THẬN TRỌNG

- Thận trọng tùy theo loại thuốc phóng xạ sử dụng.
- Người bệnh có giảm chức năng thận hoặc có tiền sử quá mẫn với thuốc cản quang: thì chụp PET/CT không dùng thuốc cản quang.

5. CHUẨN BỊ

5.1. Người thực hiện

- Bác sỹ y học hạt nhân.
- Điều dưỡng.

- Kỹ thuật viên.
- Kỹ sư vật lý.
- Cán bộ an toàn bức xạ.
- Dược sĩ/ cán bộ được đào tạo về hóa dược phóng xạ.

5.2. Thuốc, hóa chất

- Tùy theo mục đích chụp PET/CT, các thuốc phóng xạ khác nhau được sử dụng:
  + ^{68}Ga-PSMA (Ga-68 PSMA): đánh giá kháng nguyên màng tế bào
  + ^{68}Ga- DOTA (Ga-68 DOTATATE, Ga-68 DOTATOC, Ga-68 DOTANOC …): đánh giá thụ thể Somatostatin.
  + ^{68}Ga-FAPI (Ga-68 FAPI …): đánh giá protein hoạt hóa nguyên bào sợi.
- Các thuốc phóng xạ có thể được cập nhật, bổ sung, thay đổi theo các hướng dẫn chẩn đoán, điều trị trong nước và nước ngoài.
- Sử dụng thuốc cản quang: tùy theo trường hợp cụ thể, có thể chỉ định dùng hoặc không dùng thuốc cản quang khi chụp CT. Sử dụng loại thuốc cản quang không ở dạng ion (non-ionic) vời liều lượng trung bình 1,2 ml/kg cân nặng cơ thể (không quá 1,5 ml/kg cân nặng cơ thể cho một lần chụp).

5.3. Thiết bị y tế

- Bảo hộ an toàn bức xạ: Áo chì, kính chì, yếm chì, bọc bơm tiêm bằng chì, tungsten, acrylic hoặc nylon, liều kế cá nhân, hộp chì vận chuyển bơm tiêm phóng xạ, túi đựng rác thải phóng xạ...
- Các vật tư dùng chung khác: bơm kim tiêm, bông, cồn, găng tay, khẩu trang...
- Máy ghi đo:
  + Máy PET/MRI
  + Máy chuẩn liều phóng xạ positron, Hệ thống chia liều phóng xạ, máy đo rà bức xạ, máy tiêm thuốc đối quang từ.
- Trang thiết bị bảo hộ an toàn bức xạ:
  + Bàn đá hoặc bàn tải trọng lớn (để đặt máy chuẩn liều, kính chì che chắn chữ L và gạch chì)
  + Tủ hút âm và an toàn phóng xạ
  + Tấm chì L-shield
  + Tủ có khóa lưu giữ nguồn phóng xạ
  + Hệ thống biển báo, biển cảnh báo, hướng dẫn thông tin và nội quy, quy định...
  + Tấm chì di động che chắn phóng xạ
  + Thùng đựng rác thải phóng xạ.
  + Bể lưu giữ chất thải phóng xạ lỏng
  + Bể lưu giữ chất thải phóng xạ rắn...

5.4. Người bệnh

- Giải thích cho người bệnh quy trình kỹ thuật và các quy định bảo đảm an toàn bức xạ.

5.5. Hồ sơ bệnh án

- Có đầy đủ thông tin của người bệnh và các xét nghiệm cơ bản.
- Người bệnh hoặc người nhà người bệnh ký giấy cam kết chấp nhận thực hiện thủ thuật.

5.6. Thời gian thực hiện kỹ thuật: 120 phút..

5.7. Địa điểm thực hiện kỹ thuật: Phòng thực hiện kỹ thuật của bộ phận Y học hạt nhân.

5.8. Kiểm tra hồ sơ và người bệnh

Đánh giá tính chính xác của người bệnh và các xét nghiệm: đúng người bệnh, đúng chẩn đoán, đúng chỉ định.

6. TIẾN HÀNH QUY TRÌNH KỸ THUẬT

6.1. Bước 1: Khám lâm sàng người bệnh.

6.2. Bước 2: Sử dụng thuốc cho người bệnh

- Tùy theo mục đích chẩn đoán và theo dõi điều trị bệnh, các thuốc phóng xạ khác nhau sẽ được sử dụng cho người bệnh bằng đường tiêm tĩnh mạch, với liều lượng như sau:
  + Ga-68 PSMA: 0,05-0,06 mCi/kg (1,8-2,2 MBq/kg) cho người lớn.
  + Ga-68 DOTATATE, Ga-68 DOTATOC, Ga-68 DOTANOC: 2,7 - 5,4 mCi (100-200 MBq) cho người lớn và 0,054 mCi/kg (2 MBq/Kg) cho trẻ em.
  + Ga-68 FAPI …: 0,05-0,06 mCi/kg (1,8 – 2,2 MBq/kg)…

6.3. Bước 3: Ghi hình trên máy PET/CT

- Ghi hình PET/CT toàn thân từ đỉnh đầu đến 1/2 giữa đùi.
- Ghi hình PET/CT vùng não, vùng chân và vùng tổn thương tùy theo mục đích yêu cầu khảo sát thêm.
- Kỹ thuật: đầu tiên là chụp CT không hoặc có thuốc cản quang tùy theo chỉ định, sau đó ghi hình PET theo trường chụp của CT.

6.4. Bước 4: Xử lý và trình bày hình ảnh

- Xử lý, tái tạo hình ảnh PET theo các trục giải phẫu bao gồm trục axial, trục coronal và trục sagital.
- Phần mềm sẽ dùng CT để hiệu chỉnh sự suy giảm cường độ photon của các đồng vị phóng xạ trong cơ thể được ghi nhận trên hình ảnh PET.
- Hệ thống phần mềm sẽ hòa trộn hình ảnh PET và CT để có hình ảnh PET/CT.
- Trình bày hình ảnh PET/CT.

6.5. Kết thúc quy trình

- Đánh giá tình trạng người bệnh sau thực hiện kỹ thuật.
- Hoàn thiện ghi chép hồ sơ bệnh án, lưu hồ sơ.

- Bàn giao người bệnh cho bộ phận tiếp theo.

6.6. Đánh giá kết quả

- Tùy theo mỗi loại thuốc phóng xạ được sử dụng, hình ảnh hấp thu bình thường thuốc phóng xạ ở các cơ quan, tổ chức trong cơ thể sẽ khác nhau trên ghi hình PET/CT.
- Hình ảnh bệnh lý là thể hiện sự hấp thu thuốc phóng xạ bất thường ở các tổn thương trong các các cơ quan, tổ chức.

7. THEO DÕI VÀ XỬ TRÍ TAI BIẾN

Cần theo dõi người bệnh trong quá trình thực hiện kỹ thuật.

7.1. Tai biến trong khi thực hiện kỹ thuật:

Trong khi thực hiện thủ thuật có thể gặp phản vệ. Xử trí phản vệ theo phác đồ của Bộ Y tế.

7.2. Tai biến sau khi thực hiện kỹ thuật: Y văn không ghi nhận.

7.3. Biến chứng muộn: Y văn không ghi nhận.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bộ Y tế. Hướng dẫn quy trình kỹ thuật khám bệnh, chữa bệnh chuyên ngành Y học hạt nhân. Hà Nội: Bộ Y tế; 2014.
2. Bộ Y tế. Quyết định 3401/QĐ-BYT về việc ban hành hướng dẫn quy trình kỹ thuật sử dụng hệ thống PET và PET/CT. Hà Nội; 2010 Sep 16.
3. Bộ Y tế. Thông tư số 51/2017/TT-BYT ngày 29/12/2017 về việc hướng dẫn phòng, chẩn đoán và xử trí phản vệ. Hà Nội: Bộ Y tế; 2017.
4. Mai Trọng Khoa. Y học hạt nhân (sách dùng cho sau đại học). Hà Nội: Nhà xuất bản Y học, Trường Đại học Y Hà Nội; 2012.
5. Mai Trọng Khoa. Hướng dẫn chẩn đoán và điều trị bệnh bằng Y học hạt nhân. Hà Nội: Nhà xuất bản Y học; 2015.
6. Nguyễn Danh Thanh, Nguyễn Kim Lưu, Lê Ngọc Hà. Y học hạt nhân chẩn đoán và điều trị. Hà Nội: Nhà xuất bản Quân đội; 2015.
7. Fendler WP, Eiber M, Beheshti M, et al. PSMA PET/CT: joint EANM procedure guideline/SNMMI procedure standard for prostate cancer imaging 2.0. Eur J Nucl Med Mol Imaging. 2023 Apr;50(5):1466-86.
8. Bozkurt MF, Virgolini I, Balogova S, et al. Guideline for PET/CT imaging of neuroendocrine neoplasms with 68Ga-DOTA-conjugated somatostatin receptor targeting peptides and 18F-DOPA. Eur J Nucl Med Mol Imaging. 2017 Aug;44(9):1588-601.
9. Kratochwil C, Flechsig P, Lindner T, et al. 68Ga-FAPI PET/CT: Tracer uptake in 28 different kinds of cancer. J Nucl Med. 2019 Jun;60(6):801-5.

120. PET/CT THỤ THỂ OESTROGEN

1. ĐẠI CƯƠNG

Estrogen là hormon được buồng trứng tiết ra thực hiện nhiều chức năng trong cơ thể thông qua các estrogen receptor (ER). Đánh giá nơi tiếp nhận estrogen thông qua hợp chất đánh dấu thuốc phóng xạ dựa vào PET/CT ghi hình. Trong các bệnh lý liên quan nội tiết, trong có có một vài bệnh lý ung thư như ung thư vú, ung thư buồng trứng, lạc nội mạc tử cung…Hình ảnh PET/CT mang lại giá trị định lượng, mức độ biểu hiện ER, mang lại hiệu quả điều trị tốt nhất. Sử dụng các thuốc phóng xạ đánh dấu PET/CT nhắm mục tiêu ER, cho phép chụp ảnh các tổn thương khối u ER+ bất kể hoạt động trao đổi chất của chúng.

2. CHỈ ĐỊNH

- Đánh giá mức độ thụ thể estrogen trong u.
- Đánh giá hiệu quả điều trị u.
- Tiên lượng hiệu quả điều trị nội tiết trong ung thư.
- Phân loại giai đoạn trong ung thư vú…

3. CHỐNG CHỈ ĐỊNH

- Phụ nữ có thai.
- Phụ nữ đang cho con bú nếu cần thiết phải chụp PET/CT thì phải ngưng cho con bú trong vòng 24 giờ sau khi chụp.
- Người bệnh có tiền sử dị ứng thuốc cản quang, suy thận. Trong những trường hợp này chụp PET không dùng thuốc cản quang.

4. THẬN TRỌNG

Người bệnh có tiền sử dị ứng.

5. CHUẨN BỊ

5.1. Người thực hiện

- Bác sỹ y học hạt nhân.
- Điều dưỡng.
- Kỹ thuật viên.
- Kỹ sư vật lý.
- Cán bộ an toàn bức xạ.
- Dược sĩ/ cán bộ được đào tạo về hóa dược phóng xạ.

5.2. Thuốc, hóa chất

- Thuốc phóng xạ: Có một số thuốc phóng xạ được sử dụng, ví dụ: F-18-16α -fluoro-17-estradiol..., Liều dùng: tùy người bệnh. Tiêm tĩnh mạch.
- Các thuốc phóng xạ có thể được cập nhật, bổ sung, thay đổi theo các hướng dẫn chẩn đoán, điều trị trong nước và nước ngoài.
- Thuốc khác:

+ Natri clorid 0,9%-500ml
+ Thuốc cản quang...

5.3. Thiết bị y tế

- Bảo hộ an toàn bức xạ: Áo chì, kính chì, yếm chì, bọc bơm tiêm bằng chì, tungsten, acrylic hoặc nylon, liều kế cá nhân, hộp chì vận chuyển bơm tiêm phóng xạ, túi đựng rác thải phóng xạ...
- Các vật tư dùng chung khác: bơm kim tiêm, bông, cồn, găng tay, khẩu trang...
- Máy ghi đo:
  + Máy PET/CT
  + Máy chuẩn liều phóng xạ positron, Hệ thống chia liều phóng xạ, máy đo rà bức xạ, máy tiêm thuốc cản quang.
- Trang thiết bị bảo hộ an toàn bức xạ:
  + Bàn đá hoặc bàn tải trọng lớn (để đặt máy chuẩn liều, kính chì che chắn chữ L và gạch chì)
  + Tủ hút âm và an toàn phóng xạ
  + Tấm chì L-shield
  + Tủ có khóa lưu giữ nguồn phóng xạ
  + Hệ thống biển báo, biển cảnh báo, hướng dẫn thông tin và nội quy, quy định...
  + Tấm chì di động che chắn phóng xạ
  + Thùng đựng rác thải phóng xạ.
  + Bể lưu giữ chất thải phóng xạ lỏng
  + Bể lưu giữ chất thải phóng xạ rắn...

5.4. Người bệnh

- Giải thích, tư vấn trước cho người bệnh và thân nhân về phương pháp và các bước tiến hành chụp PET/CT.
- Được thăm khám, khai thác tiền sử bệnh, tình trạng thai nghén hay đang cho con bú, lập hồ sơ cho mỗi người bệnh.
- Kiểm tra chức năng thận, nếu có chỉ định sử dụng thuốc cản quang.
- Lập đường truyền tĩnh mạch.

5.5. Hồ sơ bệnh án

- Có đầy đủ thông tin của người bệnh và các kết quả xét nghiệm cơ bản.
- Người bệnh hoặc người nhà người bệnh ký giấy cam kết chấp nhận thực hiện thủ thuật.

5.6. Thời gian thực hiện kỹ thuật: 120 phút.

5.7. Địa điểm thực hiện kỹ thuật: Phòng thực hiện kỹ thuật của bộ phận Y học hạt nhân.

5.8. Kiểm tra hồ sơ và người bệnh

- Đánh giá tính chính xác của người bệnh và các xét nghiệm: đúng người bệnh, đúng chẩn đoán, đúng chỉ định.

6. TIẾN HÀNH QUY TRÌNH KỸ THUẬT

6.1. Bước 1: Khám lâm sàng người bệnh

6.2. Bước 2: Sử dụng thuốc cho người bệnh

- Lấy liều thuốc phóng xạ cho mỗi người bệnh.
- Tiêm thuốc phóng xạ cho người bệnh.
- Sau khi tiêm thuốc phóng xạ người bệnh uống nhiều nước (ít nhất 1/2 lít nước)
- Người bệnh nằm nghỉ tại phòng theo dõi trước khi chụp hình 45-60 phút, hạn chế tối đa việc đi lại, nói chuyện, vận động trước khi chụp.
- Người bệnh đi tiểu hết trước khi chụp hình.

6.3. Bước 3: Ghi hình: Tư thế người bệnh và chụp hình

- Người bệnh được đặt nằm ngửa thẳng, hai tay để xuôi dọc theo cơ thể.
- Chọn quy trình (protocol) chụp PET/CT
- Chụp PET và CT đồng thời theo quy trình trên máy.
- Hình ảnh PET/CT được chuyển vào phần mềm chuyên dụng để phân tích kết quả.
- Người bệnh sau khi chụp được theo dõi trong phòng chờ riêng. Bác sĩ kiểm tra lại hình ảnh thu được, bảo đảm hình ảnh thu được đã đạt yêu cầu mới cho người bệnh về.
- Hướng dẫn người bệnh đi tiểu sạch vào bể thải trước khi ra về và tiếp tục uống nhiều nước và đi tiểu nhiều lần trong ngày.
- Người bệnh hạn chế tiếp xúc với mọi người xung quanh trong vòng 3 giờ, tránh tiếp xúc trong vòng 24 giờ với phụ nữ đang mang thai và trẻ em sau khi chụp PET/CT.

6.4. Bước 4: Phân tích kết quả

6.5. Bước 5: Theo dõi người bệnh

Theo dõi các tác dụng phụ trong, sau khi thực hiện thủ thuật.

6.6. Kết thúc quy trình

- Đánh giá tình trạng người bệnh sau thực hiện kỹ thuật.
- Hoàn thiện ghi chép hồ sơ bệnh án, lưu hồ sơ.
- Bàn giao người bệnh cho bộ phận tiếp theo.
- Xử trí các dụng cụ nhiễm phóng xạ theo quy định xử trí chất thải phóng xạ rắn.

7. THEO DÕI VÀ XỬ TRÍ TAI BIẾN

Cần theo dõi người bệnh trong quá trình thực hiện kỹ thuật.

7.1. Tai biến trong khi thực hiện kỹ thuật:

Trong khi thực hiện thủ thuật có thể gặp phản vệ. Xử trí phản vệ theo phác đồ của Bộ Y tế.

7.2. Tai biến sau khi thực hiện kỹ thuật: Y văn không ghi nhận.

7.3. Biến chứng muộn: Y văn không ghi nhận.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bộ Y tế. Hướng dẫn quy trình kỹ thuật khám bệnh, chữa bệnh chuyên ngành Y học hạt nhân. Hà Nội: Bộ Y tế; 2014.
2. Bộ Y tế. Thông tư số 51/2017/TT-BYT ngày 29/12/2017 về việc hướng dẫn phòng, chẩn đoán và xử trí phản vệ. Hà Nội: Bộ Y tế; 2017.
3. Mai Trọng Khoa. Y học hạt nhân (sách dùng cho sau đại học). Hà Nội: Nhà xuất bản Y học, Trường Đại học Y Hà Nội; 2012.
4. Gilmore D, Waterstram-Rich KM. Nuclear Medicine and PET/CT: Technology and Techniques. 8th ed. St. Louis: Elsevier; 2021.
5. Zhang J, Knopp MV. Advances in PET: The Latest in Instrumentation, Technology, and Clinical Practice. 1st ed. Cham: Springer; 2020.
6. Lin EC. PET and PET/CT: A Clinical Guide. 3rd ed. New York: Thieme; 2019.
7. Iagaru A, Hope T, Veit-Haibach P. PET/MRI in Oncology: Current Clinical Applications. 1st ed. Cham: Springer; 2018.

121. PET CHẨN ĐOÁN BỆNH NHIỄM TRÙNG

1. ĐẠI CƯƠNG

PET với [^{18}F]fluoro-2-deoxy-d-glucose (FDG) là kỹ thuật xạ hình không xâm nhập, cung cấp các hình ảnh về chuyển hoá trong cơ thể. ^{18}F-FDG (F-18 FDG) là 1 chất tương tự glucose, qua được màng tế bào vào trong tế bào. Các tế bào xuất hiện trong bệnh viêm nhiễm như monocyte hoặc macrophage có tăng cao các kênh vận chuyển glucose trên màng tế bào, đặc biệt GLUT1, GLUT3 và hoạt động của hexokinase. Vì thế có thể thấy được sự tăng tập trung ^{18}F-FDG tại các ổ viêm nhiễm. Chụp PET toàn thân giúp xác định vị trí các ổ viêm nhiễm một cách chính xác.

2. CHỈ ĐỊNH

- Sốt chưa rõ nguyên nhân.
- Một số bệnh lý viêm và nhiễm trùng khác:
- Bệnh sarcoidosis
- Viêm mạch máu lớn
- Nhiễm trùng cơ xương, khớp.
- Các biến chứng liên quan đến bộ phận giả hoặc cấy ghép
- Nhiễm trùng liên quan đến vi rút suy giảm miễn dịch ở người (HIV)
- Bệnh hệ thống liên quan đến IgG4...

3. CHỐNG CHỈ ĐỊNH

- Phụ nữ có thai.
- Đối với phụ nữ đang cho con bú thì hạn chế tiếp xúc mẹ - bé trong vòng 1120 phút sau tiêm thuốc phóng xạ (thuốc phóng xạ).

4. THẬN TRỌNG

- Người bệnh có tiền sử dị ứng.

5. CHUẨN BỊ

5.1. Người thực hiện

- Bác sỹ y học hạt nhân.
- Điều dưỡng.
- Kỹ thuật viên.
- Kỹ sư vật lý.
- Cán bộ an toàn bức xạ.
- Dược sĩ/ cán bộ được đào tạo về hóa dược phóng xạ.

5.2. Thuốc, hóa chất

- Thuốc phóng xạ: Có nhiều thuốc phóng xạ được sử dụng, ví dụ: 18F-FDG (2-fluoro 2-deoxy glucose)... T1/2=110 phút, mức năng lượng Eγ=511keV. Liều: 0,14-0,15mCi/kg cân nặng

- Các thuốc phóng xạ có thể được cập nhật, bổ sung, thay đổi theo các hướng dẫn chẩn đoán, điều trị trong nước và nước ngoài.
- Thuốc khác: Natri clorid 0,9%-500ml...

5.3. Thiết bị y tế

- Bảo hộ an toàn bức xạ: Áo chì, kính chì, yếm chì, bọc bơm tiêm bằng chì, tungsten, acrylic hoặc nylon, liều kế cá nhân, hộp chì vận chuyển bơm tiêm phóng xạ, túi đựng rác thải phóng xạ...
- Các vật tư dùng chung khác: bơm kim tiêm, bông, cồn, găng tay, khẩu trang...
- Máy ghi đo:
  + Máy PET/CT hoặc PET/MRI
  + Máy chuẩn liều phóng xạ positron, Hệ thống chia liều phóng xạ, máy đo rà bức xạ…
  + Trang thiết bị bảo hộ an toàn bức xạ:
  + Bàn đá hoặc bàn tải trọng lớn (để đặt máy chuẩn liều, kính chì che chắn chữ L và gạch chì)
  + Tủ hút âm và an toàn phóng xạ
  + Tấm chì L-shield
  + Tủ có khóa lưu giữ nguồn phóng xạ
  + Hệ thống biển báo, biển cảnh báo, hướng dẫn thông tin và nội quy, quy định...
  + Tấm chì di động che chắn phóng xạ
  + Thùng đựng rác thải phóng xạ.
  + Bể lưu giữ chất thải phóng xạ lỏng
  + Bể lưu giữ chất thải phóng xạ rắn...

5.4. Người bệnh

- Nhịn ăn 4-6 giờ.
- Được thăm khám lâm sàng, hỏi tiền sử bệnh, đo nhiệt độ, huyết áp, chiều cao cân nặng.
- Đo đường máu mao mạch trước khi tiêm thuốc (đảm bảo <8 mmol/l).
- Đặt đường truyền tĩnh mạch.

5.5. Hồ sơ bệnh án

- Có đầy đủ thông tin của người bệnh và các xét nghiệm cơ bản.
- Người bệnh hoặc người nhà người bệnh ký giấy cam kết chấp nhận thực hiện thủ thuật.

5.6. Thời gian thực hiện kỹ thuật: 120 phút.

5.7. Địa điểm thực hiện kỹ thuật: Phòng thực hiện kỹ thuật của bộ phận Y học hạt nhân.

5.8. Kiểm tra hồ sơ và người bệnh

Đánh giá tính chính xác của người bệnh và các xét nghiệm: đúng người bệnh, đúng chẩn đoán, đúng chỉ định.

6. TIẾN HÀNH QUY TRÌNH KỸ THUẬT

6.1. Bước 1: Khám lâm sàng người bệnh

6.2. Bước 2: Sử dụng thuốc cho người bệnh

- Lấy liều thuốc phóng xạ cho mỗi người bệnh.
- Tiêm thuốc phóng xạ cho người bệnh.
- Người bệnh vào phòng cách ly nằm nghỉ, hạn chế nói chuyện và vận động trước khi chụp PET/CT, uống 1/2 lít nước.
- Người bệnh đi tiểu hết trước khi lên máy chụp hình.

6.3. Bước 3: Ghi hình

- Tiến hành chụp PET sau tiêm thuốc 60-90 phút.
- Thời gian ghi hình từ 30-90 phút.
- Người bệnh lên bàn máy, nằm ngửa thẳng người.
- Cố định người bệnh.
- Chụp PET toàn thân theo quy trình (protocol): 500 mm FOV 400 mm anterior-posterior FOV, 1.0 zoom, 3 initeractions, 21 subsets, HD PET reconstruction method, 2.0 mm Gaussian filter.
- Hình ảnh PET được chuyển vào phần mềm chuyên dụng để phân tích kết quả.

6.4. Bước 4. Phân tích kết quả

❖ **Hình ảnh bình thường**

- Tăng hấp thu FDG sinh lý tại nhu mô não, gan, thận và bàng quang.
- Đánh giá tổng thể các cơ quan: hình dạng, vị trí, kích thước, cấu trúc.
- Hoạt độ phóng xạ tập trung đồng đều trong các cơ quan.
- Có thể thấy tăng hấp thu FDG sinh lý tại các tổ chức mỡ nâu (hay gặp ở người trẻ).

❖ **Hình ảnh bệnh lý**

- Có vị trí tăng hoặc giảm/ khuyết hoạt độ phóng xạ bất thường.
- Bất thường về cấu trúc bộ phận, cơ quan.

6.5. Bước 5: Theo dõi người bệnh

Theo dõi các tác dụng phụ trong, sau khi thực hiện thủ thuật.

6.6. Kết thúc quy trình

- Đánh giá tình trạng người bệnh sau thực hiện kỹ thuật.
- Hoàn thiện ghi chép hồ sơ bệnh án, lưu hồ sơ.
- Bàn giao người bệnh cho bộ phận tiếp theo.
- Xử trí các dụng cụ nhiễm phóng xạ theo quy định xử trí chất thải phóng xạ rắn.

7. THEO DÕI VÀ XỬ TRÍ TAI BIẾN

Cần theo dõi người bệnh trong quá trình thực hiện kỹ thuật.

7.1. Tai biến trong khi thực hiện kỹ thuật:

Trong khi thực hiện thủ thuật có thể gặp phản vệ. Xử trí phản vệ theo phác đồ của Bộ Y tế.

7.2. Tai biến sau khi thực hiện kỹ thuật: Y văn không ghi nhận.

7.3. Biến chứng muộn: Y văn không ghi nhận.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bộ Y tế. Hướng dẫn quy trình kỹ thuật khám bệnh, chữa bệnh chuyên ngành Y học hạt nhân. Hà Nội: Bộ Y tế; 2014.
2. Bộ Y tế. Thông tư số 51/2017/TT-BYT ngày 29/12/2017 về việc hướng dẫn phòng, chẩn đoán và xử trí phản vệ. Hà Nội: Bộ Y tế; 2017.
3. Mai Trọng Khoa. Y học hạt nhân (sách dùng cho sau đại học). Hà Nội: Nhà xuất bản Y học, Trường Đại học Y Hà Nội; 2012.
4. Nguyễn Danh Thanh, Nguyễn Kim Lưu, Lê Ngọc Hà. Y học hạt nhân chẩn đoán và điều trị. Hà Nội: Nhà xuất bản Quân đội; 2015.
5. Ahmadzadehfar H, Biersack HJ, Freeman LM, Zuckier LS. Clinical Nuclear Medicine. 2nd ed. Cham: Springer; 2020.
6. Aarntzen EHJG, Noriega-Álvarez E, Artiko V, et al. EANM recommendations based on systematic analysis of small animal radionuclide imaging in inflammatory musculoskeletal diseases. EJNMMI Res. 2021;11:85.
7. Roca M, de Vries EFJ, Jamar F, et al. Guidelines for the labelling of leucocytes with 111In-oxine. Eur J Nucl Med Mol Imaging. 2010;37:835–41.
8. De Vries EFJ, Roca M, Jamar F, et al. Guidelines for the labelling of leucocytes with ^{99m}Tc-HMPAO. Eur J Nucl Med Mol Imaging. 2010;37:842–8.
9. Slart RHJA, Writing group, Reviewer group, et al. FDG-PET/CT(A) imaging in large vessel vasculitis and polymyalgia rheumatica: joint procedural recommendation of the EANM, SNMMI, and the PET Interest Group (PIG), and endorsed by the ASNC. Eur J Nucl Med Mol Imaging. 2018;45:1250–69.
10. Jamar F, Buscombe J, Chiti A, Christian PE, et al. EANM/SNMMI guideline for ^{18}F-FDG use in inflammation and infection. J Nucl Med. 2013 Apr;54(4):647–58.

122. PET CHẨN ĐOÁN BỆNH HỆ TIM MẠCH

I. ĐẠI CƯƠNG

Sử dụng các thuốc phóng xạ được tế bào cơ tim bắt giữ nhằm ghi hình chuyển hóa của cơ tim. Ghi hình PET với FDG có ích trong lâm sàng chẩn đoán bệnh lý tim mạch như có thể xác định được tình trạng cơ tim còn sống với độ nhạy độ đặc hiệu cao nhờ vào chuyển hoá glucose. Ngoài FDG, những thuốc phóng xạ khác như ^{13}NH-ammonia và ^{82}Rub-chloride đã bắt đầu được ứng dụng để chụp tưới máu cơ tim.

Hình ảnh chuyển hóa ^{18}F-FDG PET thường được so sánh đồng bộ với hình ảnh tưới máu cơ tim ^{99m}Tc-sestamibi, tetrofosmin ... chụp bằng gamma camera SPECT hoặc các đồng vị phát positron (^{13}NH3, ^{15}O, ^{82}Rb) chụp bằng PET.

2. CHỈ ĐỊNH

- Xác định người bệnh thích hợp để can thiệp tái tưới máu động mạch vành khi một phần cơ tim mất vận động hoặc đông miên ảnh hưởng tới chức năng tâm thu thất trái.
- Phân biệt tổ chức cơ tim giảm chức năng nhưng còn sống với sẹo nhồi máu cơ tim để quyết định điều trị ở người bệnh có bệnh tim thiếu máu cục bộ, giảm chức năng thất trái.
- Về mặt lâm sàng, chỉ định chụp 18F-FDG PET đánh giá khả năng sống cơ tim thường là người bệnh nhồi máu cơ tim có suy chức năng tâm thu EF $\leq$ 40%, những xét nghiệm đánh giá cơ tim sống khác (siêu âm sử dụng dobutamin, xạ hình sử dụng ^{99m}Tc-MIBI,…) chưa đủ cho phép quyết định điều trị can thiệp tái tưới máu.
- Chẩn đoán bệnh mạch vành
- Đánh giá tưới máu ở người bệnh hẹp đa mạch
- Đánh giá tưới máu sau can thiệp qua da hoặc phẫu thuật
- Đánh giá định lượng các thông số tưới máu mạch vành...

3. CHỐNG CHỈ ĐỊNH

- Phụ nữ đang có thai, đang cho con bú.

4. THẬN TRỌNG

- Người bệnh có tiền sử dị ứng.

5. CHUẨN BỊ

5.1. Người thực hiện

- Bác sỹ y học hạt nhân.
- Bác sỹ chuyên khoa tim mạch
- Điều dưỡng.
- Kỹ thuật viên.
- Kỹ sư vật lý.
- Cán bộ an toàn bức xạ.
- Dược sĩ/ cán bộ được đào tạo về hóa dược phóng xạ.

5.2. Thuốc, hóa chất

- Thuốc phóng xạ: có thể dùng nhiều loại thuốc phóng xạ khác nhau. Ví dụ: 18F-FDG... Liều dùng: 0,14-0,15mCi/kg cân nặng, tiêm tĩnh mạch.
  + ^{13}N: 10–20 mCi (370–740 MBq) cho mỗi pha nghỉ và gắng sức.
  + ^{82}Rb: 25–60 mCi (925–2220 MBq) cho mỗi pha nghỉ và gắng sức
- Các thuốc phóng xạ có thể được cập nhật, bổ sung, thay đổi theo các hướng dẫn chẩn đoán, điều trị trong nước và nước ngoài.
- Thuốc khác: Natri clorid 0,9%-500ml...

5.3. Thiết bị y tế

- Bảo hộ an toàn bức xạ: Áo chì, kính chì, yếm chì, bọc bơm tiêm bằng chì, tungsten, acrylic hoặc nylon, liều kế cá nhân, hộp chì vận chuyển bơm tiêm phóng xạ, túi đựng rác thải phóng xạ...
- Các vật tư dùng chung khác: bơm kim tiêm, bông, cồn, găng tay, khẩu trang...
- Máy ghi đo:
  + Máy PET/CT hoặc PET/MRI
  + Máy chuẩn liều phóng xạ positron, Hệ thống chia liều phóng xạ, máy đo rà bức xạ.
- Trang thiết bị bảo hộ an toàn bức xạ:
  + Bàn đá hoặc bàn tải trọng lớn (để đặt máy chuẩn liều, kính chì che chắn chữ L và gạch chì)
  + Tủ hút âm và an toàn phóng xạ
  + Tấm chì L-shield
  + Tủ có khóa lưu giữ nguồn phóng xạ
  + Hệ thống biển báo, biển cảnh báo, hướng dẫn thông tin và nội quy, quy định...
  + Tấm chì di động che chắn phóng xạ
  + Thùng đựng rác thải phóng xạ.
  + Bể lưu giữ chất thải phóng xạ lỏng
  + Bể lưu giữ chất thải phóng xạ rắn...

5.4. Người bệnh

- Giải thích, tư vấn trước cho người bệnh và thân nhân về phương pháp và các bước tiến hành chụp PET.
- Nhịn ăn ít nhất 4 giờ trước khi được tiêm thuốc chụp PET.
- Được thăm khám, khai thác tiền sử bệnh, tình trạng thai nghén hay đang cho con bú, lập hồ sơ cho mỗi người bệnh, đo nhiệt độ, huyết áp, chiều cao cân nặng.
- Không sử dụng các chất kích thích như cafein, đồ uống có cồn và thuốc lá trước khi chụp 24 giờ.
- Nếu sử dụng 18F-FDG thì phải kiểm tra đường huyết trước khi tiêm 18F-FDG (đường huyết phải thấp hơn 150 mg/dl hoặc 8,0 mmol/l).

- Lập đường truyền tĩnh mạch.

Chụp tưới máu cơ tim:

- Chụp với 82Rb, nhịn ăn 4 tiếng trước chụp
- Không sử dụng caffeine hoặc theophylline trong vòng 1120 phút trước tiêm dược chất phóng xạ. Lưu ý tạm dừng các thuốc chẹn beta, chẹn kênh calcium, nhóm nitrates và nitroglycerin.
- Chuẩn bị điện tim để chụp ECG-Gated (nếu cần).

5.5. Hồ sơ bệnh án

- Có đầy đủ thông tin của người bệnh và các xét nghiệm cơ bản.
- Người bệnh hoặc người nhà người bệnh ký giấy cam kết chấp nhận thực hiện thủ thuật.

5.6. Thời gian thực hiện kỹ thuật: 120 phút.

5.7. Địa điểm thực hiện kỹ thuật: Phòng thực hiện kỹ thuật của bộ phận Y học hạt nhân.

5.8. Kiểm tra hồ sơ và người bệnh

Đánh giá tính chính xác của người bệnh và các xét nghiệm: đúng người bệnh, đúng chẩn đoán, đúng chỉ định.

6. TIẾN HÀNH QUY TRÌNH KỸ THUẬT

6.1. Bước 1: Khám lâm sàng người bệnh

6.2. Bước 2: Sử dụng thuốc cho người bệnh

- Lấy liều thuốc phóng xạ cho mỗi người bệnh.
- Tiêm thuốc phóng xạ cho người bệnh.
- Người bệnh vào phòng cách ly nằm nghỉ, hạn chế nói chuyện và vận động trước khi chụp PET, uống 1/2 lít nước.
- Người bệnh đi tiểu hết trước khi lên máy chụp hình.

6.3. Bước 3: Ghi hình

- Người bệnh được đặt ở tư thế nằm ngửa, tay cho lên qua đầu, vùng quan tâm là tim.
- Trường chụp: Bao gồm toàn bộ tim.

❖ *Chụp PET với ^{13}N-amonia* (đánh giá dòng chảy cơ tim - myocardial blood flow)

** Pha nghỉ:*

- Người bệnh đi tiểu trước khi chụp, người bệnh nằm ngửa, tay qua đầu.
- Tiêm thuốc phóng xạ bolus dưới 30 giây, hoạt độ 10-20 mCi.
- Đợi 1-3 phút và chụp PET thời gian 10-15 phút/vị trí giường, thời gian chụp người bệnh suy tim có thể lâu hơn.
- Chụp ECG-Gated theo chỉ định của bác sĩ.
- Người bệnh nghỉ 30-50 phút sau đó chụp gắng sức.

** Pha gắng sức thể lực hoặc sử dụng thuốc:*

- Gắng sức bằng thuốc:
  + Tiêm dipyridamole trong vòng 3 - 4 phút (0,14 mg/kg/min trong vòng 4 minutes) hoặc adenosine (0,14/kg/min trong phòng 7 phút). Chuẩn bị 50–150 mg aminophylline đến khi sắp kết thúc gắng sức bằng dipyridamole. Tiêm thuốc phóng xạ khi gắng sức bằng thuốc theo chỉ định của bác sĩ.
- Gắng sức thể lực:
  + Tiêm thuốc phóng xạ sau khi gắng sức thể lực đạt 85% tần số tim theo tuổi. Nếu gắng sức bằng thuốc thực hiện tiêm thuốc phóng xạ.
- Chụp PET sau khi tiêm thuốc phóng xạ 1-3 phút, thời gian 10-15 phút/vị trí giường, chụp người bệnh suy tim có thể lâu hơn.
- Chụp ECG-Gated theo chỉ định của bác sĩ.

❖ *Chụp PET với ^{82}Rb chloride*

** Pha nghỉ:*

- Bác sĩ khám người bệnh trước chụp
- Dược sĩ/ cán bộ được đào tạo về hóa dược phóng xạ chuẩn bị thuốc phóng xạ theo chỉ định của bác sĩ
- Người bệnh đi tiểu trước khi chụp, người bệnh nằm ngửa, tay qua đầu.
- Tiêm thuốc phóng xạ bolus dưới 30 giây, hoạt độ 10-20 mCi.
- Đợi 1-3 phút và chụp PET thời gian 10-15 phút/vị trí giường, thời gian chụp người bệnh suy tim có thể lâu hơn.
- Chụp ECG-Gated theo chỉ định của bác sĩ.
- Nghỉ 60 phút sau đó chụp gắng sức

** Gắng sức bằng thuốc:*

- Tiêm dipyridamole trong vòng 3 - 4 phút (0.14 mg/kg/min trong vòng 4 minutes) hoặc adenosine (0.14/kg/min trong phòng 7 phút). Chuẩn bị 50–150 mg aminophylline đến khi sắp kết thúc gắng sức bằng dipyridamole. Tiêm thuốc phóng xạ khi gắng sức bằng thuốc theo chỉ định của bác sĩ.
- Chụp PET sau khi tiêm thuốc phóng xạ 1-3 phút, thời gian 10-15 phút/vị trí giường, chụp người bệnh suy tim có thể lâu hơn.

❖ *Chụp PET với ^{18}F-FDG*

- Đặt đường truyền tĩnh mạch. Kiểm tra glucose máu.
- Người bệnh sử dụng bữa ăn giàu carbon hydrate hoặc theo phương pháp glucose loading, kẹp insulin. Đợi 30-45 phút, kiểm tra lại glucose máu: nên ở mức ≥200 mg/dL.
- Kiểm tra glucose máu mỗi 10 phút, khi nồng độ bắt đầu giảm <200 mg/dL, tiêm FDG trong 60 giây. Đợi 30 phút để thuốc phóng xạ hấp thu vào cơ tim.
- Nhắc người bệnh nằm yên. Ghi điện tâm đồ (ECG) nếu chụp theo phương pháp gated.

6.4. Bước 4: Xử trí hình ảnh

- 3D Recon Method: iterative 28 subsets, 20 iterlations, 3D filterbutterworth cutoff 15mm
- Tái xử trí, trình bày hình ảnh chuyển hóa PET theo các lớp cắt trên các trục ngắn short axis, trục dài vertical long axis, horizolal long axis và với phần mềm chuyên dụng.
- Tái xử trí hình ảnh chuyển hóa PET với hình ảnh SPECT tưới máu cơ tim pha nghỉ hoặc pha gắng sức (thường lấy hình ảnh chụp pha gắng sức) để so sánh theo các lớp cắt trên các trục ngắn short axis, Vetical long axis, Horizol long axis và với phần mềm chuyên dụng.

6.5. Bước 5: Phân tích kết quả

Hình ảnh PET chuyển hóa cơ tim thường được đánh giá kết hợp với hình ảnh SPECT tưới máu cơ tim pha nghỉ hoặc gắng sức. Đánh giá định tính, bán định lượng, định lượng tổn thương: trước tiên phải xác định vùng cơ tim bình thường (vùng bắt giữ phóng xạ cao nhất, thường sử dụng hình ảnh tưới máu cơ tim pha gắng sức).

Các thông số đánh giá:

- Độ rộng tổn thương: diện hẹp (5 - 10% cơ tim thất trái), trung bình (10-20% cơ tim thất trái), rộng (> 20 % cơ tim thất trái).
- Đánh giá mức độ nặng của tổn thương định tính: nặng (mật độ phân bố phóng xạ giảm nhiều gần bằng hoặc tương đương nền phóng xạ lân cận), vừa (mật độ phân bố phóng xạ giảm đáng kể nhưng cao hơn rõ rệt so với nền phóng xạ lân cận), nhẹ (mật độ phân bố phóng xạ giảm hơn so với vùng cơ tim lành). Cơ tim có mật độ phân bố phóng xạ ≥ 50% so với vùng cơ tim lành được coi là có khả năng sống.
- Khuyết xạ xuyên thành (transmural defect): khuyết xạ chiếm gần toàn bộ hoặc toàn bộ bề dày thành tim.
- Đánh giá vận động vùng thành và thể tích, chức năng tâm thu thất trái bằng phương pháp ECG – Gated.
- Đánh giá tổn thương dạng tương đồng tưới máu – chuyển hóa dạng “match” hoặc “mismatch” trên hình ảnh PET và xạ hình tưới máu cơ tim.
- Dạng “mismatch” không tương đồng tưới máu – chuyển hóa có nghĩa cơ tim có khả năng sống và có khả năng hồi phục sau can thiệp tái tưới máu.
- Dạng “match” đồng thời giảm nặng tưới máu và chuyển hóa có nghĩa là sẹo nhồi máu cơ tim, không hồi phục nếu như tiến hành can thiệp tái tưới máu.

6.6. Bước 6: Theo dõi người bệnh

- Theo dõi các tác dụng phụ trong, sau khi thực hiện thủ thuật.

6.7. Kết thúc quy trình

- Đánh giá tình trạng người bệnh sau thực hiện kỹ thuật.
- Hoàn thiện ghi chép hồ sơ bệnh án, lưu hồ sơ.
- Bàn giao người bệnh cho bộ phận tiếp theo.
- Xử trí các dụng cụ nhiễm phóng xạ theo quy định xử trí chất thải phóng xạ rắn.

7. THEO DÕI VÀ XỬ TRÍ TAI BIẾN

Cần theo dõi người bệnh trong quá trình thực hiện kỹ thuật.

7.1. Tai biến trong khi thực hiện kỹ thuật:

Trong khi thực hiện thủ thuật có thể gặp phản vệ. Xử trí phản vệ theo phác đồ của Bộ Y tế.

7.2. Tai biến sau khi thực hiện kỹ thuật: Y văn không ghi nhận.

7.3. Biến chứng muộn: Y văn không ghi nhận.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bộ Y tế. Hướng dẫn quy trình kỹ thuật khám bệnh, chữa bệnh chuyên ngành Y học hạt nhân. Hà Nội: Bộ Y tế; 2014.
2. Bộ Y tế. Thông tư số 51/2017/TT-BYT ngày 29/12/2017 về việc hướng dẫn phòng, chẩn đoán và xử trí phản vệ. Hà Nội: Bộ Y tế; 2017.
3. Mai Trọng Khoa. Y học hạt nhân (sách dùng cho sau đại học). Hà Nội: Trường Đại học Y Hà Nội, Nhà xuất bản Y học; 2012.
4. Nguyễn Danh Thanh, Nguyễn Kim Lưu, Lê Ngọc Hà. Y học hạt nhân chẩn đoán và điều trị. Hà Nội: Nhà xuất bản Quân đội; 2015.
5. Ahmadzadehfar H, Biersack HJ, Freeman LM, Zuckier LS. Clinical Nuclear Medicine. 2nd ed. Cham: Springer; 2020.
6. Kelion A, Arumugam P, Sabharwal N. Nuclear Cardiology. 2nd ed. Oxford: Oxford University Press; 2017. (Oxford Specialist Handbooks in Cardiology).
7. Iskandrian AE, Garcia EV. Nuclear Cardiac Imaging: Principles and Applications. 5th ed. Oxford: Oxford University Press; 2015.

123. PET CHẨN ĐOÁN BỆNH HỆ THẦN KINH

1. ĐẠI CƯƠNG

PET là kỹ thuật chụp hình có giá trị trong chẩn đoán bệnh hệ thần kinh trung ương (bao gồm: u não, u màng não, u tuyến yên, u tuyến tùng, động kinh, hội chứng sa sút trí tuệ, bệnh lý mạch máu não, bệnh rối loạn tâm thần…). Kỹ thuật PET cung cấp hình ảnh chuyển hoá của tế bào nhu mô não, giúp đưa lại nhiều thông tin rất có giá trị trong đánh giá các bệnh lý của hệ thần kinh trung ương.

2. CHỈ ĐỊNH

2.1. U não

- Xác định vị trí, kích thước, cấu trúc u não nguyên phát hoặc thứ phát, u màng não, u tuyến yên, u tuyến tùng.
- Chẩn đoán độ mô học của u thần kinh đệm (glioma grading).
- Lập kế hoạch trước phẫu thuật (presurgical planning).
- Đánh giá đáp ứng điều trị của u não nguyên phát và u não thứ phát.
- Phân biệt tổn thương hoại tử do xạ trị và u não tái phát...

2.2. Động kinh

- Chẩn đoán vị trí ổ động kinh kháng thuốc nội khoa.
- Phát hiện ổ loạn sản vỏ não.
- Chẩn đoán ổ giảm hấp thu FDG đơn độc trong động kinh thuỳ thái dương.

2.3. Bệnh sa sút trí tuệ

- Chẩn đoán vùng thoái hoá, teo não hướng tới bệnh Alzheimer (Alzheimer’s disease – AD), sa sút trí tuệ; tổn thương vùng trán thái dương (frontotemporal lobar degeneration – FTLD) hoặc não úng thuỷ cả khi áp lực nội sọ bình thường.
- Cho các thông tin sinh học (imaging biomarkers) về bệnh Alzheimer.
- PET với amyloid âm tính giúp loại trừ bệnh Alzheimer ở người bệnh có sa sút trí tuệ.
- Chẩn đoán các rối loạn chuyển hóa, tưới máu nhu mô não.
- FDG PET phản ánh tổn thương tế bào thần kinh trong bệnh lý Alzheimer, giúp phân biệt Alzheimer với các nguyên nhân khác gây sa sút trí tuệ, dự đoán sự chuyển từ suy giảm nhận thức nhẹ (mild cognitive impairment – MCI) sang bệnh Alzheimer với độ đặc hiệu và độ nhạy cao.

3. CHỐNG CHỈ ĐỊNH

- Phụ nữ có thai hoặc đang cho con bú.

4. THẬN TRỌNG

- Người bệnh có tiền sử dị ứng.

5. CHUẨN BỊ

5.1. Người thực hiện

- Bác sỹ y học hạt nhân.

- Điều dưỡng.
- Kỹ thuật viên.
- Kỹ sư vật lý.
- Cán bộ an toàn bức xạ.
- Dược sĩ/ cán bộ được đào tạo về hóa dược phóng xạ.

5.2. Thuốc, hóa chất

- Thuốc phóng xạ: Có nhiều loại thuốc phóng xạ được sử dụng, ví dụ:
  + Đánh giá khối u não, u màng não, u tuyến trong não: ^{18}F-FDG, amino acid analogs (^{11}C-MET, ^{18}F-FET, ^{18}F-DOPA), ^{18}F-FLT, ^{18}F-MISO...
  + Đánh giá động kinh: ^{18}F-FDG...
  + Đánh giá sa sút trí tuệ: ^{18}F-FDG, amyloid-specific tracers (^{18}F-florbetaben, ^{18}F-florbetapir, ^{18}F-flutemetamol), tau-specific tracers...
  + ^{18}F-FDG là thuốc phóng xạ được sử dụng nhiều nhất trong PET chẩn đoán bệnh thần kinh và được Cục quản lý dược Hoa Kỳ (FDA) chấp thuận trong xạ hình khối u não, động kinh và sa sút trí tuệ. Liều dùng: 0,14-0,15mCi/kg cân nặng, tiêm tĩnh mạch...
- Các thuốc phóng xạ có thể được cập nhật, bổ sung, thay đổi theo các hướng dẫn chẩn đoán, điều trị trong nước và nước ngoài.
- Thuốc khác: Natri clorid 0,9%-500ml...

5.3. Thiết bị y tế

- Bảo hộ an toàn bức xạ: Áo chì, kính chì, yếm chì, bọc bơm tiêm bằng chì, tungsten, acrylic hoặc nylon, liều kế cá nhân, hộp chì vận chuyển bơm tiêm phóng xạ, túi đựng rác thải phóng xạ...
- Các vật tư dùng chung khác: bơm kim tiêm, bông, cồn, găng tay, khẩu trang...
- Máy ghi đo:
  + Máy PET/CT hoặc PET/MRI
  + Máy chuẩn liều phóng xạ positron, Hệ thống chia liều phóng xạ, máy đo rà bức xạ.
- Trang thiết bị bảo hộ an toàn bức xạ:
  + Bàn đá hoặc bàn tải trọng lớn (để đặt máy chuẩn liều, kính chì che chắn chữ L và gạch chì)
  + Tủ hút âm và an toàn phóng xạ
  + Tấm chì L-shield
  + Tủ có khóa lưu giữ nguồn phóng xạ
  + Hệ thống biển báo, biển cảnh báo, hướng dẫn thông tin và nội quy, quy định...
  + Tấm chì di động che chắn phóng xạ
  + Thùng đựng rác thải phóng xạ.
  + Bể lưu giữ chất thải phóng xạ lỏng

+ Bể lưu giữ chất thải phóng xạ rắn...

5.4. Người bệnh

- Giải thích, tư vấn trước cho người bệnh và thân nhân về phương pháp và các bước tiến hành chụp PET.
- Nhịn ăn ít nhất 4 giờ trước khi được tiêm thuốc chụp PET.
- Được thăm khám, khai thác tiền sử bệnh, tình trạng thai nghén hay đang cho con bú, lập hồ sơ cho mỗi người bệnh, đo nhiệt độ, huyết áp, chiều cao cân nặng.
- Kiểm tra đường huyết trước khi tiêm 18F-FDG (đường huyết phải thấp hơn 150 mg/dl hoặc 8,0 mmol/l).
- Kiểm tra chức năng thận, nếu có chỉ định sử dụng thuốc đối quang từ.
- Lập đường truyền tĩnh mạch.

5.5. Hồ sơ bệnh án

- Có đầy đủ thông tin của người bệnh và các xét nghiệm cơ bản.
- Người bệnh hoặc người nhà người bệnh ký giấy cam kết chấp nhận thực hiện thủ thuật.

5.6. Thời gian thực hiện kỹ thuật: 120 phút.

5.7. Địa điểm thực hiện kỹ thuật: Phòng thực hiện kỹ thuật của bộ phận Y học hạt nhân.

5.8. Kiểm tra hồ sơ và người bệnh

- Đánh giá tính chính xác của người bệnh và các xét nghiệm: đúng người bệnh, đúng chẩn đoán, đúng chỉ định.

6. TIẾN HÀNH QUY TRÌNH KỸ THUẬT

6.1. Bước 1: Khám lâm sàng người bệnh

6.2. Bước 2: Sử dụng thuốc cho người bệnh

- Lấy liều thuốc phóng xạ cho mỗi người bệnh.
- Tiêm thuốc phóng xạ cho người bệnh.
- Người bệnh vào phòng cách ly nằm nghỉ, hạn chế nói chuyện và vận động trước khi chụp PET, uống 1/2 lít nước.
- Người bệnh đi tiểu hết trước khi lên máy chụp hình.

6.3. Bước 3: Ghi hình

- Tiến hành chụp PET sau tiêm thuốc 60-90 phút.
- Thời gian ghi hình từ 30-90 phút.
- Người bệnh lên bàn máy, nằm ngửa thẳng người.
- Cố định người bệnh.
- Chụp PET
- Hình ảnh PET được chuyển vào phần mềm chuyên dụng để phân tích kết quả.

6.4. Bước 4: **Phân tích kết quả**

❖ **Hình ảnh bình thường**

- Hấp thu FDG đồng đều phân bố trong nhu mô não phù hợp với sinh lý.
- Đánh giá tổng thể các thuỳ não: hình dạng, vị trí, kích thước, cấu trúc, mức độ hấp thu FDG.

❖ **Hình ảnh bệnh lý**

- Có vị trí tăng hoặc giảm hoặc khuyết hoạt độ phóng xạ bất thường tại vùng của não.
- Bất thường về cấu trúc nhu mô não, màng não.

6.5. Bước 5: Theo dõi người bệnh

Theo dõi các tác dụng phụ trong, sau khi thực hiện thủ thuật.

6.6. Kết thúc quy trình

- Đánh giá tình trạng người bệnh sau thực hiện kỹ thuật.
- Hoàn thiện ghi chép hồ sơ bệnh án, lưu hồ sơ.
- Bàn giao người bệnh cho bộ phận tiếp theo.
- Xử trí các dụng cụ nhiễm phóng xạ theo quy định xử trí chất thải phóng xạ rắn.

7. THEO DÕI VÀ XỬ TRÍ TAI BIẾN

Cần theo dõi người bệnh trong quá trình thực hiện kỹ thuật.

7.1. Tai biến trong khi thực hiện kỹ thuật:

Trong khi thực hiện thủ thuật có thể gặp phản vệ. Xử trí phản vệ theo phác đồ của Bộ Y tế.

7.2. Tai biến sau khi thực hiện kỹ thuật: Y văn không ghi nhận.

7.3. Biến chứng muộn: Y văn không ghi nhận.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bộ Y tế. Hướng dẫn quy trình kỹ thuật khám bệnh, chữa bệnh chuyên ngành Y học hạt nhân. Hà Nội: Bộ Y tế; 2014.
2. Bộ Y tế. Thông tư số 51/2017/TT-BYT ngày 29/12/2017 về việc hướng dẫn phòng, chẩn đoán và xử trí phản vệ. Hà Nội: Bộ Y tế; 2017.
3. Mai Trọng Khoa. Y học hạt nhân (sách dùng cho sau đại học). Hà Nội: Trường Đại học Y Hà Nội, Nhà xuất bản Y học; 2012.
4. Nguyễn Danh Thanh, Nguyễn Kim Lưu, Lê Ngọc Hà. Y học hạt nhân chẩn đoán và điều trị. Hà Nội: Nhà xuất bản Quân đội; 2015.
5. Ahmadzadehfar H, Biersack HJ, Freeman LM, Zuckier LS. Clinical Nuclear Medicine. 2nd ed. Cham: Springer; 2020.
6. Guedj E, Varrone A, Boellaard R, et al. EANM procedure guidelines for brain PET imaging using [18F]FDG, version 3. Eur J Nucl Med Mol Imaging. 2022;49:632–51.

7. Morbelli S, Esposito G, Arbizu J, et al. EANM practice guideline/SNMMI procedure standard for dopaminergic imaging in Parkinsonian syndromes 1.0. Eur J Nucl Med Mol Imaging. 2020;47:1885–912.
8. Law I, Albert NL, Arbizu J, et al. Joint EANM/EANO/RANO practice guidelines/SNMMI procedure standards for imaging of gliomas using PET with radiolabelled amino acids and [18F]FDG: version 1.0. Eur J Nucl Med Mol Imaging. 2019;46:540–57.
9. Ciarmiello A, Mansi L. PET-CT and PET-MRI in Neurology: SWOT Analysis Applied to Hybrid Imaging. 1st ed. Cham: Springer; 2016.

124. PET THỤ THỂ OESTROGEN

1. ĐẠI CƯƠNG

Estrogen là hormon được buồng trứng tiết ra thực hiện nhiều chức năng trong cơ thể thông qua các estrogen receptor (ER). Đánh giá nơi tiếp nhận estrogen thông qua hợp chất đánh dấu thuốc phóng xạ dựa vào PET ghi hình. Trong các bệnh lý liên quan nội tiết, trong có có một vài bệnh lý ung thư như ung thư vú, ung thư buồng trứng, lạc nội mạc tử cung… Hình ảnh PET mang lại giá trị định lượng, mức độ biểu hiện ER, mang lại hiệu quả điều trị tốt nhất. Sử dụng các thuốc phóng xạ đánh dấu PET nhắm mục tiêu ER, cho phép chụp ảnh các tổn thương khối u ER+ bất kể hoạt động trao đổi chất của chúng.

2. CHỈ ĐỊNH

- Đánh giá mức độ thụ thể estrogen trong u.
- Đánh giá hiệu quả điều trị u.
- Tiên lượng hiệu quả điều trị nội tiết trong ung thư.
- Phân loại giai đoạn trong ung thư vú...

3. CHỐNG CHỈ ĐỊNH

- Phụ nữ có thai hoặc đang cho con bú.

4. THẬN TRỌNG

- Người bệnh có tiền sử dị ứng

5. CHUẨN BỊ

5.1. Người thực hiện

- Bác sỹ y học hạt nhân.
- Điều dưỡng.
- Kỹ thuật viên.
- Kỹ sư vật lý.
- Cán bộ an toàn bức xạ.
- Dược sĩ/ cán bộ được đào tạo về hóa dược phóng xạ.

5.2. Thuốc, hóa chất

- Thuốc phóng xạ: có một số thuốc phóng xạ được sử dụng, ví dụ: F-18-16α -fluoro-17-estradiol..., Liều dùng tùy người bệnh. Tiêm tĩnh mạch.
- Các thuốc phóng xạ có thể được cập nhật, bổ sung, thay đổi theo các hướng dẫn chẩn đoán, điều trị trong nước và nước ngoài.
- Thuốc khác: Natri clorid 0,9%-500ml...

5.3. Thiết bị y tế

- Bảo hộ an toàn bức xạ: Áo chì, kính chì, yếm chì, bọc bơm tiêm bằng chì, tungsten, acrylic hoặc nylon, liều kế cá nhân, hộp chì vận chuyển bơm tiêm phóng xạ, túi đựng rác thải phóng xạ...

- Các vật tư dùng chung khác: bơm kim tiêm, bông, cồn, găng tay, khẩu trang...
- Máy ghi đo:
  + Máy PET/CT hoặc PET/MRI.
  + Máy chuẩn liều phóng xạ positron, hệ thống chia liều phóng xạ, máy đo rà bức xạ.
- Trang thiết bị bảo hộ an toàn bức xạ:
  + Bàn đá hoặc bàn tải trọng lớn (để đặt máy chuẩn liều, kính chì che chắn chữ L và gạch chì)
  + Tủ hút âm và an toàn phóng xạ
  + Tấm chì L-shield
  + Tủ có khóa lưu giữ nguồn phóng xạ
  + Hệ thống biển báo, biển cảnh báo, hướng dẫn thông tin và nội quy, quy định...
  + Tấm chì di động che chắn phóng xạ
  + Thùng đựng rác thải phóng xạ.
  + Bể lưu giữ chất thải phóng xạ lỏng
  + Bể lưu giữ chất thải phóng xạ rắn...

5.4. Người bệnh

- Giải thích, tư vấn trước cho người bệnh và thân nhân về phương pháp và các bước tiến hành chụp PET.
- Được thăm khám, khai thác tiền sử bệnh, tình trạng thai nghén hay đang cho con bú, lập hồ sơ cho mỗi người bệnh.
- Kiểm tra chức năng thận, nếu có chỉ định sử dụng thuốc cản quang.
- Lập đường truyền tĩnh mạch.

5.5. Hồ sơ bệnh án

- Có đầy đủ thông tin của người bệnh và các xét nghiệm cơ bản.
- Người bệnh hoặc người nhà người bệnh ký giấy cam kết chấp nhận thực hiện thủ thuật.

5.6. Thời gian thực hiện kỹ thuật: 120 phút.

5.7. Địa điểm thực hiện kỹ thuật : Phòng thực hiện kỹ thuật của bộ phận Y học hạt nhân.

5.8. Kiểm tra hồ sơ và người bệnh

- Đánh giá tính chính xác của người bệnh và các xét nghiệm: đúng người bệnh, đúng chẩn đoán, đúng chỉ định.

6. TIẾN HÀNH QUY TRÌNH KỸ THUẬT

6.1. Bước 1: Khám lâm sàng người bệnh

6.2. Bước 2: Sử dụng thuốc cho người bệnh

- Lấy liều thuốc phóng xạ cho mỗi người bệnh.
- Tiêm thuốc phóng xạ cho người bệnh.

- Sau khi tiêm thuốc phóng xạ người bệnh uống nhiều nước (ít nhất 1/2 lít nước)
- Người bệnh nằm nghỉ tại phòng theo dõi trước khi chụp hình 45-60 phút, hạn chế tối đa việc đi lại, nói chuyện, vận động trước khi chụp.
- Người bệnh đi tiểu hết trước khi chụp hình.

6.3. Bước 3: Ghi hình

- Tư thế người bệnh và chụp hình: người bệnh được đặt nằm ngửa thẳng, hai tay để xuôi dọc theo cơ thể.
- Chọn quy trình (protocol) chụp PET
- Chụp PET theo quy trình trên máy.
- Hình ảnh PET được chuyển vào phần mềm chuyên dụng để phân tích kết quả.
- Người bệnh sau khi chụp được theo dõi trong phòng chờ riêng. Bác sĩ kiểm tra lại hình ảnh thu được, bảo đảm hình ảnh thu được đã đạt yêu cầu mới cho người bệnh về.
- Hướng dẫn người bệnh đi tiểu sạch vào bể thải trước khi ra về và tiếp tục uống nhiều nước và đi tiểu nhiều lần trong ngày.
- Người bệnh hạn chế tiếp xúc với mọi người xung quanh trong vòng 3 giờ, tránh tiếp xúc trong vòng 24 giờ với phụ nữ đang mang thai và trẻ em sau khi chụp PET.

6.4. Bước 4: Phân tích kết quả

- Tùy theo mỗi loại thuốc phóng xạ được sử dụng, hình ảnh hấp thu bình thường thuốc phóng xạ ở các cơ quan, tổ chức trong cơ thể sẽ khác nhau trên ghi hình PET.
- Hình ảnh bệnh lý là thể hiện sự hấp thu thuốc phóng xạ bất thường ở các tổn thương trong các các cơ quan, tổ chức.

6.5. Bước 5: Theo dõi người bệnh

- Theo dõi các tác dụng phụ trong, sau khi thực hiện thủ thuật.

6.6. Kết thúc quy trình

- Đánh giá tình trạng người bệnh sau thực hiện kỹ thuật.
- Hoàn thiện ghi chép hồ sơ bệnh án, lưu hồ sơ.
- Bàn giao người bệnh cho bộ phận tiếp theo.
- Xử trí các dụng cụ nhiễm phóng xạ theo quy định xử trí chất thải phóng xạ rắn.

7. THEO DÕI VÀ XỬ TRÍ TAI BIẾN

Cần theo dõi người bệnh trong quá trình thực hiện kỹ thuật.

7.1. Tai biến trong khi thực hiện kỹ thuật:

Trong khi thực hiện thủ thuật có thể gặp phản vệ. Xử trí phản vệ theo phác đồ của Bộ Y tế.

7.2. Tai biến sau khi thực hiện kỹ thuật: Y văn không ghi nhận.

7.3. Biến chứng muộn: Y văn không ghi nhận.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bộ Y tế. Hướng dẫn quy trình kỹ thuật khám bệnh, chữa bệnh chuyên ngành Y học hạt nhân. Hà Nội: Bộ Y tế; 2014.
2. Bộ Y tế. Thông tư số 51/2017/TT-BYT ngày 29/12/2017 về việc hướng dẫn phòng, chẩn đoán và xử trí phản vệ. Hà Nội: Bộ Y tế; 2017.
3. Mai Trọng Khoa. Y học hạt nhân (sách dùng cho sau đại học). Hà Nội: Trường Đại học Y Hà Nội, Nhà xuất bản Y học; 2012.
4. Gilmore D, Waterstram-Rich KM. Nuclear Medicine and PET/CT: Technology and Techniques. 8th ed. St. Louis: Elsevier; 2021.
5. Zhang J, Knopp MV. Advances in PET: The Latest in Instrumentation, Technology, and Clinical Practice. 1st ed. Cham: Springer; 2020.
6. Lin EC. PET and PET/CT (A Clinical Guide). 3rd ed. New York: Thieme; 2019.
7. Iagaru A, Hope T, Veit-Haibach P. PET/MRI in Oncology: Current Clinical Applications. 1st ed. Cham: Springer; 2018.

125. PET CHẨN ĐOÁN KHỐI U

1. ĐẠI CƯƠNG

Một số thuốc phóng xạ có sự tập trung đặc hiệu lựa chọn vào khối u. Do vậy tùy theo yêu cầu chẩn đoán, thuốc phóng xạ được lựa chọn trên cơ sở những khác biệt về chuyển hóa, sinh lý học hoặc bệnh học giữa khối u và tổ chức bình thường. Khối u thường phát triển rất nhanh so với tổ chức bình thường, nên việc sử dụng glucose, các tiền thân của DNA (như thymidine…), các acid amin, trong khối u tăng hơn nhiều so với tổ chức bình thường. Đánh dấu glucose (FDG) hoặc một số chất là tiền thân của DNA, các acid amin với các đồng vị phóng xạ thích hợp phát positron như ^{18}F, ^{11}C, ^{15}O… thì các thuốc phóng xạ này sẽ thâm nhập vào trong tế bào khối u theo cơ chế chuyển hóa. Dùng máy PET để ghi sự phân bố hoạt độ phóng xạ trong cơ thể người bệnh sẽ ghi hình được các vị trí tổn thương u và di căn có tăng hấp thu hoạt độ phóng xạ bất thường kèm theo hình ảnh giải phẫu chi tiết hơn. Chụp hình PET toàn thân sẽ thu được hình ảnh chuyển hoá, giúp xác định rõ vị trí tổn thương ở các mô mềm (não, vùng đầu cổ, gan, vùng tiểu khung).

2. CHỈ ĐỊNH

- Chẩn đoán ung thư sớm.
- Phân loại giai đoạn bệnh.
- Phát hiện tái phát và di căn.
- Định vị, định hướng xác định vị trí sinh thiết.
- Mô phỏng lập kế hoạch xạ trị.
- Theo dõi và đánh giá hiệu quả các phương pháp điều trị.
- Phân biệt mô sẹo hay mô tái phát sau điều trị phẫu thuật, tia xạ và hóa chất.
- Tùy theo mỗi loại thuốc phóng xạ được sử dụng sẽ có những chỉ định chuyên biệt...

3. CHỐNG CHỈ ĐỊNH

- Phụ nữ có thai hoặc đang cho con bú.

4. THẬN TRỌNG

- Thận trọng tùy theo loại thuốc phóng xạ sử dụng.
- Phụ nữ đang cho con bú: cần tính toán thời gian bán rã của từng thuốc phóng xạ để quyết định thời gian ngưng cho con bú sữa mẹ tính từ khi tiêm thuốc phóng xạ.

5. CHUẨN BỊ

5.1. Người thực hiện

- Bác sỹ y học hạt nhân.
- Điều dưỡng.
- Kỹ thuật viên.
- Kỹ sư vật lý.
- Cán bộ an toàn bức xạ.
- Dược sĩ/ cán bộ được đào tạo về hóa dược phóng xạ.

5.2. Thuốc, hóa chất

- Tùy theo mục đích chụp PET/CT, các thuốc phóng xạ khác nhau được sử dụng:
  + ^{18}F-FDG (F-18 FDG): đánh giá chuyển hóa glucose.
  + ^{18}F-FLT (F-18 FLT): đánh giá tăng sinh nhân tế bào.
  + ^{18}F-NaF (F-18 NaF): đánh giá chuyển hóa canxi, phosphate, fluor của xương.
  + ^{18}F-FES (F-18 FES): đánh giá thụ thể estrogen tế bào.
  + ^{18}F-FMISO (F-18 FMISO): đánh giá hoạt động tế bào trong môi trường kị khí.
  + ^{18}F-Choline (F-18 Choline), ^{11}C-Choline (C-11 Choline)…: đánh giá sinh tổng hợp phospholipid màng tế bào.
  + ^{68}Ga-PSMA (Ga-68 PSMA): đánh giá kháng nguyên màng tế bào ung thư tuyến tiền liệt.
  + ^{68}Ga-dẫn xuất DOTA (Ga-68 DOTATATE, Ga-68 DOTATOC, Ga-68 DOTANOC …): đánh giá thụ thể Somatostatin.
  + ^{68}Ga-FAPI (Ga-68 FAPI …): đánh giá protein hoạt hóa nguyên bào sợi…
  + ^{124}I (I-124): đánh giá chuyển hóa i-ốt
- Các thuốc phóng xạ có thể được cập nhật, bổ sung, thay đổi theo các hướng dẫn chẩn đoán, điều trị trong nước và nước ngoài.
- Thuốc khác: Natri clorid 0,9%-500ml...

5.3. Thiết bị y tế

- Bảo hộ an toàn bức xạ: Áo chì, kính chì, yếm chì, bọc bơm tiêm bằng chì, tungsten, acrylic hoặc nylon, liều kế cá nhân, hộp chì vận chuyển bơm tiêm phóng xạ, túi đựng rác thải phóng xạ...
- Các vật tư dùng chung khác: bơm kim tiêm, bông, cồn, găng tay, khẩu trang...
- Máy ghi đo:
  + Máy PET/CT hoặc PET/MRI
  + Nguồn phóng xạ ^{68}Ge/^{68}Ga nguồn vòng (^{68}Ge transmission source) dùng cho hiệu chỉnh attenuation correction trên máy PET không có CT.
  + Máy chuẩn liều phóng xạ positron, Hệ thống chia liều phóng xạ, máy đo rà bức xạ…
- Trang thiết bị bảo hộ an toàn bức xạ:
  + Bàn đá hoặc bàn tải trọng lớn (để đặt máy chuẩn liều, kính chì che chắn chữ L và gạch chì)
  + Tủ hút âm và an toàn phóng xạ
  + Tấm chì L-shield
  + Tủ có khóa lưu giữ nguồn phóng xạ
  + Hệ thống biển báo, biển cảnh báo, hướng dẫn thông tin và nội quy, quy định...

+ Tấm chì di động che chắn phóng xạ
+ Thùng đựng rác thải phóng xạ.
+ Bể lưu giữ chất thải phóng xạ lỏng
+ Bể lưu giữ chất thải phóng xạ rắn...

5.4. Người bệnh

- Nhịn ăn 4-6 giờ.
- Được thăm khám lâm sàng, hỏi tiền sử bệnh, đo nhiệt độ, huyết áp, chiều cao cân nặng.
- Nếu sử dụng 18F-FDG thì phải đo đường máu mao mạch trước khi tiêm thuốc (đảm bảo <8 mmol/l).
- Đặt đường truyền tĩnh mạch.

5.5. Hồ sơ bệnh án

- Có đầy đủ thông tin của người bệnh và các kết quả xét nghiệm cơ bản.
- Người bệnh hoặc người nhà người bệnh ký giấy cam kết chấp nhận thực hiện thủ thuật.

5.6. Thời gian thực hiện kỹ thuật: 120 phút

5.7. Địa điểm thực hiện kỹ thuật: Phòng thực hiện kỹ thuật của bộ phận Y học hạt nhân.

5.8. Kiểm tra hồ sơ và người bệnh

- Đánh giá tính chính xác của người bệnh và các xét nghiệm: đúng người bệnh, đúng chẩn đoán, đúng chỉ định.

6. TIẾN HÀNH QUY TRÌNH KỸ THUẬT

6.1. Bước 1: Khám lâm sàng người bệnh

6.2. Bước 2: Sử dụng thuốc cho người bệnh

- Lấy liều thuốc phóng xạ cho mỗi người bệnh.
- Tiêm thuốc phóng xạ cho người bệnh.
- Tùy theo mục đích chẩn đoán và theo dõi điều trị bệnh, các thuốc phóng xạ khác nhau sẽ được sử dụng cho người bệnh bằng đường tiêm tĩnh mạch, với liều lượng như sau:
  + F-18 FDG: 0,14 - 0,15 mCi/kg cân nặng cơ thể (5,18-5,55 MBq/kg).
  + F-18 FLT: 5-10 mCi (185-370 MBq).
  + F-18 NaF: 8-12 mCi (300 - 450 MBq) cho người lớn và 2,1 MBq/kg cho trẻ em.
  + F-18 FES: 3-6 mCi (111 - 222 MBq).
  + F-18 FMISO: 0,1 mCi/kg (3,7 MBq/kg).
  + F-18 Choline: 0,11 mCi/kg (4,07 MBq/kg).
  + Ga-68 PSMA: 0,05-0,06 mCi/kg (1,8-2,2 MBq/kg) cho người lớn.
  + Ga-68 DOTATATE, Ga-68 DOTATOC, Ga-68 DOTANOC: 2,7 - 5,4 mCi (100-200 MBq) cho người lớn và 0,054 mCi/kg (2 MBq/Kg) cho trẻ em.

+ Ga-68 FAPI …: 0,05-0,06 mCi/kg (1,8 – 2,2 MBq/kg).

+ I-124: 2 mCi (74 MBq)

- Người bệnh vào phòng cách ly nằm nghỉ, hạn chế nói chuyện và vận động trước khi chụp PET, uống ½ lít nước.
- Người bệnh đi tiểu hết trước khi lên máy ghi hình.

6.3. Bước 3: Ghi hình

- Tiến hành chụp PET sau tiêm thuốc 60-90 phút.
- Thời gian ghi hình từ 30-90 phút.
- Đặt người bệnh lên bàn máy, nằm ngửa thẳng.
- Cố định người bệnh.
- Ghi hình PET toàn thân từ đỉnh đầu đến 1/2 giữa đùi theo từng bước bàn chụp với trình tự ghi hình transmission (nguồn xạ ngoài) và ghi hình emission phân bố thuốc phóng xạ được tiêm vào cơ thể.
- Hình ảnh transmission được dùng để xây dựng bản đồ suy giảm (attenuation map).
- Người bệnh ra về, uống nhiều nước để nhanh thải thuốc ra ngoài.
- Hình ảnh PET được chuyển vào phần mềm chuyên dụng để phân tích kết quả.

6.4. Bước 4: Phân tích kết quả

- Tùy theo mỗi loại thuốc phóng xạ được sử dụng, hình ảnh hấp thu bình thường thuốc phóng xạ ở các cơ quan, tổ chức trong cơ thể sẽ khác nhau trên ghi hình PET.
- Hình ảnh bệnh lý là thể hiện sự hấp thu thuốc phóng xạ bất thường ở các tổn thương trong các các cơ quan, tổ chức.

6.5. Bước 5: Theo dõi người bệnh

- Theo dõi các tác dụng phụ trong, sau khi thực hiện thủ thuật.

6.6. Kết thúc quy trình

- Đánh giá tình trạng người bệnh sau thực hiện kỹ thuật.
- Hoàn thiện ghi chép hồ sơ bệnh án, lưu hồ sơ.
- Bàn giao người bệnh cho bộ phận tiếp theo.
- Xử trí các dụng cụ nhiễm phóng xạ theo quy định xử trí chất thải phóng xạ rắn.

7. THEO DÕI VÀ XỬ TRÍ TAI BIẾN

Cần theo dõi người bệnh trong quá trình thực hiện kỹ thuật.

7.1. Tai biến trong khi thực hiện kỹ thuật:

Trong khi thực hiện thủ thuật có thể gặp phản vệ. Xử trí phản vệ theo phác đồ của Bộ Y tế.

7.2. Tai biến sau khi thực hiện kỹ thuật: Y văn không ghi nhận.

7.3. Biến chứng muộn: Y văn không ghi nhận.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bộ Y tế. Hướng dẫn quy trình kỹ thuật khám bệnh, chữa bệnh chuyên ngành Y học hạt nhân. Hà Nội: Bộ Y tế; 2014.
2. Bộ Y tế. Thông tư số 51/2017/TT-BYT ngày 29/12/2017 về việc hướng dẫn phòng, chẩn đoán và xử trí phản vệ. Hà Nội: Bộ Y tế; 2017.
3. Mai Trọng Khoa. Y học hạt nhân (sách dùng cho sau đại học). Hà Nội: Trường Đại học Y Hà Nội, Nhà xuất bản Y học; 2012.
4. Nguyễn Danh Thanh, Nguyễn Kim Lưu, Lê Ngọc Hà. Y học hạt nhân chẩn đoán và điều trị. Hà Nội: Nhà xuất bản Quân đội; 2015.
5. Ahmadzadehfar H, Biersack HJ, Freeman LM, Zuckier LS. Clinical Nuclear Medicine. 2nd ed. Cham: Springer; 2020.
6. Gilmore D, Waterstram-Rich KM. Nuclear Medicine and PET/CT: Technology and Techniques. 8th ed. St. Louis: Elsevier; 2021.
7. Zhang J, Knopp MV. Advances in PET: The Latest in Instrumentation, Technology, and Clinical Practice. 1st ed. Cham: Springer; 2020.
8. Lin EC. PET and PET/CT (A Clinical Guide). 3rd ed. New York: Thieme; 2019.
9. Iagaru A, Hope T, Veit-Haibach P. PET/MRI in Oncology: Current Clinical Applications. 1st ed. Cham: Springer; 2018.

126. XẠ HÌNH TUYẾN TIỀN LIỆT

1. ĐẠI CƯƠNG

Tế bào tuyến tiền liệt bình thường biểu hiện các kháng nguyên đặc hiệu màng tế bào PSMA (Prostate-specific membrane antigen). PSMA ligand khi tiêm vào máu sẽ gắn kết với PSMA trên màng tế bào.

Do đó, sử dụng PSMA-ligand được gắn kết với các đồng vị phóng xạ như Tc-99m (^{99m}Tc - PSMA/ Tc-99m- PSMA) dùng trong xạ hình là một phương pháp hữu ích để chẩn đoán các bệnh lý của tuyến tiền liệt. Xạ hình tuyến tiền liệt với các thuốc phóng xạ là phương pháp đơn giản, hợp sinh lý, không xâm nhập.

2. CHỈ ĐỊNH

Trong ung thư tuyến tiền liệt:

- Chẩn đoán u nguyên phát, di căn
- Phân loại giai đoạn bệnh.
- Phát hiện tái phát.
- Chỉ điểm sinh thiết.
- Mô phỏng lập kế hoạch xạ trị.
- Đánh giá tổn thương di căn và dự báo đáp ứng điều trị với thuốc ^{177}Lu PSMA
- Theo dõi và đánh giá hiệu quả các phương pháp điều trị.
- Phân biệt mô sẹo hay mô tái phát sau điều trị phẫu thuật, tia xạ và hóa chất...

3. CHỐNG CHỈ ĐỊNH

- Quá mẫn với các thành phần của thuốc.

4. THẬN TRỌNG

- Người bệnh có tiền sử dị ứng.

5. CHUẨN BỊ

5.1. Người thực hiện

- Bác sỹ y học hạt nhân.
- Điều dưỡng.
- Kỹ thuật viên.
- Kỹ sư vật lý.
- Cán bộ an toàn bức xạ.
- Dược sĩ/ cán bộ được đào tạo về hóa dược phóng xạ.

5.2. Thuốc, hóa chất

- Thuốc phóng xạ: Có nhiều thuốc phóng xạ được sử dụng, ví dụ ^{99m}Tc- PSMA:

  Liều tiêm: 5,4-23 mCi (200-850 MBq), tiêm tĩnh mạch...

- Các thuốc phóng xạ có thể được cập nhật, bổ sung, thay đổi theo các hướng dẫn chẩn đoán, điều trị trong nước và nước ngoài.
- Thuốc khác: Natri clorid 0,9%-500ml...

5.3. Thiết bị y tế

- Bảo hộ an toàn bức xạ: Áo chì, kính chì, yếm chì, bọc bơm tiêm bằng chì, tungsten, acrylic hoặc nylon, liều kế cá nhân, hộp chì vận chuyển bơm tiêm phóng xạ, túi đựng rác thải phóng xạ...
- Các vật tư dùng chung khác: bơm kim tiêm, bông, cồn, găng tay, khẩu trang...
- Máy ghi đo:
  + Máy gamma camera hoặc máy SPECT hoặc máy SPECT/CT
  + Máy chuẩn liều bức xạ, máy đo rà bức xạ.
- Trang thiết bị bảo hộ an toàn bức xạ:
  + Bàn đá hoặc bàn tải trọng lớn (để đặt máy chuẩn liều, kính chì che chắn chữ L và gạch chì)
  + Tủ hút âm và an toàn phóng xạ
  + Tấm chì L-shield
  + Tủ có khóa lưu giữ nguồn phóng xạ
  + Hệ thống biển báo, biển cảnh báo, hướng dẫn thông tin và nội quy, quy định...
  + Tấm chì di động che chắn phóng xạ
  + Thùng đựng rác thải phóng xạ.
  + Bể lưu giữ chất thải phóng xạ lỏng
  + Bể lưu giữ chất thải phóng xạ rắn...

5.4. Người bệnh

- Người bệnh được giải thích về quy trình kỹ thuật sẽ thực hiện để phối hợp.

5.5. Hồ sơ bệnh án

- Có đầy đủ thông tin của người bệnh và các xét nghiệm cơ bản.
- Người bệnh hoặc người nhà người bệnh ký giấy cam kết chấp nhận thực hiện thủ thuật.

5.6. Thời gian thực hiện kỹ thuật: 120 phút.

5.7. Địa điểm thực hiện kỹ thuật: Phòng thực hiện kỹ thuật của bộ phận Y học hạt nhân.

5.8. Kiểm tra hồ sơ và người bệnh

- Đánh giá tính chính xác của người bệnh và các xét nghiệm: đúng người bệnh, đúng chẩn đoán, đúng chỉ định.

6. TIẾN HÀNH QUY TRÌNH KỸ THUẬT

6.1. Bước 1: Khám lâm sàng người bệnh

6.2. Bước 2: Sử dụng thuốc cho người bệnh

- Lấy liều thuốc phóng xạ cho mỗi người bệnh.
- Tiêm thuốc phóng xạ cho người bệnh.

6.3. Bước 3: Ghi hình sau khi tiêm 4 giờ

- Người bệnh đi tiểu trước khi ghi hình.
- Hướng dẫn người bệnh ở tư thế: nằm ngửa, hai tay để dọc theo người.
- Sử dụng ống chuẩn trực (collimator) độ phân giải cao, năng lượng thấp, cửa sổ năng lượng 15-20 %, ma trận 1024 x 256 hoặc 2048 x 512. Trường ghi hình: từ đỉnh đầu đến ngón chân. Trường hợp hình ảnh khó xác định chẩn đoán, tiến hành ghi hình SPECT hoặc SPECT/CT vị trí tổn thương để đánh giá chính xác hơn.

6.4. Bước 4: Phân tích kết quả

❖ **Hình ảnh bình thường**

- Hấp thu sinh lý thuốc phóng xạ ở tuyến lệ, tuyến nước bọt, gan, lách, ruột non, đại tràng và thận.
- Đánh giá tổng thể các cơ quan: hình dạng, vị trí, kích thước, cấu trúc.
- Hoạt độ phóng xạ tập trung đồng đều trong các cơ quan.

❖ **Hình ảnh bệnh lý**

- Có vị trí tăng hoặc giảm /khuyết hoạt độ phóng xạ bất thường.
- Tổn thương ung thư tuyến tiền liệt nguyên phát hoặc di căn xa, di căn hạch vùng hiện hình với mức độ tập trung hoạt độ phóng xạ tăng cao.
- Bất thường về cấu trúc bộ phận, cơ quan.

6.5. Bước 5: Theo dõi người bệnh

- Theo dõi các tác dụng phụ trong, sau khi thực hiện thủ thuật.

6.6. Kết thúc quy trình

- Đánh giá tình trạng người bệnh sau thực hiện kỹ thuật.
- Hoàn thiện ghi chép hồ sơ bệnh án, lưu hồ sơ.
- Bàn giao người bệnh cho bộ phận tiếp theo.
- Xử trí các dụng cụ nhiễm phóng xạ theo quy định xử trí chất thải phóng xạ rắn.

7. THEO DÕI VÀ XỬ TRÍ TAI BIẾN

Cần theo dõi người bệnh trong quá trình thực hiện kỹ thuật.

7.1. Tai biến trong khi thực hiện kỹ thuật:

Trong khi thực hiện thủ thuật có thể gặp phản vệ. Xử trí phản vệ theo phác đồ của Bộ Y tế.

7.2. Tai biến sau khi thực hiện kỹ thuật: Y văn không ghi nhận.

7.3. Biến chứng muộn: Y văn không ghi nhận.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bộ Y tế. Hướng dẫn quy trình kỹ thuật khám bệnh, chữa bệnh chuyên ngành Y học hạt nhân. Hà Nội: Bộ Y tế; 2014.
2. Bộ Y tế. Thông tư số 51/2017/TT-BYT ngày 29/12/2017 về việc hướng dẫn phòng, chẩn đoán và xử trí phản vệ. Hà Nội: Bộ Y tế; 2017.
3. Mai Trọng Khoa. Y học hạt nhân (sách dùng cho sau đại học). Hà Nội: Trường Đại học Y Hà Nội, Nhà xuất bản Y học; 2012.
4. Nguyễn Danh Thanh, Nguyễn Kim Lưu, Lê Ngọc Hà. Y học hạt nhân chẩn đoán và điều trị. Hà Nội: Nhà xuất bản Quân đội; 2015.
5. Ahmadzadehfar H, Biersack HJ, Freeman LM, Zuckier LS. Clinical Nuclear Medicine. 2nd ed. Cham: Springer; 2020.
6. Kratochwil C, Fendler WP, Eiber M, et al. EANM procedure guidelines for radionuclide therapy with 177Lu-labelled PSMA-ligands (177Lu-PSMA-RLT). Eur J Nucl Med Mol Imaging. 2019;46(12):2536–2544.
7. Sjögreen Gleisner K, Chouin N, Gabina PM, et al. EANM dosimetry committee recommendations for dosimetry of 177Lu-labelled somatostatin-receptor- and PSMA-targeting ligands. Eur J Nucl Med Mol Imaging. 2022;49:1778–1809.

127. XẠ HÌNH TRÀO NGƯỢC BÀNG QUANG NIỆU QUẢN

1. ĐẠI CƯƠNG

Xạ hình bàng quang có độ nhạy cao hơn chụp bàng quang sử dụng thuốc cản quang trong chẩn đoán trào ngược bàng quang – niệu quản (vesicoureteral reflux). Có hai phương pháp chụp xạ hình bàng quang:

Chụp xạ hình bàng quang gián tiếp: Có thể được tiến hành như một phần của chụp xạ hình thận sử dụng Tc – 99m DTPA hoặc Tc-99m MAG3. Người bệnh được yêu cầu đi tiểu khi nước tiểu đổ đầy bàng quang. Việc ghi hình được thực hiện trong quá trình người bệnh đi tiểu.

Chụp xạ hình bàng quang trực tiếp: Phương pháp này thường được sử dụng nhiều hơn. Thuốc phóng xạ được đưa vào bàng quang qua ống thông niệu đạo. Chụp xạ hình bàng quang được tiến hành liên tục trước, trong và sau khi người bệnh đi tiểu.

Quy trình này trình bày kỹ thuật chụp xạ hình bàng quang trực tiếp.

2. CHỈ ĐỊNH

- Đánh giá và phát hiện trào ngược bàng quang.
- Định lượng nước tiểu còn tồn dư trong bàng quang sau khi đi tiểu…

3. CHỐNG CHỈ ĐỊNH

- Người bệnh nhiễm khuẩn tiết niệu.
- Phụ nữ có thai và cho con bú.

4. THẬN TRỌNG

- Người bệnh giảm bạch cầu trung tính do tăng nguy cơ nhiễm khuẩn.

5. CHUẨN BỊ

5.1. Người thực hiện

- Bác sỹ y học hạt nhân.
- Điều dưỡng.
- Kỹ thuật viên.
- Kỹ sư vật lý.
- Cán bộ an toàn bức xạ.
- Dược sĩ/ cán bộ được đào tạo về hóa dược phóng xạ.

5.2. Thuốc

- Thuốc phóng xạ:
- Tc - 99m gắn DTPA hay sulfur colloid (100 – 200 nm)…
- Liều dùng: 0,5 – 1 mCi ở người lớn, 0,25 – 0,5 mCi ở trẻ sơ sinh, trẻ nhỏ.
- Các thuốc phóng xạ có thể được cập nhật, bổ sung, thay đổi theo các hướng dẫn chẩn đoán, điều trị trong nước và nước ngoài.
- Thuốc khác:

Natri clorid 0,9%- 500 ml – 1500 ml

5.3. Thiết bị y tế

- Sonde niệu đạo.
- Bơm tiêm 1ml – 5 ml, dây truyền.
- Găng tay, khẩu trang, mũ, áo choàng y tế.
- Khăn (giấy) lau tay.
- Dụng cụ phân loại rác phóng xạ và rác thông thường.
- Vật tư bảo đảm an toàn bức xạ (áo chì, kính chì, liều kế cá nhân, bơm tiêm chì, hộp chì vận chuyển bơm tiêm phóng xạ, tủ an toàn bức xạ và buồng pha chế thuốc phóng xạ …).
- Hệ thống máy SPECT hoặc SPECT/CT: camera trường nhìn rộng, collimator năng lượng thấp, độ phân giải cao (LEHR) hoặc năng lượng thấp, đa mục đích (LEAP).
- Máy đo liều phóng xạ.
- Trang thiết bị bảo hộ an toàn bức xạ:
  + Bàn đá hoặc bàn tải trọng lớn (để đặt máy chuẩn liều, kính chì che chắn chữ L và gạch chì)
  + Tủ hút âm và an toàn phóng xạ
  + Tấm chì L-shield
  + Tủ có khóa lưu giữ nguồn phóng xạ
  + Hệ thống biển báo, biển cảnh báo, hướng dẫn thông tin và nội quy, quy định...
  + Tấm chì di động che chắn phóng xạ
  + Thùng đựng rác thải phóng xạ.
  + Bể lưu giữ chất thải phóng xạ lỏng
  + Bể lưu giữ chất thải phóng xạ rắn...

5.4. Người bệnh

- Thầy thuốc giải thích cho người bệnh, người nhà về kỹ thuật trước khi thực hiện: mục đích, các bước tiến hành, biến chứng, nguy cơ có thể xảy ra, tiên lượng...
- Người bệnh được yêu cầu đi tiểu trước khi chụp xạ hình.
- Hướng dẫn người bệnh uống nước và đi tiểu sau khi chụp hình để giảm liều chiếu phóng xạ lên bàng quang.

5.5. Hồ sơ bệnh án

- Có đầy đủ thông tin của người bệnh.
- Người bệnh hoặc gia đình người bệnh ký giấy cam kết đồng ý thực hiện kỹ thuật.

5.6. Thời gian thực hiện kỹ thuật: 45 phút.

5.7. Địa điểm thực hiện kỹ thuật: Phòng thực hiện kỹ thuật của bộ phận Y học hạt nhân.

5.8. Kiểm tra hồ sơ và người bệnh

- Kiểm tra người bệnh: Đánh giá tính chính xác của người bệnh: đúng người bệnh, đúng chẩn đoán, đúng vị trí cần thực hiện kỹ thuật...
- Thực hiện bảng kiểm an toàn phẫu thuật, thủ thuật.

6. TIẾN HÀNH QTKT

6.1. Bước 1: Khám và chỉ định xạ hình

- Bác sĩ khám lâm sàng người bệnh trước khi chụp.
- Thông báo và giải thích cho người bệnh trước khi chụp xạ hình

6.2. Bước 2: Ghi hình

- Đặt sonde niệu đạo tại buồng vô trùng, làm rỗng bàng quang.
- Che khu vực camera bằng miếng đệm dùng một lần để thấm nước rò rỉ hoặc nhiễm bẩn.
- Treo dung dịch NaCl 0,9% để truyền vào bàng quang bằng áp suất thủy tĩnh (không cao quá 100 cm so với mặt bàn).
- Công thức tính dung tích bàng quang ở trẻ em:
- Dung tích bàng quang = (tuổi + 2) x 30 ml.
- Cài đặt thông số:
  + Pha chụp động: 1-2 giây/ ảnh trong 30 – 60 giây trong thời gian làm đầy bàng quang và đi tiểu, ma trận 128 x 128.
  + Static: 120 giây, ma trận 256 x 256, chụp bàng quang ở thời điểm trước và sau khi đi tiểu.

❖ ***Ghi hình giai đoạn làm đầy bàng quang:***

- Tư thế người bệnh: nằm ngửa với camera ở phía sau hoặc ngồi với lưng và xương chậu dựa vào camera, trường quan sát bàng quang ở phía dưới và thận ở phía trên.
- Đối với trẻ em, thuốc phóng xạ được tiêm vào ống thông, sau đó đẩy bằng 20 ml NaCl 0,9%. Đối với người lớn, thuốc phóng xạ được pha vào 500 ml NaCl 0,9% được che chắn và truyền chậm.
- Khởi động camera chụp flow: làm đầy bàng quang với dung dịch NaCl 0,9% có pha thuốc phóng xạ.
- Theo dõi p-score để phát hiện các dấu hiệu trào ngược. Nếu có dấu hiệu trào ngược, ghi lại số lượng nước muối được truyền vào thời điểm đó.
- Khi bàng quang đầy, dừng chụp flow, chụp static ở các tư thế phía sau, bên trái và bên phải. Ghi lại lượng nước muối được sử dụng làm đầy bàng quang và tốc độ đếm khi chụp ở tư thế phía sau.
- Rút sonde tiểu, hướng dẫn người bệnh nhịn tiểu.

❖ ***Ghi hình ở thời điểm người bệnh đi tiểu:***

- Tư thế: người bệnh ngồi hoặc nằm nghiêng, camera ở phía sau.
- Chụp flow: hướng dẫn người bệnh đi tiểu vào bô rỗng.
- Chụp static ngay sau khi người bệnh đi tiểu.

- Ghi số lượng nước tiểu

6.3. Bước 3: Xử lý hình ảnh

- Hình ảnh được trình bày ở chế độ chiếu phim dưới dạng khung hình 5 giây.
- Vẽ ROI ở bàng quang và thận.
- Mời bác sĩ kiểm tra hình ảnh và ra y lệnh bổ sung (nếu cần)
- Bác sĩ phân tích và nhận định kết quả.

6.4. Bước 4: Kết thúc quy trình

- Đánh giá tình trạng người bệnh sau thực hiện kỹ thuật.
- Hoàn thiện ghi chép hồ sơ bệnh án, lưu hồ sơ.
- Bàn giao người bệnh cho bộ phận tiếp theo.

7. THEO DÕI VÀ XỬ TRÍ TAI BIẾN

7.1. Tai biến trong khi thực hiện kỹ thuật

- Kỹ thuật ghi hình an toàn, hiếm khi có tai biến trong khi chụp.
- Trong khi thực hiện thủ thuật có thể gặp phản vệ. Xử trí phản vệ theo phác đồ của Bộ Y tế.

7.2. Tai biến sau khi thực hiện kỹ thuật

- Nhiễm khuẩn niệu.
- Do không đảm bảo vô khuẩn trong quá trình thực hiện.
- Xử trí: dùng kháng sinh theo kinh nghiệm hoặc kháng sinh đồ.

7.3. Biến chứng muộn: Y văn không ghi nhận

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bộ Y tế. Hướng dẫn quy trình kỹ thuật khám bệnh, chữa bệnh chuyên ngành y học hạt nhân. Hà Nội: Bộ Y tế; 2014.
2. Bộ Y tế. Thông tư số 51/2017/TT-BYT ngày 29/12/2017 về việc hướng dẫn phòng, chẩn đoán và xử trí phản vệ. Hà Nội: Bộ Y tế; 2017.
3. Lê Ngọc Hà. Y học hạt nhân trong thực hành lâm sàng. Hà Nội: Nhà xuất bản Y học; 2022.
4. Mai Trọng Khoa. Y học hạt nhân. Hà Nội: Nhà xuất bản Y học; 2012.
5. Shackett P. Cystography (Voiding Cystomethrogram): Direct and Indirect. In: *Nuclear Medicine Technology: Procedures and Quick Reference*. 15th ed. Philadelphia: Wolters Kluwer; 2019. p. 90–5.

128. XẠ HÌNH THẬN

1. ĐẠI CƯƠNG

Xạ hình thận với thuốc phóng xạ là kỹ thuật ghi hình thận đánh giá hình thái, chức năng thận và tình trạng tắc nghẽn đường bài niệu. Tùy cơ chế hấp thu và thải trừ của mỗi thuốc phóng xạ khác nhau sẽ có những ứng dụng lâm sàng khác nhau.

Các thuốc phóng xạ thường được sử dụng trong xạ hình thận bao gồm thuốc ^{99m}Tc-DTPA (Tc-99m DTPA) bài tiết qua lọc cầu thận, thuốc ^{99m}Tc-MAG3 (Tc-99m MAG3) bài tiết qua ống thận và thuốc ^{99m}Tc-DMSA (Tc-99m DMSA) bài tiết chậm qua ống thận.

2. CHỈ ĐỊNH

- Đánh giá hình thái thận.
- Đánh giá tưới máu thận.
- Đánh giá chức năng thận (đo độ lọc cầu thận từng thận, tỷ lệ phần trăm đóng góp chức năng của từng thận).
- Đánh giá bệnh lý thận ứ nước, tắc nghẽn.
- Đánh giá chức năng thận ghép.
- Chẩn đoán thận lạc chỗ, nang thận, viêm thận bể thận.
- Đánh giá chấn thương thận hoặc biến chứng phẫu thuật...
- Tùy theo mỗi loại thuốc phóng xạ được sử dụng sẽ có những chỉ định chuyên biệt.

3. CHỐNG CHỈ ĐỊNH

- Phụ nữ mang thai hoặc đang cho con bú.
- Trường hợp có dùng thuốc lợi tiểu Furosemide trong đánh giá tắc nghẽn đường bài niệu: chống chỉ định sử dụng nếu có mẫn cảm với Furosemide và các dẫn chất sulfonamide.

4. THẬN TRỌNG

- Người bệnh có tiền sử dị ứng.

5. CHUẨN BỊ

5.1. Người thực hiện

- Bác sỹ y học hạt nhân.
- Điều dưỡng.
- Kỹ thuật viên.
- Kỹ sư vật lý.
- Cán bộ an toàn bức xạ.
- Dược sĩ/ cán bộ được đào tạo về hóa dược phóng xạ.

5.2. Thuốc, hóa chất

- Thuốc phóng xạ: Tc-99m DTPA, Tc-99m MAG3, Tc-99m DMSA…. Liều lượng:

+ Tc-99m DTPA: 5 mCi (185 MBq) cho người lớn. Trẻ em: 100-200 μCi/kg cân nặng, tối thiểu 1 mCi và tối đa 5 mCi.
+ Tc-99m MAG3: 1-10 mCi (37-370 MBq) cho người lớn. Trẻ em 50-100 μCi/kg cân nặng, tối thiểu 0,5 mCi và tối đa 5 mCi.
+ Tc-99m DMSA: 5 mCi (185 MBq) cho người lớn. Trẻ em 40-50 μCi/kg cân nặng (tối thiểu 0,3 mCi).
+ Các thuốc phóng xạ có thể được cập nhật, bổ sung, thay đổi theo các hướng dẫn chẩn đoán, điều trị trong nước và nước ngoài.

- Thuốc Furosemide: liều 40 mg ở người lớn và 1mg/kg cân nặng ở trẻ em (tối đa không quá 40 mg), sử dụng khi cần đánh giá tình trạng tắc nghẽn đường bài niệu.
- Đường dùng: tiêm tĩnh mạch.

5.3. Thiết bị y tế

- Bảo hộ an toàn bức xạ: Áo chì, kính chì, yếm chì, bọc bơm tiêm bằng chì, tungsten, acrylic hoặc nylon, liều kế cá nhân, hộp chì vận chuyển bơm tiêm phóng xạ, túi đựng rác thải phóng xạ...
- Các vật tư dùng chung khác: bơm kim tiêm, bông, cồn, găng tay, khẩu trang...
- Máy ghi đo:
  + Máy gamma camera hoặc máy SPECT hoặc máy SPECT/CT Sử dụng ống chuẩn trực (collimator) độ phân giải cao, năng lượng thấp (LEHR), cửa sổ năng lượng 20%.
  + Máy chuẩn liều bức xạ, máy đo rà bức xạ.
- Trang thiết bị bảo hộ an toàn bức xạ:
  + Bàn đá hoặc bàn tải trọng lớn (để đặt máy chuẩn liều, kính chì che chắn chữ L và gạch chì)
  + Tủ hút âm và an toàn phóng xạ
  + Tấm chì L-shield
  + Tủ có khóa lưu giữ nguồn phóng xạ
  + Hệ thống biển báo, biển cảnh báo, hướng dẫn thông tin và nội quy, quy định...
  + Tấm chì di động che chắn phóng xạ
  + Thùng đựng rác thải phóng xạ.
  + Bể lưu giữ chất thải phóng xạ lỏng
  + Bể lưu giữ chất thải phóng xạ rắn...

5.4. Người bệnh

- Giải thích cho người bệnh quy trình kỹ thuật và các quy định bảo đảm an toàn bức xạ.

5.5. Hồ sơ bệnh án

- Có đầy đủ thông tin của người bệnh và các xét nghiệm cơ bản.

- Người bệnh hoặc người nhà người bệnh ký giấy cam kết chấp nhận thực hiện thủ thuật.

5.6. Thời gian thực hiện kỹ thuật: 45 phút.

5.7. Địa điểm thực hiện kỹ thuật: Phòng thực hiện kỹ thuật của bộ phận Y học hạt nhân.

5.8. Kiểm tra hồ sơ và người bệnh

- Đánh giá tính chính xác của người bệnh và các xét nghiệm: đúng người bệnh, đúng chẩn đoán, đúng chỉ định.

6. TIẾN HÀNH QUY TRÌNH KỸ THUẬT

6.1. Bước 1: Khám lâm sàng người bệnh

6.2. Bước 2: Sử dụng thuốc cho người bệnh

Tùy theo mục đích chẩn đoán, các thuốc phóng xạ khác nhau được sử dụng với liều lượng và đường dùng như đã nêu ở phần trên.

6.3. Bước 3: Ghi hình trên máy SPECT hoặc SPECT/CT

❖ **Xạ hình thận động:**

- Mục đích: đánh giá tưới máu, chức năng nhu mô thận, lưu thông đường bài niệu.
- Phương pháp: xạ hình thận động theo bình diện phẳng mặt sau vùng thận. Trường hợp đánh giá thận ghép thì xạ hình thận động theo bình diện phẳng mặt trước vùng chậu chứa thận ghép.
- Thuốc phóng xạ: Tc-99m DTPA hoặc Tc-99m MAG3.
- Cài đặt thông số ghi hình: Collimator năng lượng thấp, độ phân giải cao LEHR, Tc-99m với năng lượng 140 keV, cửa sổ 15-20 %, ma trận 128 x 128.
- Thời điểm ghi hình:
  + Pha 1 (pha tưới máu): ghi 1-2 giây/ hình, ghi hình ngay sau khi tiêm thuốc, thời gian ghi hình trong 1 phút.
  + Pha 2+3 (pha hấp thu nhu mô thận và pha thanh thải): ghi 1 phút/ hình, thời gian ghi hình 30-40 phút.
- Trường hợp định lượng độ lọc cầu thận với thuốc phóng xạ Tc-99m DTPA, cần ghi hình liều thuốc trước khi tiêm cho người bệnh và liều thuốc còn lại trong ống kim tiêm.
- Trường hợp đánh giá tình trạng tắc nghẽn đường bài niệu, cần tiêm tĩnh mạch thuốc Furosemide với liều 40 mg ở người lớn và 1mg/kg cân nặng ở trẻ em (tối đa không quá 40 mg). Thời điểm tiêm tĩnh mạch tùy theo lựa chọn của mỗi cơ sở và thường là tại thời điểm10 phút hoặc 15 phút tính từ khi bắt đầu ghi hình.

❖ **Xạ hình thận tĩnh:**

- Mục đích: đánh giá hình thái, nhu mô thận bao gồm chức năng tương đối, viêm thận bể thận, thận lạc chỗ và hình thái thận.
- Phương pháp: xạ hình thận tĩnh theo bình diện phẳng mặt sau vùng thận hoặc bao gồm mặt sau và mặt trước.
- Thuốc Tc-99m DMSA.

- Cài đặt thông số ghi hình: Collimator năng lượng thấp, độ phân giải cao LEHR, Tc-99m với năng lượng 140 keV, cửa sổ 15-20 %, ma trận 128 x 128.
- Trường hợp hình ảnh khó xác định chẩn đoán, tiến hành ghi hình SPECT hoặc SPECT/CT để đánh giá chính xác hơn.

6.4. Bước 4: Xử lý và trình bày hình ảnh

- Vẽ vùng quan tâm (ROI) của từng thận, vùng nền background, bàng quang (nếu cần).
- Trình bày hình ảnh xạ hình thận động theo các pha ghi hình. Trình bày thận đồ và bảng các thông số chức năng thận, thời gian đạt đỉnh hấp thu thuốc phóng xạ, thời gian giảm 50% lượng thuốc phóng xạ trong thận sau tiêm Furosemide.
- Trình bày hình ảnh xạ hình thận tĩnh mặt sau hoặc bao gồm mặt sau và mặt trước (nếu có).

6.5. Kết thúc quy trình

- Đánh giá tình trạng người bệnh sau thực hiện kỹ thuật.
- Hoàn thiện ghi chép hồ sơ bệnh án, lưu hồ sơ.
- Bàn giao người bệnh cho bộ phận tiếp theo.

6.6. Đánh giá kết quả

❖ **Hình ảnh bình thường**

- Hai thận ở vị trí bình thường, tưới máu và hấp thu phóng xạ trong nhu mô thận và đào thải xuống bàng quang bình thường.

❖ **Hình ảnh bệnh lý**

- Teo thận. Không thấy thận do mất chức năng. Bóng thận lớn do ứ nước hoặc do đa nang thận không hoạt động chức năng. Mỏng vỏ thận do ứ nước.
- Thận hình móng ngựa.
- Giảm tưới máu, giảm hấp thu thuốc phóng xạ trong nhu mô thận trong hẹp động mạch thận, bệnh lý nhu mô thận, bệnh thận ứ nước và tắc nghẽn nặng và viêm thận bể thận.
- Giãn đài bể thận, ứ nước, không tắc nghẽn hoặc tắc nghẽn đường bài niệu mức độ trung bình hoặc nặng.

7. THEO DÕI VÀ XỬ TRÍ TAI BIẾN

Cần theo dõi người bệnh trong quá trình thực hiện kỹ thuật.

7.1. Tai biến trong khi thực hiện kỹ thuật:

Trong khi thực hiện thủ thuật có thể gặp phản vệ. Xử trí phản vệ theo phác đồ của Bộ Y tế.

7.2. Tai biến sau khi thực hiện kỹ thuật: Y văn không ghi nhận.

7.3. Biến chứng muộn: Y văn không ghi nhận.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bộ Y tế. Hướng dẫn quy trình kỹ thuật khám bệnh, chữa bệnh chuyên ngành Y học hạt nhân. Hà Nội: Bộ Y tế; 2014.

2. Bộ Y tế. Thông tư số 51/2017/TT-BYT ngày 29/12/2017 về việc hướng dẫn phòng, chẩn đoán và xử trí phản vệ. Hà Nội: Bộ Y tế; 2017.
3. Mai Trọng Khoa. Y học hạt nhân (sách dùng cho sau đại học). Hà Nội: Trường Đại học Y Hà Nội, Nhà xuất bản Y học; 2012.
4. Nguyễn Danh Thanh, Nguyễn Kim Lưu, Lê Ngọc Hà. Y học hạt nhân chẩn đoán và điều trị. Hà Nội: Nhà xuất bản Quân đội; 2015.
5. Taylor AT, Brandon DC, de Palma D, et al. SNMMI Procedure Standard/EANM Practice Guideline for Diuretic Renal Scintigraphy in Adults With Suspected Upper Urinary Tract Obstruction 1.0. Semin Nucl Med. 2018 Jul;48(4):377–90.
6. Shulkin BL, Mandell GA, Cooper JA, et al. Procedure guideline for diuretic renography in children 3.0. J Nucl Med Technol. 2008 Sep;36(3):162–8.
7. Mandell GA, Eggli DF, Gilday DL, et al. Procedure guideline for renal cortical scintigraphy in children. Society of Nuclear Medicine. J Nucl Med. 1997 Oct;38(10):1644–6.

129. NGHIỆM PHÁP PHÁT HIỆN HEICOBACTER PYLORI (HP) VỚI ĐỒNG VỊ PHÓNG XẠ

1. ĐẠI CƯƠNG

Xét nghiệm Urea qua hơi thở là một test đơn giản cho phép sử dụng hơi thở của người bệnh để phát hiện tình trạng nhiễm khuẩn Helicobacter Pylori (HP). Nó được xem như là "tiêu chuẩn vàng" cho chẩn đoán nhiễm khuẩn HP. Đây là kỹ thuật không xâm lấn (non-invasive), dựa trên nguyên tắc đơn giản: người bệnh bị nhiễm vi khuẩn Helicobacter Pylori trong dạ dày khi uống một lượng nhỏ Ure có gắn thuốc phóng xạ, vi khuẩn Helicobacter Pylori sẽ tiết ra Enzym Urease, dưới tác dụng của enzyme này thì Ure có gắn ^{14}C sẽ nhanh chóng phân hủy thành Ammoniac và Carbon Dioxide phóng xạ $^{14}CO_2$. Carbon Dioxide có hoạt tính phóng xạ này sẽ nhanh chóng được hấp thụ qua niêm mạc của dạ dày vào máu tuần hoàn, tới phổi và được bài xuất qua hơi thở. Carbon Dioxide có hoạt tính phóng xạ trong hơi thở người bệnh sẽ được đo bởi máy đếm nhấp nháy (liquid scintillation). Kết quả phát hiện nhiễm HP được đánh giá theo số đếm của $^{14}CO_2$ trong một phút.

2. CHỈ ĐỊNH

- Chẩn đoán nhiễm HP, đặc biệt trẻ em và người cao tuổi không có chỉ định nội soi dạ dày.
- Theo dõi và đánh giá kết quả sau điều trị diệt HP...

3. CHỐNG CHỈ ĐỊNH

- Không có chống chỉ định tuyệt đối cho người bệnh làm test thở tìm HP.

4. THẬN TRỌNG

- Người bệnh không hợp tác.

5. CHUẨN BỊ

5.1. Người thực hiện

- Bác sỹ y học hạt nhân.
- Điều dưỡng.
- Kỹ thuật viên.
- Kỹ sư vật lý.
- Cán bộ an toàn bức xạ.
- Dược sĩ/ cán bộ được đào tạo về hóa dược phóng xạ.

5.2. Thuốc, hóa chất

- Thuốc phóng xạ: Có một số thuốc phóng xạ được sử dụng như: thuốc có chứa ure gắn đồng vị phóng xạ 14C hoạt độ 1µCi (37 kBq)...
- Các thuốc phóng xạ có thể được cập nhật, bổ sung, thay đổi theo các hướng dẫn chẩn đoán, điều trị trong nước và nước ngoài.

5.3. Thiết bị y tế

- Bảo hộ an toàn bức xạ: Áo chì, kính chì, yếm chì, liều kế cá nhân, hộp chì vận chuyển thuốc phóng xạ, túi đựng rác thải phóng xạ...
- Các vật tư dùng chung khác: túi thở, cốc nước, găng tay, khẩu trang, mũ...
- Máy ghi đo: máy quang phổ kế.
- Trang thiết bị bảo hộ an toàn bức xạ:
  + Tấm chì L-shield
  + Tủ có khóa lưu giữ nguồn phóng xạ
  + Hệ thống biển báo, biển cảnh báo, hướng dẫn thông tin và nội quy, quy định...
  + Tấm chì di động che chắn phóng xạ
  + Thùng đựng rác thải phóng xạ.
  + Bể lưu giữ chất thải phóng xạ lỏng
  + Bể lưu giữ chất thải phóng xạ rắn...

5.4. Người bệnh

- Không ăn uống trước khi thực hiện test thở ít nhất từ 4-6 giờ.
- Dừng thuốc kháng sinh ít nhất 4 tuần trước khi làm test thở.
- Dừng thuốc ức chế bơm proton (PPI) ít nhất 1 tuần trước khi làm test thở.
- Dừng thuốc Sucralfate ít nhất 2 tuần trước khi làm test thở.
- Hướng dẫn người bệnh các bước tiến hành cụ thể.

5.5. Hồ sơ bệnh án

- Có đầy đủ thông tin của người bệnh và các xét nghiệm cơ bản.
- Người bệnh hoặc người nhà người bệnh ký giấy cam kết chấp nhận thực hiện thủ thuật.

5.6. Thời gian thực hiện kỹ thuật: 60 phút.

5.7. Địa điểm thực hiện kỹ thuật: Phòng thực hiện kỹ thuật của bộ phận Y học hạt nhân.

5.8. Kiểm tra hồ sơ và người bệnh

- Đánh giá tính chính xác của người bệnh và các xét nghiệm: đúng người bệnh, đúng chẩn đoán, đúng chỉ định.

6. TIẾN HÀNH QUY TRÌNH KỸ THUẬT

6.1. Bước 1: Khám lâm sàng người bệnh

6.2. Bước 2: Thở vào túi đựng mẫu thứ 1 trước khi uống viên thuốc có chứa ure gắn đồng vị phóng xạ ^{14}C

- Chú ý khi lấy mẫu hơi thở:
  + Ngậm túi lấy mẫu hơi thở vào miệng, hít vào bằng mũi và giữ hơi thở trong vòng 5-10 giây.
  + Thở từ từ vào túi lấy mẫu.
  + Khi thở vào túi, chú ý hơi thở phải ra từ phổi.

6.3. Bước 3: Uống ngay (trong vòng 5 giây) 1 viên thuốc có chứa ure gắn đồng vị phóng xạ ^{14}C hoạt độ 1μCi (37 kBq) khi bụng đói với 100ml nước. Không nhai, không làm nát hoặc hòa tan viên thuốc.

6.4. Bước 4: Sau khi uống viên thuốc nằm nghiêng trái 5 phút.

6.5. Bước 5: Ngồi yên trong 15 phút.

6.6. Bước 6: 20 phút sau khi uống viên thuốc, thở lần nữa vào túi đựng mẫu hơi thở thứ 2. Hai túi mẫu hơi thở trước và sau khi uống thuốc sẽ được mang đi phân tích bằng máy quang phổ kế và đo hoạt độ phóng xạ của đồng vị phóng xạ ^{14}C.

6.7. Bước 7: Phân tích kết quả

Kết quả phát hiện nhiễm H. Pylori được đánh giá theo số đếm trong một phút (cpm: counts per minute) như sau:

- Giá trị từ 0 - <25 xung/phút (cpm) là âm tính: người bệnh hiện không bị nhiễm H.pylori.
- Giá trị từ 25 - <50 xung/phút (cpm) là không xác định.
- Giá trị >50 xung/phút (cpm) là dương tính: người bệnh đang bị nhiễm H.pylori.

6.8. Bước 8: Theo dõi người bệnh

- Theo dõi các tác dụng phụ trong, sau khi thực hiện thủ thuật.

6.9. Kết thúc quy trình

- Đánh giá tình trạng người bệnh sau thực hiện kỹ thuật.
- Hoàn thiện ghi chép hồ sơ bệnh án, lưu hồ sơ.
- Bàn giao người bệnh cho bộ phận tiếp theo.
- Xử trí các dụng cụ nhiễm phóng xạ theo quy định xử trí chất thải phóng xạ rắn.

7. THEO DÕI VÀ XỬ TRÍ TAI BIẾN

Cần theo dõi người bệnh trong quá trình thực hiện kỹ thuật.

7.1. Tai biến trong khi thực hiện kỹ thuật:

Trong khi thực hiện thủ thuật có thể gặp phản vệ. Xử trí phản vệ theo phác đồ của Bộ Y tế.

7.2. Tai biến sau khi thực hiện kỹ thuật: Y văn không ghi nhận.

7.3. Biến chứng muộn: Y văn không ghi nhận.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bộ Y tế. Hướng dẫn quy trình kỹ thuật khám bệnh, chữa bệnh chuyên ngành Y học hạt nhân. Hà Nội: Bộ Y tế; 2014.
2. Bộ Y tế. Thông tư số 51/2017/TT-BYT ngày 29/12/2017 về hướng dẫn phòng, chẩn đoán và xử trí phản vệ. Hà Nội: Bộ Y tế; 2017.
3. Mai Trọng Khoa. Y học hạt nhân (sách dùng cho sau đại học). Hà Nội: Trường Đại học Y Hà Nội, Nhà xuất bản Y học; 2012.

4. Nguyễn Danh Thanh, Nguyễn Kim Lưu, Lê Ngọc Hà. Y học hạt nhân chẩn đoán và điều trị. Hà Nội: Nhà xuất bản Quân đội; 2015.
5. Ahmadzadehfar H, Biersack HJ, Freeman LM, Zuckier LS. Clinical Nuclear Medicine. 2nd ed. Springer; 2020.
6. Bolus N, Glasgow KW. Review of Nuclear Medicine Technology. 5th ed. Reston (VA): Society of Nuclear Medicine and Molecular Imaging; 2018.
7. Shackett P. Nuclear Medicine Technology: Procedures and Quick Reference. 3rd ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2019.

130. TIÊM TĨNH MẠCH HOẶC TRUYỀN TĨNH MẠCH THUỐC PHÓNG XẠ ĐIỀU TRỊ UNG THƯ TIỀN LIỆT TUYẾN

1. ĐẠI CƯƠNG

Ung thư tuyến tiền liệt thường biểu hiện quá mức kháng nguyên đặc hiệu màng tế bào PSMA (Prostate-specific membrane antigen), cao hơn 10-80 lần so với mô bình thường hoặc tăng sản tuyến tiền liệt. PSMA ligand khi tiêm vào máu sẽ gắn kết với PSMA trên màng tế bào.

Do đó, sử dụng PSMA-ligand được gắn kết với đồng vị phóng xạ phát tia bêta như ^{177}Lu (^{177}Lu – PSMA hoặc Lu -177-PSMA) hoặc phát tia alpha như ^{225}Ac (^{225}Ac-PSMA hoặc Ac-225 PSMA) sẽ tập trung cao tại khối u để tiêu diệt tế bào u. Sau khi tiêm vào tĩnh mạch thuốc phóng xạ nhanh chóng tập trung vào khối u, phần còn lại trong máu tuần hoàn được đào thải rất nhanh qua thận, gan, do đó tạo ra sự tương phản cao giữa khối u và các tổ chức xung quanh.

2. CHỈ ĐỊNH

- Người bệnh được chẩn xác định ung thư tiền liệt tuyến bằng mô bệnh học, ở giai đoạn di căn, kháng cắt tinh hoàn (Metastatic Castration-Resistant Prostate Cancer - mCRPC), tiến triển bệnh khi dùng ít nhất một loại thuốc kháng androgen mới (ví dụ: enzalutamide hoặc abiraterone...) và/hoặc đã điều trị ít nhất một thuốc điều trị nhóm taxane (và không phù hợp hoặc từ chối chế độ điều trị taxane thứ hai).
- Có sự hấp thu cao thuốc phóng xạ khi ghi hình với PSMA-ligand PET hoặc SPECT...

3. CHỐNG CHỈ ĐỊNH

- Người bệnh có thể trạng quá yếu, ECOG>2, thời gian sống thêm ước tính dưới 6 tháng.
- Tắc nghẽn đường tiết niệu không kiểm soát được hoặc ứ nước thận (cần làm xạ hình thận chức năng với ^{99m}Tc-MAG3 hoặc ^{99m}Tc-DTPA đánh giá).
- Suy giảm chức năng thận (GFR < 30 mL/phút hoặc creatinin> 2 lần giới hạn trên của mức bình thường), suy giảm chức năng gan (Alanine transaminase - ALT > 5 lần giới hạn trên của mức bình thường).
- Suy tủy: huyết sắc tố ≤ 90 g/l, số lượng bạch cầu <3,0 G/L, tiểu cầu <75 G/L.
- Người bệnh cần can thiệp ngoại khoa cấp: chèn ép tủy sống, gãy xương... điều trị bằng thuốc phóng xạ có thể được thực hiện sau khi can thiệp ngoại khoa.

4. THẬN TRỌNG

- Người bệnh có tiền sử dị ứng.

5. CHUẨN BỊ

5.1. Người thực hiện

- Bác sỹ y học hạt nhân.
- Điều dưỡng.
- Kỹ thuật viên.
- Kỹ sư vật lý.

- Cán bộ an toàn bức xạ.
- Dược sĩ/ cán bộ được đào tạo về hóa dược phóng xạ.

5.2. Thuốc, hóa chất

- Thuốc phóng xạ: Có nhiều thuốc phóng xạ dùng để điều trị.

  Ví dụ: ^{177}Lu-PSMA, ^{225}Ac-PSMA....

  + ^{177}Lu: $T_{1/2}$ = 16120 phút (6,73 ngày), phát tia beta với năng lượng cực đại là 0,498 MeV và trung bình là 0,133 MeV, quãng chạy trong mô mềm tương ứng là 1,7 mm và 0,23 mm, đồng thời phát tia gamma với năng lượng 113 keV (6%) và 208 keV (11%).
  + Các thuốc phóng xạ có thể được cập nhật, bổ sung, thay đổi theo các hướng dẫn chẩn đoán, điều trị trong nước và nước ngoài.
- Thuốc khác:
  + Natri clorid 0,9%-500ml...
  + Thuốc chống nôn: (ví dụ: Thuốc đối kháng thụ thể serotonin 5-HT3 như ondansetron..., tiêm tĩnh mạch).
  + Thuốc chống dị ứng: (ví dụ: diphenhydramin 10mg..., tiêm tĩnh mạch).
  + Corticosteroid (ví dụ: dexamethasone 4mg..., tiêm tĩnh mạch),…

5.3. Thiết bị y tế

- Bảo hộ an toàn bức xạ: Áo chì, kính chì, yếm chì, bọc bơm tiêm bằng chì, tungsten, acrylic hoặc nylon, liều kế cá nhân, hộp chì vận chuyển bơm tiêm phóng xạ, túi đựng rác thải phóng xạ...
- Các vật tư dùng chung khác: bơm kim tiêm, bông, cồn, găng tay, khẩu trang...
- Máy ghi đo:
  + Máy gamma camera hoặc máy SPECT hoặc máy SPECT/CT Sử dụng ống chuẩn trực (collimator) độ phân giải cao, năng lượng thấp (LEHR), cửa sổ năng lượng 20%.
  + Máy chuẩn liều bức xạ, máy đo rà bức xạ.
- Trang thiết bị bảo hộ an toàn bức xạ:
  + Bàn đá hoặc bàn tải trọng lớn (để đặt máy chuẩn liều, kính chì che chắn chữ L và gạch chì)
  + Tủ hút âm và an toàn phóng xạ
  + Tấm chì L-shield
  + Tủ có khóa lưu giữ nguồn phóng xạ
  + Hệ thống biển báo, biển cảnh báo, hướng dẫn thông tin và nội quy, quy định...
  + Tấm chì di động che chắn phóng xạ
  + Thùng đựng rác thải phóng xạ.
  + Bể lưu giữ chất thải phóng xạ lỏng

+ Bể lưu giữ chất thải phóng xạ rắn...

5.4. Người bệnh

- Người bệnh được giải thích về quy trình kỹ thuật sẽ thực hiện để phối hợp.

5.5. Hồ sơ bệnh án

- Có đầy đủ thông tin của người bệnh và các xét nghiệm cơ bản.
- Người bệnh hoặc người nhà người bệnh ký giấy cam kết chấp nhận thực hiện thủ thuật.

5.6. Thời gian thực hiện kỹ thuật: 120 phút.

5.7. Địa điểm thực hiện kỹ thuật: Phòng thực hiện kỹ thuật của bộ phận Y học hạt nhân.

5.8. Kiểm tra hồ sơ và người bệnh

- Đánh giá tính chính xác của người bệnh và các xét nghiệm: đúng người bệnh, đúng chẩn đoán, đúng chỉ định.

6. TIẾN HÀNH QUY TRÌNH KỸ THUẬT

6.1. Bước 1: Khám lâm sàng người bệnh.

6.2. Bước 2: Đặt đường truyền tĩnh mạch

- Truyền 1000-2000ml dung dịch NaCl 0,9%, trước khi bắt đầu truyền thuốc phóng xạ (nếu người bệnh có nguy cơ tim mạch thấp).

6.3. Bước 3: Sử dụng các thuốc hỗ trợ để ngăn ngừa tác dụng cấp tính của thuốc phóng xạ.

- Thuốc chống nôn: Thuốc đối kháng thụ thể serotonin 5-HT3 (ví dụ: ondansetron), tiêm tĩnh mạch.
- Corticosteroid (ví dụ: dexamethasone 4mg), tiêm tĩnh mạch.
- Có thể dùng thuốc lợi tiểu trong trường hợp rối loạn dòng nước tiểu hoặc thuốc nhuận tràng trong trường hợp táo bón để đào thải nhanh chóng thuốc phóng xạ.

6.4. Bước 4: Tiêm tĩnh mạch/truyền thuốc phóng xạ

6.5. Bước 5: Ghi hình sau điều trị:

- Thời điểm ghi hình: trong vòng 3 ngày sau khi điều trị.
- Ghi hình toàn thân bằng máy gamma camera hai đầu hoặc SPECT, với ống chuẩn trực năng lượng trung bình, lỗ song song, năng lượng cực đại gamma là 208 keV, độ rộng cửa sổ là 15%, ghi hình trong 30 phút.
- Vẽ các khu vực quan tâm (ROI) trong thận và khối u, so sánh với các lần điều trị tiếp theo.

6.6. Bước 6: Theo dõi người bệnh

- Theo dõi các tác dụng phụ trong, sau khi thực hiện thủ thuật.

6.7. Kết thúc quy trình

- Đánh giá tình trạng người bệnh sau thực hiện kỹ thuật.
- Hoàn thiện ghi chép hồ sơ bệnh án, lưu hồ sơ.
- Bàn giao người bệnh cho bộ phận tiếp theo.

- Xử trí các dụng cụ nhiễm phóng xạ theo quy định xử trí chất thải phóng xạ rắn.

ĐÁNH GIÁ KẾT QUẢ

- Đánh giá các thay đổi triệu chứng lâm sàng.
- Đánh giá độc tính toàn thân: bằng xét nghiệm số lượng tế bào máu mỗi 2-3 tuần trong tối đa 12 tuần sau mỗi chu kỳ, xét nghiệm chức năng gan, thận mỗi 6-8 tuần.
- Đánh giá đáp ứng điều trị ít nhất sau 12 tuần bằng các chỉ số xét nghiệm, siêu âm, CT, MRI hoặc PET/CT và mỗi 3 tháng tiếp sau.

7. THEO DÕI VÀ XỬ TRÍ TAI BIẾN

Cần theo dõi người bệnh trong quá trình thực hiện kỹ thuật.

7.1. Tai biến trong khi thực hiện kỹ thuật:

- Trong khi thực hiện thủ thuật có thể gặp phản vệ. Xử trí phản vệ theo phác đồ của Bộ Y tế.

7.2. Tai biến sau khi thực hiện kỹ thuật:

- Tác dụng phụ tức thì như buồn nôn, nôn, mệt mỏi, khô miệng. Xử trí: dùng thuốc chống nôn, chườm lạnh tuyến nước bọt.

7.3. Biến chứng muộn:

- Độc tính chủ yếu là huyết học (muộn): thiếu máu, giảm tiểu cầu và giảm bạch cầu, thường là thoáng qua và hồi phục.
- Xử trí: dùng các thuốc kích thích tạo hồng cầu, bạch cầu; corticoid. Trường hợp cần thiết truyền máu bổ sung.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bộ Y tế. Hướng dẫn quy trình kỹ thuật khám bệnh, chữa bệnh chuyên ngành Y học hạt nhân. Hà Nội: Bộ Y tế; 2014.
2. Bộ Y tế. Thông tư số 51/2017/TT-BYT ngày 29/12/2017 của Bộ trưởng Bộ Y tế về việc hướng dẫn phòng, chẩn đoán và xử trí phản vệ. Hà Nội: Bộ Y tế; 2017.
3. Mai Trọng Khoa. Y học hạt nhân (sách dùng cho sau đại học). Hà Nội: Nhà xuất bản Y học; 2012.
4. Nguyễn Danh Thanh, Nguyễn Kim Lưu, Lê Ngọc Hà. Y học hạt nhân chẩn đoán và điều trị. Hà Nội: Nhà xuất bản Quân đội; 2015.
5. Ahmadzadehfar H, Biersack HJ, Freeman LM, Zuckier LS. Clinical Nuclear Medicine. 2nd ed. Cham: Springer; 2020.
6. Kratochwil C, Fendler WP, Eiber M, et al. EANM procedure guidelines for radionuclide therapy with 177Lu-labelled PSMA-ligands (177Lu-PSMA-RLT). Eur J Nucl Med Mol Imaging. 2019;46:2536–2544.
7. Sjögreen Gleisner K, Chouin N, Gabina PM, et al. EANM dosimetry committee recommendations for dosimetry of 177Lu-labelled somatostatin-receptor- and PSMA-targeting ligands. Eur J Nucl Med Mol Imaging. 2022;49:1778–1809.
8. Poeppel TD, Handkiewicz-Junak D, Andreeff M, et al. EANM guideline for radionuclide therapy with Radium-223 of metastatic castration-resistant prostate cancer. Eur J Nucl Med Mol Imaging. 2018;45:824–845.

131. PET/MRI THỤ THỂ PEPTID

1. ĐẠI CƯƠNG

Một số peptide có ái lực cao với receptor peptide trên tế bào u theo cơ chế miễn dịch. Khi đưa peptide gắn phóng xạ vào cơ thể, nó sẽ theo dòng máu đến u, tại đây peptide sẽ gắn đặc hiệu với receptor somastostatin trên tế bào thần kinh nội tiết và một số tế bào ác tính khác, đồng vị phóng xạ phát beta thích hợp để tiêu diệt u này. Peptide phóng xạ đồng thời phát tia gamma có thể dùng ghi hình sau điều trị. Sự hiện diện của u được xác định bởi hình ảnh tăng hoạt độ phóng xạ trên kết quả xạ hình.

2. CHỈ ĐỊNH

- Phát hiện và định vị thụ thể peptid trên các NET nguyên phát và di căn chưa biết, ví dụ: carcinoid, tuyến yên, ung thư biểu mô tế bào nhỏ của phổi, ung thư biểu mô tuyến giáp thể tủy, pheochromocytoma, u ngẫu nhiên,… ở người bệnh người lớn và trẻ em.
- Phát hiện và định vị các khối u tuyến tụy nội tiết, ví dụ: khối u tế bào đảo, u dạ dày nguyên phát và di căn, u glucagon, VIPoma và insulinoma (ít nhạy cảm hơn).
- Phát hiện và định vị các u cận hạch, u nguyên bào thần kinh, u màng não và u trung mô gây ung thư xương.
- Đánh giá người bệnh có bằng chứng sinh hóa và triệu chứng của NET mà không cần chẩn đoán trước.
- Đánh giá người bệnh có khối u di căn để điều trị và, theo dõi, điều trị lại người bệnh tại thời điểm tiến triển lâm sàng hoặc tổn thương không xác định mới trên hình ảnh thông thường.
- Đánh giá đáp ứng với hóa trị, xạ trị, liệu pháp kháng sinh, kiểm soát cơn đau trị liệu và các phương pháp điều trị khác để phân loại và phục hồi.
- Đánh giá tình trạng viêm cấp ở người bệnh thấp khớp.
- Xác định vị trí nghi ngờ để sinh thiết.
- Đánh giá người bệnh trước và/hoặc sau phẫu thuật.
- Đánh giá các kết quả xét nghiệm bất thường bao gồm các dấu hiệu khối u tăng cao, người bệnh có tiền sử ung thư hoặc ung thư loại thụ thể peptid đã biết.
- Đánh giá các phát hiện bất thường trên các hình ảnh chẩn đoán khác, ví dụ: hình ảnh x-quang, PET, MRI, CT, siêu âm...

3. CHỐNG CHỈ ĐỊNH

- Phụ nữ có thai hoặc đang cho con bú.

4. THẬN TRỌNG

- Người bệnh có tiền sử dị ứng.

5. CHUẨN BỊ

5.1. Người thực hiện

- Bác sỹ y học hạt nhân.
- Điều dưỡng.

- Kỹ thuật viên.
- Kỹ sư vật lý.
- Cán bộ an toàn bức xạ.
- Dược sĩ/ cán bộ được đào tạo về hóa dược phóng xạ.

5.2. Thuốc

- Thuốc phóng xạ: Có nhiều thuốc Peptid gắn đồng vị phóng xạ được sử dụng như DOTATATE, DOTATOC, FAPI, PSMA, Otreotide…:
  + Đồng vị phóng xạ: Ga-68...
  + Liều: tùy theo từng người bệnh mà có liều lượng khác nhau. Liều 0.054 mCi/kg cân nặng.
  + Các thuốc phóng xạ có thể được cập nhật, bổ sung, thay đổi theo các hướng dẫn chẩn đoán, điều trị trong nước và nước ngoài.
- Thuốc khác:
  + Natri clorid 0,9%-500ml
  + Thuốc đối quang từ...

5.3. Thiết bị y tế

- Bảo hộ an toàn bức xạ: Áo chì, kính chì, yếm chì, bọc bơm tiêm bằng chì, tungsten, acrylic hoặc nylon, liều kế cá nhân, hộp chì vận chuyển bơm tiêm phóng xạ, túi đựng rác thải phóng xạ...
- Các vật tư dùng chung khác: bơm kim tiêm, bông, cồn, găng tay, khẩu trang…
- Máy ghi đo: máy PET/MRI; máy chuẩn liều bức xạ; máy đo rà bức xạ; máy tiêm thuốc đối quang từ.
- Trang thiết bị bảo hộ an toàn bức xạ:
  + Bàn đá hoặc bàn tải trọng lớn (để đặt máy chuẩn liều, kính chì che chắn chữ L và gạch chì)
  + Tủ hút âm và an toàn phóng xạ
  + Tấm chì L-shield
  + Tủ có khóa lưu giữ nguồn phóng xạ
  + Hệ thống biển báo, biển cảnh báo, hướng dẫn thông tin và nội quy, quy định...
  + Tấm chì di động che chắn phóng xạ
  + Thùng đựng rác thải phóng xạ.
  + Bể lưu giữ chất thải phóng xạ lỏng
  + Bể lưu giữ chất thải phóng xạ rắn...

5.4. Người bệnh

- Thầy thuốc giải thích cho người bệnh, người nhà về kỹ thuật trước khi thực hiện: mục đích, các bước tiến hành, biến chứng, nguy cơ có thể xảy ra, tiên lượng…

- Chuẩn bị người bệnh trước khi thực hiện kỹ thuật.

5.5. Hồ sơ bệnh án

- Có đầy đủ thông tin của người bệnh và các kết quả của các xét nghiệm cơ bản.
- Người bệnh hoặc người nhà người bệnh ký giấy cam kết chấp nhận thực hiện thủ thuật.

5.6. Thời gian thực hiện kỹ thuật: 180 phút.

5.7. Địa điểm thực hiện kỹ thuật: Phòng thực hiện kỹ thuật của bộ phận Y học hạt nhân.

5.8. Kiểm tra hồ sơ và người bệnh

- Đánh giá tính chính xác của người bệnh và các xét nghiệm: đúng người bệnh, đúng chẩn đoán, đúng chỉ định.

6. TIẾN HÀNH QUY TRÌNH KỸ THUẬT

6.1. Bước 1: Khám lâm sàng người bệnh

6.2. Bước 2: Sử dụng thuốc cho người bệnh

- Lấy liều thuốc phóng xạ cho mỗi người bệnh.
- Tiêm thuốc phóng xạ cho người bệnh.
- Tại thời điểm đã chọn, hướng dẫn người bệnh đi tiểu trước khi ghi hình. Bàng quang rỗng giúp loại bỏ dị vật bàng quang và giảm bức xạ thành bàng quang. Một số trường hợp đặt ống thông tiểu nếu người bệnh không thể đi tiểu.
- Nhắc nhở người bệnh phải hết sức bình tĩnh trong quá trình chụp phim.
- Loại bỏ máy theo dõi nhịp tim khỏi trường quan sát.
- Lưu ý vị trí của máy tạo nhịp tim, máy bơm, túi thông đại tràng...

6.3. Bước 3: Ghi hình

- Chuẩn bị tư thế người bệnh: Đặt người bệnh nằm ngửa, giơ tay nếu có thể. Nếu người bệnh không thể chịu được tư thế giơ tay, hãy đặt cánh tay sang hai bên, tăng thời gian quét và thực hiện tất cả các lần quét ở cùng một vị trí.
- Thực hiện MRI khảo sát, ngay sau đó là chụp PET, đỉnh hộp sọ đến giữa đùi.
- Nhắc người bệnh tiếp tục uống nước và đi tiểu trong 24 giờ sau khi nghiên cứu để hỗ trợ giảm bức xạ. Người bệnh nam nên được khuyến khích ngồi trong khi đi tiểu để tránh làm ô nhiễm phóng xạ.

6.4. Bước 4: Phân tích kết quả

❖ Hình ảnh bình thường

- Sự hấp thu sinh lý được thấy ở gan, thận, tuyến yên, tuyến giáp và đào thải nhanh qua thận. Các vị trí hấp thu sinh lý khác có thể thấy là bể thận, niệu quản, bàng quang, túi mật và ruột.
- Thuốc phóng xạ phân bố đồng đều trong các cơ quan nếu không có khối u. Sự phân bố này thay đổi theo từng thời gian ghi hình. Hoạt động ở ruột không ghi nhận ở thời điểm 4 giờ sau tiêm nhưng hiện diện ở thời điểm 24 giờ.

❖ **Hình ảnh bệnh lý**

- Trong trường hợp có khối u, di căn mức tập trung thuốc phóng xạ tại khối u tăng cao. Độ nhạy của xạ hình trong phát hiện các khối u khác nhau tùy thuộc loại mô học, mức độ bộc lộ của thụ thể somatostatin và vị trí u. Mức độ hấp thu không đồng nhất khác nhau ở các tổn thương di căn trên cùng người bệnh. Xạ hình u phổi tế bào nhỏ, u não và u hạch có độ nhạy tới 80%.

6.5. Bước 5: Theo dõi người bệnh

- Theo dõi các tác dụng phụ trong, sau khi thực hiện thủ thuật.

6.6. Kết thúc quy trình

- Đánh giá tình trạng người bệnh sau thực hiện kỹ thuật.
- Hoàn thiện ghi chép hồ sơ bệnh án, lưu hồ sơ.
- Bàn giao người bệnh cho bộ phận tiếp theo.
- Xử trí các dụng cụ nhiễm phóng xạ theo quy định xử trí chất thải phóng xạ rắn.

7. THEO DÕI VÀ XỬ TRÍ TAI BIẾN

Cần theo dõi người bệnh trong quá trình thực hiện kỹ thuật.

7.1. Tai biến trong khi thực hiện kỹ thuật:

Trong khi thực hiện thủ thuật có thể gặp phản vệ. Xử trí phản vệ theo phác đồ của Bộ Y tế.

7.2. Tai biến sau khi thực hiện kỹ thuật: Y văn không ghi nhận.

7.3. Biến chứng muộn: Y văn không ghi nhận.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bộ Y tế. Hướng dẫn quy trình kỹ thuật khám bệnh, chữa bệnh chuyên ngành Y học hạt nhân. Hà Nội: Bộ Y tế; 2014.
2. Bộ Y tế. Thông tư số 51/2017/TT-BYT ngày 29/12/2017 của Bộ trưởng Bộ Y tế về việc hướng dẫn phòng, chẩn đoán và xử trí phản vệ. Hà Nội: Bộ Y tế; 2017.
3. Mai Trọng Khoa. Y học hạt nhân (sách dùng cho sau đại học). Hà Nội: Giáo trình Trường Đại học Y Hà Nội, Nhà xuất bản Y học; 2012.
4. Nguyễn Danh Thanh, Nguyễn Kim Lưu, Lê Ngọc Hà. Y học hạt nhân chẩn đoán và điều trị. Hà Nội: Nhà xuất bản Quân đội; 2015.
5. Ahmadzadehfar H, Biersack HJ, Freeman LM, Zuckier LS. Clinical Nuclear Medicine. 2nd ed. Cham: Springer; 2020.
6. Gilmore D, Waterstram-Rich KM. Nuclear Medicine and PET/CT: Technology and Techniques. 8th ed. 2021.
7. Zhang J, Knopp MV. Advances in PET: The Latest in Instrumentation, Technology, and Clinical Practice. 1st ed. Cham: Springer; 2020.
8. Lin EC. PET and PET/CT (A Clinical Guide). 3rd ed. Thieme; 2019.
9. Iagaru A, Hope T, Veit-Haibach P. PET/MRI in Oncology: Current Clinical Applications. 1st ed. Cham: Springer; 2018.

132. SPECT TUYẾN CẬN GIÁP

1. ĐẠI CƯƠNG

Phần lớn các trường hợp cường cận giáp nguyên phát (80% – 90%) là do một u tuyến tăng chức năng duy nhất. Điều trị chủ yếu là phẫu thuật tuyến cận giáp cường chức năng. Chụp xạ hình tuyến giáp được sử dụng để xác định vị trí của một hoặc nhiều tuyến cận giáp cường chức năng, không phải để chẩn đoán cường tuyến cận giáp. Các thuốc phóng xạ để chụp xạ hình SPECT tuyến cận giáp bao gồm ^{201}Tl, ^{99m}Tc- sestamibi (Tc-99m MIBI) và ^{99m}Tc-tetrofosmin. Xạ hình tuyến cận giáp với đồng vị phóng xạ sử dụng Tc-99m MIBI hoặc ^{99m}Tc-tetrofosmin chụp tuyến cận giáp hai pha gồm: ghi hình lần đầu tiến hành 10 đến 15 phút sau khi tiêm thuốc phóng xạ và lần 2 được thực hiện sau 2 đến 3 giờ. Vì tuyến giáp đào thải nhanh Tc-99m MIBI hoặc Tc-99m tetrofosmin hơn, chụp hình ở pha muộn cho phép thu nhận chỉ hình ảnh tuyến cận giáp cường chức năng.

2. CHỈ ĐỊNH

- Xác định tổn thương một hoặc nhiều u tuyến cận giáp hoặc quá sản tuyến cận giáp trên người bệnh tăng canxi huyết và hormon tuyến cận giáp.
- Xác định vị trí u tuyến cận giáp trước phẫu thuật
- Định vị mô tuyến cận giáp lạc chỗ, còn lại sau phẫu thuật do tái phát di căn hoặc tồn dư sau phẫu thuật...

3. CHỐNG CHỈ ĐỊNH

- Người bệnh đang dùng thuốc canxi.
- Người bệnh không thể hợp tác trong quá trình chụp hình (người bệnh không thể nằm ngửa, sợ bóng tối hoặc bị kích thích)
- Phụ nữ có thai hoặc cho con bú.

4. THẬN TRỌNG

- Cần lưu ý những người bệnh không hợp tác, không nằm yên trong quá trình chụp có thể gây nhiễu.

5. CHUẨN BỊ

5.1. Người thực hiện

- Bác sỹ y học hạt nhân.
- Điều dưỡng.
- Kỹ thuật viên.
- Kỹ sư vật lý.
- Cán bộ an toàn bức xạ.
- Dược sĩ/ cán bộ được đào tạo về hóa dược phóng xạ.

5.2. Thuốc:

- Thuốc phóng xạ: Tc-99m MIBI hoặc Tc-99m tetrofosmin… dùng đường tĩnh mạch. Liều dùng: 16 - 30 mCi.

- Các thuốc phóng xạ có thể được cập nhật, bổ sung, thay đổi theo các hướng dẫn chẩn đoán, điều trị trong nước và nước ngoài.

5.3. Thiết bị y tế

- Bơm tiêm 1 ml, 10 ml hoặc 20 ml.
- Kim bướm.
- Bông, cồn, băng dính.
- Găng tay, khẩu trang, mũ, áo choàng y tế.
- Khăn (giấy) lau tay.
- Dụng cụ phân loại rác phóng xạ và rác thông thường, thùng kháng thủng.
- Vật tư bảo đảm an toàn bức xạ (áo chì, kính chì, liều kế cá nhân, bơm tiêm chì, hộp chì vận chuyển bơm tiêm phóng xạ, tủ an toàn bức xạ và buồng pha chế thuốc phóng xạ …),…
- Hệ thống máy SPECT hoặc SPECT/CT: camera trường nhìn rộng, collimator lượng thấp, độ phân giải cao (LEHR) hoặc năng lượng thấp, đa mục đích (LEAP).
- Máy đo liều phóng xạ.
- Trang thiết bị bảo hộ an toàn bức xạ:
  + Bàn đá hoặc bàn tải trọng lớn (để đặt máy chuẩn liều, kính chì che chắn chữ L và gạch chì)
  + Tủ hút âm và an toàn phóng xạ
  + Tấm chì L-shield
  + Tủ có khóa lưu giữ nguồn phóng xạ
  + Hệ thống biển báo, biển cảnh báo, hướng dẫn thông tin và nội quy, quy định...
  + Tấm chì di động che chắn phóng xạ
  + Thùng đựng rác thải phóng xạ.
  + Bể lưu giữ chất thải phóng xạ lỏng
  + Bể lưu giữ chất thải phóng xạ rắn...

5.4. Người bệnh

- Bác sĩ giải thích cho người bệnh, người nhà về kỹ thuật trước khi thực hiện : mục đích, các bước tiến hành, biến chứng, nguy cơ có thể xảy ra, tiên lượng...
- Điều dưỡng hướng dẫn người bệnh nằm yên, không di động trong suốt thời gian chụp hình. Những người bệnh không thể nằm yên, có thể sử dụng thuốc an thần hoặc gây mê.

5.5. Hồ sơ bệnh án

- Có đầy đủ thông tin của người bệnh và các xét nghiệm cơ bản (nếu có)
  + Nồng độ canxi, PTH huyết thanh.
  + Kết quả siêu âm, CT hoặc MRI vùng cổ.

+ Tiền sử: phẫu thuật vùng cổ - ngực, sử dụng thuốc chẹn Canxi, thuốc cản quang, hormon tuyến giáp…

- Người bệnh hoặc gia đình người bệnh ký giấy cam kết đồng ý thực hiện kỹ thuật.

5.6. Thời gian thực hiện kỹ thuật: 120 – 240 phút (nếu chụp pha muộn).

5.7. Địa điểm thực hiện kỹ thuật: Phòng thực hiện kỹ thuật của bộ phận Y học hạt nhân.

5.8. Kiểm tra hồ sơ và người bệnh

- Kiểm tra người bệnh: Đánh giá tính chính xác của người bệnh: đúng người bệnh, đúng chẩn đoán, đúng vị trí cần thực hiện kỹ thuật...
- Thực hiện bảng kiểm an toàn phẫu thuật, thủ thuật

6. TIẾN HÀNH QTKT

6.1. Bước 1: Khám và chỉ định xạ hình

- Bác sĩ khám lâm sàng người bệnh trước khi chụp, đặc biệt xác định nhân tuyến giáp.
- Thông báo và giải thích cho người bệnh trước khi chụp xạ hình

6.2. Bước 2: Tiêm thuốc phóng xạ

- Kỹ thuật viên nhận thuốc phóng xạ từ phòng Hotlab
- Tiêm tĩnh mạch thuốc phóng xạ Tc-99m MIBI hoặc Tc-99m tetrofosmin và tráng bơm tiêm bằng 10 ml dung dịch Nacl 0,9 % tại buồng tiêm.

6.3. Bước 3: Ghi hình

- Sau tiêm 15 phút, yêu cầu người bệnh uống 200 ml nước.
- Yêu cầu người bệnh tháo bỏ các vật dụng trên người như dây chuyền, điện thoại, chìa khóa…
- Đặt người bệnh nằm ngửa trên bàn chụp, kê gối dưới vai để cổ người bệnh ngửa. Định vị camera ở phía trước trên cổ và trung thất.
- Ghi hình planar ở các tư thế phía trước, chếch trước phải, chếch trước trái 300 – 350: cửa sổ năng lượng 15 - 20%, đỉnh năng lượng 140 keV, ma trận 64 x 64 hoặc 128 x 128 hoặc 256 x 256, 300 – 600 giây (≥ 1.000.000 số đếm).
- Lặp lại ghi hình sau tiêm 1,5 – 3 giờ và 4 – 6 giờ nếu có vùng nghi vấn.
- Ghi hình SPECT được chỉ định ở pha muộn sau tiêm 120 phút khi có yêu cầu của bác sĩ: chế độ dừng và ghi hình hoặc ghi hình liên tục, 3600, ma trận 64 x 64 hoặc 128 x 128, 60 - 120 điểm dừng, 15 - 25 giây/ điểm dừng.
- Trường hợp nghi ngờ u tuyến mờ đi trên pha chụp muộn, $^{99m}TcO4$ có thể được tiêm bổ sung để phân biệt tổn thương.

6.4. Bước 4: Xử lý và phân tích hình ảnh

- Xử lý hình ảnh trên phần mềm chuyên dụng và mời bác sĩ xét duyệt.
- Trình bày ảnh đã chụp, sơ bộ kiểm tra chất lượng.
- Bác sĩ phân tích và nhận định kết quả.
- Kỹ thuật viên in và lưu hình ảnh theo yêu cầu của bác sĩ.

6.5. Bước 5: Kết thúc quy trình

- Đánh giá tình trạng người bệnh sau thực hiện kỹ thuật.
- Hoàn thiện ghi chép hồ sơ bệnh án, lưu hồ sơ.
- Bàn giao người bệnh cho bộ phận tiếp theo.

7. THEO DÕI VÀ XỬ TRÍ TAI BIẾN

7.1. Tai biến trong khi thực hiện kỹ thuật

- Kỹ thuật ghi hình an toàn, hiếm khi xảy ra tai biến trong và sau khi chụp.
- Trong khi thực hiện thủ thuật có thể gặp phản vệ. Xử trí phản vệ theo phác đồ của Bộ Y tế.

7.2. Tai biến sau khi thực hiện kỹ thuật: Y văn không ghi nhận

7.3. Biến chứng muộn: Y văn chưa ghi nhận

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bộ Y tế. Hướng dẫn quy trình kỹ thuật khám bệnh, chữa bệnh chuyên ngành y học hạt nhân. 2014.
2. Lê Ngọc Hà. Y học hạt nhân trong thực hành lâm sàng. Hà Nội: Nhà xuất bản Y học; 2022.
3. Mai Trọng Khoa. Y học hạt nhân. Hà Nội: Nhà xuất bản Y học; 2012.
4. Bộ Y tế. Thông tư số 51/2017/TT-BYT ngày 29/12/2017 của Bộ trưởng Bộ Y tế về việc hướng dẫn phòng, chẩn đoán và xử trí phản vệ. 2017.
5. Petranović Ovčaričeк P, et al. The EANM practice guidelines for parathyroid imaging. Eur J Nucl Med Mol Imaging. 2021;48(9):2801-2822.
6. Shackett P. Parathyroid scan. In: Nuclear Medicine Technology: Procedures and Quick Reference. Wolters Kluwer; 2019. p. 197-205.

133. SPECT/CT TUYẾN CẬN GIÁP

1. ĐẠI CƯƠNG

SPECT/CT tuyến cận giáp với thuốc phóng xạ là một kỹ thuật ghi hình kết hợp chụp cắt lớp photon đơn (SPECT) và chụp X quang cắt lớp vi tính (CT) của tuyến cận giáp nhằm xác định vị trí rõ hơn u tuyến cận giáp hoặc tăng sản tuyến cận giáp. U tuyến cận giáp có thể ở vị trí bình thường hoặc vị trí lạc chỗ.

Thuốc phóng xạ thường được dùng trong SPECT/CT tuyến cận giáp là ^{99m}Tc-MIBI (Tc-99m MIBI) đơn giản và hiệu quả trong chẩn đoán.

Dựa vào đặc tính đào thải phóng xạ của mô giáp bình thường hoặc bất thường nhanh hơn so với mô tuyến cận giáp bất thường, việc so sánh hình ảnh tuyến cận giáp với Tc-99m MIBI tại hai thời điểm 20 phút và 120 phút giúp phát hiện u tuyến cận giáp và tăng sản tuyến cận giáp. Ghi hình SPECT/CT được chỉ định thêm nhằm tăng độ chính xác chẩn đoán và xác định vị trí tổn thương.

2. CHỈ ĐỊNH

SPECT/CT tuyến cận giáp với thuốc phóng xạ thường được chỉ định ngay sau khi xạ hình tuyến cận giáp phát hiện hoặc nghi ngờ và chưa rõ vị trí chính xác u tuyến cận giáp hoặc tăng sản tuyến cận giáp. Chỉ định SPECT/CT tuyến cận giáp bao gồm phát hiện u tuyến cận giáp và tăng sản tuyến cận giáp ở người bệnh cường tuyến cận giáp được xác định bởi tăng nồng độ PTH và canxi máu…

3. CHỐNG CHỈ ĐỊNH

- Quá mẫn với các thành phần của thuốc.
- Phụ nữ có thai.
- Phụ nữ đang cho con bú (nếu xạ hình thì ngưng cho con bú trong 24 giờ từ khi tiêm thuốc).

4. THẬN TRỌNG

- Người bệnh có tiền sử dị ứng.

5. CHUẨN BỊ

5.1. Người thực hiện

- Bác sỹ y học hạt nhân.
- Điều dưỡng.
- Kỹ thuật viên.
- Kỹ sư vật lý.
- Cán bộ an toàn bức xạ.
- Dược sĩ/ cán bộ được đào tạo về hóa dược phóng xạ.

5.2. Thuốc, hóa chất

- Thuốc phóng xạ: Tc-99m MIBI…
- Liều lượng: 15-20 mCi (555-925 MBq).

- Đường dùng: tiêm tĩnh mạch.
- Các thuốc phóng xạ có thể được cập nhật, bổ sung, thay đổi theo các hướng dẫn chẩn đoán, điều trị trong nước và nước ngoài.

5.3. Thiết bị y tế

- Bảo hộ an toàn bức xạ: Áo chì, kính chì, yếm chì, bọc bơm tiêm bằng chì, tungsten, acrylic hoặc nylon, liều kế cá nhân, hộp chì vận chuyển bơm tiêm phóng xạ, túi đựng rác thải phóng xạ...
- Các vật tư dùng chung khác: bơm kim tiêm, bông, cồn, găng tay, khẩu trang...
- Thiết bị ghi đo: Máy PET/MRI; hệ thống định vị laser 3 chiều.
  + Thiết bị cố định.
  + Máy chuẩn liều phóng xạ positron, Hệ thống chia liều phóng xạ, máy đo rà bức xạ.
- Trang thiết bị bảo hộ an toàn bức xạ:
  + Bàn đá hoặc bàn tải trọng lớn (để đặt máy chuẩn liều, kính chì che chắn chữ L và gạch chì)
  + Tủ hút âm và an toàn phóng xạ
  + Tấm chì L-shield
  + Tủ có khóa lưu giữ nguồn phóng xạ
  + Hệ thống biển báo, biển cảnh báo, hướng dẫn thông tin và nội quy, quy định...
  + Tấm chì di động che chắn phóng xạ
  + Thùng đựng rác thải phóng xạ.
  + Bể lưu giữ chất thải phóng xạ lỏng
  + Bể lưu giữ chất thải phóng xạ rắn...

5.4. Người bệnh

- Giải thích cho người bệnh quy trình kỹ thuật và các quy định bảo đảm an toàn bức xạ.

5.5. Hồ sơ bệnh án

- Có đầy đủ thông tin của người bệnh và các xét nghiệm cơ bản.
- Người bệnh hoặc người nhà người bệnh ký giấy cam kết chấp nhận thực hiện thủ thuật.

5.6. Thời gian thực hiện kỹ thuật: 120 phút.

5.7. Địa điểm thực hiện kỹ thuật: Phòng thực hiện kỹ thuật của bộ phận Y học hạt nhân.

5.8. Kiểm tra hồ sơ và người bệnh

- Đánh giá tính chính xác của người bệnh và các xét nghiệm: đúng người bệnh, đúng chẩn đoán, đúng chỉ định.

6. TIẾN HÀNH QUY TRÌNH KỸ THUẬT

6.1. Bước 1: Khám lâm sàng người bệnh

6.2. Bước 2: Sử dụng thuốc cho người bệnh

- Thuốc phóng xạ: Tc-99m MIBI, liều 15-20 mCi (555-925 MBq).
- Đường dùng: tiêm tĩnh mạch.

6.3. Bước 3: Ghi hình trên máy SPECT/CT

- Ghi hình bình diện phẳng mặt trước:
  + Cài đặt thông số ghi hình: Collimator năng lượng thấp, độ phân giải cao LEHR, đỉnh năng lượng 140 keV, cửa sổ 15-20 %, ma trận 128 x 128 hoặc 256 x 256, thời gian ghi hình 5-10 phút hoặc đạt ≥ 1.000.000 số đếm. Có thể sử dụng collimator dạng pinhole.
  + Trường ghi hình: vùng cổ ngực.
  + Thời điểm ghi hình: thời điểm 20 phút và thời điểm 120 phút. Một số trường hợp hình ảnh khó xác định chẩn đoán, tiến hành ghi hình thêm ở thời điểm 4-6 giờ hoặc ghi hình ở bình diện phẳng mặt nghiêng, mặt chếch hoặc ghi hình SPECT/CT để đánh giá chính xác hơn.
- Ghi hình SPECT/CT:
  + Trường hợp hình ảnh bình diện phẳng khó xác định chẩn đoán, tiến hành ghi hình SPECT/CT để đánh giá chính xác hơn.
  + Thời điểm ghi hình SPECT/CT: sau ghi hình thời điểm 20 phút hoặc sau ghi hình thời điểm 120 phút tùy theo mỗi cơ sở.
  + Thiết bị: SPECT/CT
  + Kỹ thuật:
    • SPECT hai đầu dò, chọn đỉnh năng lượng Tc-99m 140 keV, cửa sổ 15-20%, ma trận 64x64 hoặc 128x128, số lượng hình từ 32-128 hình/ 360 độ, thời gian ghi hình từ 20-25 giây cho mỗi hình, vị trí ghi hình căn chỉnh tâm đầu dò quanh vùng tổn thương hoặc nghi ngờ tổn thương, chế độ ghi hình là dừng và ghi hình hoặc ghi hình liên tục.
    • Chụp CT theo trường chụp của SPECT.

6.4. Bước 4: Xử lý và trình bày hình ảnh

- Xử lý hình ảnh SPECT vùng hạch, tái tạo hình ảnh SPECT theo các trục giải phẫu bao gồm trục axial, trục coronal và trục sagital.
- Phần mềm sẽ dùng CT để hiệu chỉnh sự suy giảm cường độ photon của các đồng vị phóng xạ trong cơ thể được ghi nhận trên hình ảnh SPECT.
- Trình bày hình ảnh bình diện phẳng và hình ảnh SPECT/CT.

6.5. Kết thúc quy trình

- Đánh giá tình trạng người bệnh sau thực hiện kỹ thuật.
- Hoàn thiện ghi chép hồ sơ bệnh án, lưu hồ sơ.

- Bàn giao người bệnh cho bộ phận tiếp theo.

6.6. Đánh giá kết quả

- **Hình ảnh bình thường**
  + Thuốc phóng xạ hấp thu đều ở tuyến giáp tại 2 thời điểm 20 phút và 120 phút.
- **Hình ảnh bệnh lý**
  + Tại thời điểm ghi hình 20 phút: thuốc phóng xạ hấp thu vào mô tuyến giáp bình thường hoặc bất thường và vào mô u tuyến cận giáp hoặc mô tuyến cận giáp tăng sản. Mô u tuyến cận giáp hoặc mô tuyến cận giáp tăng sản có thể hấp thu thuốc phóng xạ cao hơn hoặc tương tự như mô tuyến giáp.
  + Tại thời điểm ghi hình 120 phút: thuốc phóng xạ trong mô tuyến giáp đào thải nhanh hơn so với u tuyến cận giáp hoặc mô tuyến cận giáp tăng sản, nên sẽ thấy u tuyến cận giáp hoặc mô tuyến cận giáp tăng sản tăng hấp thu phóng xạ khu trú.
  + U tuyến cận giáp lạc chỗ sẽ biểu hiện tăng hấp thu thuốc phóng xạ khu trú thường gặp ở hình ảnh SPECT vùng cổ ngực tương xứng với vị trí tuyến cận giáp lạc chỗ trên hình ảnh CT.

7. THEO DÕI VÀ XỬ TRÍ TAI BIẾN

Cần theo dõi người bệnh trong quá trình thực hiện kỹ thuật.

7.1. Tai biến trong khi thực hiện kỹ thuật:

Trong khi thực hiện thủ thuật có thể gặp phản vệ. Xử trí phản vệ theo phác đồ của Bộ Y tế.

7.2. Tai biến sau khi thực hiện kỹ thuật: Y văn không ghi nhận.

7.3. Biến chứng muộn: Y văn không ghi nhận.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bộ Y tế. Hướng dẫn quy trình kỹ thuật khám bệnh, chữa bệnh chuyên ngành Y học hạt nhân. 2014.
2. Bộ Y tế. Thông tư số 51/2017/TT-BYT ngày 29/12/2017 của Bộ trưởng Bộ Y tế về việc hướng dẫn phòng, chẩn đoán và xử trí phản vệ. 2017.
3. Mai Trọng Khoa. Y học hạt nhân (sách dùng cho sau đại học). Giáo trình Trường Đại học Y Hà Nội. Nhà xuất bản Y học; 2012.
4. Nguyễn Danh Thanh, Nguyễn Kim Lưu, Lê Ngọc Hà. Y học hạt nhân chẩn đoán và điều trị. Hà Nội: NXB Quân đội; 2015.
5. Petranović Ovčaričeк P, Giovanella L, Hindie E, et al. An essential practice summary of the new EANM guidelines for parathyroid imaging. Q J Nucl Med Mol Imaging. 2022 Jun;66(2):93-103.
6. Greenspan BS, Dillehay G, Intenzo C, et al. SNM practice guideline for parathyroid scintigraphy 4.0. J Nucl Med Technol. 2012 Jun;40(2):111-8.
7. Wang Y, Liu Y, Li N, et al. Quantitative application of dual-phase ^{99m}Tc-sestamibi SPECT/CT imaging of parathyroid lesions: identification of optimal timing in secondary hyperparathyroidism. EJNMMI Phys. 2023 Apr 20;10(1):29.

134. PET/MRI MÔ PHỎNG (KHÔNG TIÊM THUỐC ĐỐI QUANG TỪ)

1. ĐẠI CƯƠNG

Hiện nay có nhiều kỹ thuật xạ trị chiếu ngoài như xạ trị 3D, xạ trị do hình ảnh hướng dẫn (Image-guided radiation *therapy* - IGRT,...), xạ trị điều biến liều (I*ntensity-modulated radiation therapy* – IMRT), xạ trị điều biến liều theo thể tích hình cung (Volumetric Modulated Arc Therapy – VMAT), đang được áp dụng để điều trị cho nhiều loại bệnh ung thư.

PET/MRI là phương pháp chẩn đoán kết hợp hình ảnh giải phẫu và chuyển hóa của tế bào trong cơ thể nên có độ nhạy và độ đặc hiệu cao hơn so với các phương pháp chụp CT, MRI thông thường. Vì vậy, sử dụng PET/MRI để mô phỏng sẽ giúp xác định chính xác hình dạng khối u, khu trú trường chiếu được chính xác, giúp nâng cao được liều xạ trị vào khối u và giảm thiểu tối đa liều bức xạ vào tổ chức lành xung quanh. Khi sử dụng PET/MRI để mô phỏng thì chúng ta vẫn có đầy đủ các thể tích xạ trị như khi mô phỏng bằng CT, nhưng có thêm một thể tích xạ trị mới đó là thể tích đích sinh học (BTV: Biological targeted volume) rất có giá trị để lập kế hoạch xạ trị. Vì vậy, sẽ giúp hiệu quả điều trị được nâng cao, an toàn cho người bệnh, nâng cao chất lượng cuộc sống cho người bệnh sau xạ trị. Sử dụng chất đối quang từ trong khi thực hiện kĩ thuật tăng khả năng đánh giá chính xác khối u hơn so với không tiêm chất đối quang từ, đặc biệt trong các khối u tăng sinh mạch nhiều.

2. CHỈ ĐỊNH

- Các loại bệnh ung thư có chỉ định xạ trị và được chụp PET/MRI mô phỏng lập kế hoạch xạ trị...

3. CHỐNG CHỈ ĐỊNH

- Phụ nữ có thai hoặc đang cho con bú.
- Người bệnh chống chỉ định xạ trị.

4. THẬN TRỌNG

- Người bệnh có tiền sử dị ứng.

5. CHUẨN BỊ

5.1. Người thực hiện

- Bác sỹ y học hạt nhân.
- Điều dưỡng.
- Kỹ thuật viên.
- Kỹ sư vật lý.
- Cán bộ an toàn bức xạ.
- Dược sĩ/ cán bộ được đào tạo về hóa dược phóng xạ.

5.2. Thuốc

- Thuốc phóng xạ: có nhiều loại thuốc phóng xạ có thể sử dụng: ví dụ ^{18}F-FDG (2-fluoro 2-deoxy glucose) hoặc các thuốc phóng xạ khác: ^{68}Ga, FLT, FES…

với ^{18}F-FDG: liều dùng: 0,14-0,15mCi/kg cân nặng, tiêm tĩnh mạch.

- Các thuốc phóng xạ có thể được cập nhật, bổ sung, thay đổi theo các hướng dẫn chẩn đoán, điều trị trong nước và nước ngoài.
- Thuốc khác: Natri clorid 0,9%-500ml

5.3. Thiết bị y tế

- Bảo hộ an toàn bức xạ: Áo chì, kính chì, yếm chì, bọc bơm tiêm bằng chì, tungsten, acrylic hoặc nylon, liều kế cá nhân, hộp chì vận chuyển bơm tiêm phóng xạ, túi đựng rác thải phóng xạ...
- Các vật tư dùng chung khác: bơm kim tiêm, bông, cồn, găng tay, khẩu trang...
- Thiết bị ghi đo: Máy PET/MRI; hệ thống định vị laser 3 chiều.
  + Thiết bị cố định.
  + Máy chuẩn liều phóng xạ positron, Hệ thống chia liều phóng xạ, máy đo rà bức xạ.
- Trang thiết bị bảo hộ an toàn bức xạ:
  + Bàn đá hoặc bàn tải trọng lớn (để đặt máy chuẩn liều, kính chì che chắn chữ L và gạch chì)
  + Tủ hút âm và an toàn phóng xạ
  + Tấm chì L-shield
  + Tủ có khóa lưu giữ nguồn phóng xạ
  + Hệ thống biển báo, biển cảnh báo, hướng dẫn thông tin và nội quy, quy định...
  + Tấm chì di động che chắn phóng xạ
  + Thùng đựng rác thải phóng xạ.
  + Bể lưu giữ chất thải phóng xạ lỏng
  + Bể lưu giữ chất thải phóng xạ rắn...

5.4. Người bệnh

- Thầy thuốc giải thích cho người bệnh, người nhà về kỹ thuật trước khi thực hiện: mục đích, các bước tiến hành, biến chứng, nguy cơ có thể xảy ra, tiên lượng...
- Chuẩn bị người bệnh trước khi thực hiện kỹ thuật.

5.5. Hồ sơ bệnh án

- Có đầy đủ thông tin của người bệnh và các xét nghiệm cơ bản.
- Người bệnh, gia đình người bệnh ký giấy cam kết chấp nhận điều trị bằng thuốc phóng xạ.

5.6. Thời gian thực hiện kỹ thuật: 180 phút.

5.7. Địa điểm thực hiện kỹ thuật: Phòng thực hiện kỹ thuật của bộ phận Y học hạt nhân.

5.8. Kiểm tra hồ sơ và người bệnh

- Đánh giá tính chính xác của người bệnh và các xét nghiệm: đúng người bệnh, đúng chẩn đoán, đúng chỉ định.

6. TIẾN HÀNH QUY TRÌNH KỸ THUẬT

6.1. Bước 1: Khám lâm sàng người bệnh

6.2. Bước 2: Sử dụng thuốc cho người bệnh

- Lấy liều thuốc phóng xạ cho mỗi người bệnh.
- Tiêm thuốc phóng xạ cho người bệnh.
- Người bệnh vào phòng cách ly nằm nghỉ, hạn chế nói chuyện và vận động trước khi chụp PET/MRI, uống 1/2 lít nước.
- Người bệnh đi tiểu hết trước khi lên máy ghi hình.

6.3. Bước 3: Ghi hình

- Tư thế mô phỏng phù hợp với từng người bệnh cụ thể trong điều trị từng bệnh ung thư theo chỉ định của bác sĩ xạ trị.
- Sử dụng hệ thống phương tiện cố định tùy theo vị trí ung thư
- Tiến hành chụp PET/MRI sau tiêm thuốc 60-90 phút.
- Chụp MRI toàn thân (từ đỉnh đầu đến 1/3 trên đùi) (Chụp MRI vùng quan tâm: não, vùng đầu cổ, vùng tiểu khung theo quy trình).
- Chụp PET toàn thân (từ đỉnh đầu đến 1/3 trên đùi).
- Trong trường hợp khối u ở vị trí khác thì chụp thêm PET/MRI khu vực cần xạ trị.
- Hình ảnh PET/MRI được chuyển vào phần mềm chuyên dụng để phân tích kết quả và lập kế hoạch xạ trị.

6.4. Bước 4: Theo dõi người bệnh

- Theo dõi các tác dụng phụ trong, sau khi thực hiện thủ thuật.

6.5. Kết thúc quy trình

- Đánh giá tình trạng người bệnh sau thực hiện kỹ thuật.
- Hoàn thiện ghi chép hồ sơ bệnh án, lưu hồ sơ.
- Bàn giao người bệnh cho bộ phận tiếp theo.
- Xử trí các dụng cụ nhiễm phóng xạ theo quy định xử trí chất thải phóng xạ rắn.

7. THEO DÕI VÀ XỬ TRÍ TAI BIẾN

Cần theo dõi người bệnh trong quá trình thực hiện kỹ thuật.

7.1. Tai biến trong khi thực hiện kỹ thuật:

Trong khi thực hiện thủ thuật có thể gặp phản vệ. Xử trí phản vệ theo phác đồ của Bộ Y tế.

7.2. Tai biến sau khi thực hiện kỹ thuật: Y văn không ghi nhận.

7.3. Biến chứng muộn: Y văn không ghi nhận.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bộ Y tế. Hướng dẫn quy trình kỹ thuật khám bệnh, chữa bệnh chuyên ngành Y học hạt nhân. 2014.
2. Bộ Y tế. Thông tư số 51/2017/TT-BYT ngày 29/12/2017 của Bộ trưởng Bộ Y tế về việc hướng dẫn phòng, chẩn đoán và xử trí phản vệ. 2017.
3. Mai Trọng Khoa. Y học hạt nhân (sách dùng cho sau đại học). Giáo trình Trường Đại học Y Hà Nội. Nhà xuất bản Y học; 2012.
4. Gilmore D, Waterstram-Rich KM. Nuclear Medicine and PET/CT: Technology and Techniques. 8th ed. 2021.
5. Zhang J, Knopp MV. Advances in PET: The Latest in Instrumentation, Technology, and Clinical Practice. 1st ed. Springer; 2020.
6. Lin EC. PET and PET/CT (A Clinical Guide). 3rd ed. Thieme; 2019.
7. Iagaru A, Hope T, Veit-Haibach P. PET/MRI in Oncology: Current Clinical Applications. 1st ed. Springer; 2018.

135. PET/CT MÔ PHỎNG (CÓ TIÊM THUỐC CẢN QUANG)

1. ĐẠI CƯƠNG

Hiện nay có nhiều kỹ thuật xạ trị chiếu ngoài như xạ trị 3D, xạ trị do hình ảnh hướng dẫn (Image-guided radiation *therapy* - IGRT,...), xạ trị điều biến liều (I*ntensity-modulated radiation therapy* – IMRT), xạ trị điều biến liều theo thể tích hình cung (Volumetric Modulated Arc Therapy – VMAT), đang được áp dụng để điều trị cho nhiều loại bệnh ung thư.

PET/CT là phương pháp chẩn đoán kết hợp hình ảnh giải phẫu và chuyển hóa của tế bào trong cơ thể nên có độ nhạy và độ đặc hiệu cao hơn so với các phương pháp chụp CT, MRI thông thường. Vì vậy, sử dụng PET/CT để mô phỏng sẽ giúp xác định chính xác hình dạng khối u, khu trú trường chiếu được chính xác, giúp nâng cao được liều xạ trị vào khối u và giảm thiểu tối đa liều bức xạ vào tổ chức lành xung quanh. Khi sử dụng PET/CT để mô phỏng thì chúng ta vẫn có đầy đủ các thể tích xạ trị như khi mô phỏng bằng CT, nhưng có thêm một thể tích xạ trị mới đó là thể tích đích sinh học (BTV: Biological targeted volume) rất có giá trị để lập kế hoạch xạ trị. Vì vậy, sẽ giúp hiệu quả điều trị được nâng cao, an toàn cho người bệnh, nâng cao chất lượng cuộc sống cho người bệnh sau xạ trị. Sử dụng thuốc cản quang trong khi thực hiện kĩ thuật tăng khả năng đánh giá chính xác khối u hơn so với không sử dụng chất cản quang, đặc biệt trong các khối u tăng sinh mạch nhiều.

2. CHỈ ĐỊNH

- Các loại bệnh ung thư có chỉ định xạ trị và được chụp PET/CT mô phỏng lập kế hoạch xạ trị...

3. CHỐNG CHỈ ĐỊNH

- Phụ nữ có thai hoặc đang cho con bú.
- Người bệnh chống chỉ định xạ trị.

4. THẬN TRỌNG

- Người bệnh có tiền sử dị ứng.

5. CHUẨN BỊ

5.1. Người thực hiện

- Bác sỹ y học hạt nhân.
- Điều dưỡng.
- Kỹ thuật viên.
- Kỹ sư vật lý.
- Cán bộ an toàn bức xạ.
- Dược sĩ/ cán bộ được đào tạo về hóa dược phóng xạ.

5.2. Thuốc

- Thuốc phóng xạ: Có nhiều thuốc phóng xạ có thể sử dụng: ví dụ: ^{18}F-FDG (2-fluoro 2-deoxy glucose) hoặc các thuốc phóng xạ khác: ^{68}Ga, FLT, FES…

với ^{18}F-FDG: liều dùng: 0,14-0,15mCi/kg cân nặng, tiêm tĩnh mạch.

- Các thuốc phóng xạ có thể được cập nhật, bổ sung, thay đổi theo các hướng dẫn chẩn đoán, điều trị trong nước và nước ngoài.
- Thuốc khác:
  + Natri clorid 0,9%-500ml
  + Thuốc cản quang...

5.3. Thiết bị y tế

- Bảo hộ an toàn bức xạ: Áo chì, kính chì, yếm chì, bọc bơm tiêm bằng chì, tungsten, acrylic hoặc nylon, liều kế cá nhân, hộp chì vận chuyển bơm tiêm phóng xạ, túi đựng rác thải phóng xạ...
- Các vật tư dùng chung khác: bơm kim tiêm, bông, cồn, găng tay, khẩu trang...
- Máy PET/CT; hệ thống định vị laser 3 chiều.
- Thiết bị cố định.
  + Máy chuẩn liều phóng xạ positron, Hệ thống chia liều phóng xạ, máy đo rà bức xạ, máy tiêm thuốc cản quang.
- Trang thiết bị bảo hộ an toàn bức xạ:
  + Bàn đá hoặc bàn tải trọng lớn (để đặt máy chuẩn liều, kính chì che chắn chữ L và gạch chì)
  + Tủ hút âm và an toàn phóng xạ
  + Tấm chì L-shield
  + Tủ có khóa lưu giữ nguồn phóng xạ
  + Hệ thống biển báo, biển cảnh báo, hướng dẫn thông tin và nội quy, quy định...
  + Tấm chì di động che chắn phóng xạ
  + Thùng đựng rác thải phóng xạ.
  + Bể lưu giữ chất thải phóng xạ lỏng
  + Bể lưu giữ chất thải phóng xạ rắn...

5.4. Người bệnh

- Thầy thuốc giải thích cho người bệnh, người nhà về kỹ thuật trước khi thực hiện : mục đích, các bước tiến hành, biến chứng, nguy cơ có thể xảy ra, tiên lượng...
- Chuẩn bị người bệnh trước khi thực hiện kỹ thuật.

5.5. Hồ sơ bệnh án

- Có đầy đủ thông tin của người bệnh và các kết quả xét nghiệm cơ bản.
- Người bệnh, gia đình người bệnh ký giấy cam kết chấp nhận ghi hình bằng thuốc phóng xạ.

5.6. Thời gian thực hiện kỹ thuật: 120 phút

5.7. Địa điểm thực hiện kỹ thuật: Phòng thực hiện kỹ thuật của bộ phận Y học hạt nhân.

5.8. Kiểm tra hồ sơ và người bệnh

- Đánh giá tính chính xác của người bệnh và các xét nghiệm: đúng người bệnh, đúng chẩn đoán, đúng chỉ định.

6. TIẾN HÀNH QUY TRÌNH KỸ THUẬT

6.1. Bước 1: Khám lâm sàng người bệnh

6.2. Bước 2: Sử dụng thuốc cho người bệnh

- Lấy liều thuốc phóng xạ cho mỗi người bệnh.
- Tiêm thuốc phóng xạ cho người bệnh.
- Người bệnh vào phòng cách ly nằm nghỉ, hạn chế nói chuyện và vận động trước khi chụp PET/CT, uống 1/2 lít nước.
- Người bệnh đi tiểu hết trước khi lên máy ghi hình.

6.3. Bước 3: Ghi hình

- Tư thế mô phỏng phù hợp với từng người bệnh cụ thể trong điều trị từng bệnh ung thư theo chỉ định của bác sĩ xạ trị.
- Sử dụng hệ thống phương tiện cố định tùy theo vị trí ung thư.
- Tiến hành chụp PET/CT sau tiêm thuốc 45-60 phút.
    + Tiêm tĩnh mạch thuốc cản quang.
    + Chụp CT toàn thân (từ đỉnh đầu đến 1/3 trên đùi).
    + Chụp CT vùng quan tâm: não, vùng đầu cổ, vùng tiểu khung theo quy trình.
    + Chụp PET toàn thân (từ đỉnh đầu đến 1/3 trên đùi).
    + Trong trường hợp khối u ở vị trí khác thì chụp thêm PET/CT khu vực cần xạ trị.
- Hình ảnh PET/CT được chuyển vào phần mềm chuyên dụng để phân tích kết quả và lập kế hoạch xạ trị.

6.4. Bước 4: Theo dõi người bệnh

- Theo dõi các tác dụng phụ trong, sau khi thực hiện thủ thuật.

6.5. Kết thúc quy trình

- Đánh giá tình trạng người bệnh sau thực hiện kỹ thuật.
- Hoàn thiện ghi chép hồ sơ bệnh án, lưu hồ sơ.
- Bàn giao người bệnh cho bộ phận tiếp theo.
- Xử trí các dụng cụ nhiễm phóng xạ theo quy định xử trí chất thải phóng xạ rắn.

7. THEO DÕI VÀ XỬ TRÍ TAI BIẾN

Cần theo dõi người bệnh trong quá trình thực hiện kỹ thuật.

7.1. Tai biến trong khi thực hiện kỹ thuật:

Trong khi thực hiện thủ thuật có thể gặp phản vệ. Xử trí phản vệ theo phác đồ của Bộ Y tế.

7.2. Tai biến sau khi thực hiện kỹ thuật: Y văn không ghi nhận.

7.3. Biến chứng muộn: Y văn không ghi nhận.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bộ Y tế. Hướng dẫn quy trình kỹ thuật khám bệnh, chữa bệnh chuyên ngành Y học hạt nhân. 2014.
2. Bộ Y tế. Thông tư số 51/2017/TT-BYT ngày 29/12/2017 về việc hướng dẫn phòng, chẩn đoán và xử trí phản vệ. 2017.
3. Mai Trọng Khoa. Y học hạt nhân (sách dùng cho sau đại học). Giáo trình Trường Đại học Y Hà Nội. Nhà xuất bản Y học; 2012.
4. Gilmore D, Waterstram-Rich KM. Nuclear Medicine and PET/CT: Technology and Techniques. 8th ed. 2021.
5. Zhang J, Knopp MV. Advances in PET: The Latest in Instrumentation, Technology, and Clinical Practice. 1st ed. Springer; 2020.
6. Lin EC. PET and PET/CT (A Clinical Guide). 3rd ed. Thieme; 2019.
7. Iagaru A, Hope T, Veit-Haibach P. PET/MRI in Oncology: Current Clinical Applications. 1st ed. Springer; 2018.

136. PET/CT MÔ PHỎNG (KHÔNG TIÊM THUỐC CẢN QUANG)

1. ĐẠI CƯƠNG

Hiện nay có nhiều kỹ thuật xạ trị chiếu ngoài như xạ trị 3D, xạ trị do hình ảnh hướng dẫn (Image-guided radiation *therapy* - IGRT,...), xạ trị điều biến liều (I*ntensity-modulated radiation therapy* – IMRT), xạ trị điều biến liều theo thể tích hình cung (Volumetric Modulated Arc Therapy – VMAT), đang được áp dụng để điều trị cho nhiều loại bệnh ung thư.

PET/CT là phương pháp chẩn đoán kết hợp hình ảnh giải phẫu và chuyển hóa của tế bào trong cơ thể nên có độ nhạy và độ đặc hiệu cao hơn so với các phương pháp chụp CT, MRI thông thường. Vì vậy, sử dụng PET/CTđể mô phỏng sẽ giúp xác định chính xác hình dạng khối u, khu trú trường chiếu được chính xác, giúp nâng cao được liều xạ trị vào khối u và giảm thiểu tối đa liều bức xạ vào tổ chức lành xung quanh. Khi sử dụng PET/CT để mô phỏng thì chúng ta vẫn có đầy đủ các thể tích xạ trị như khi mô phỏng bằng CT, nhưng có thêm một thể tích xạ trị mới đó là thể tích đích sinh học (BTV: Biological targeted volume) rất có giá trị để lập kế hoạch xạ trị. Vì vậy, sẽ giúp hiệu quả điều trị được nâng cao, an toàn cho người bệnh, nâng cao chất lượng cuộc sống cho người bệnh sau xạ trị. Sử dụng thuốc cản quang trong khi thực hiện kĩ thuật tăng khả năng đánh giá chính xác khối u hơn so với không tiêm chất cản quang, đặc biệt trong các khối u tăng sinh mạch nhiều.

2. CHỈ ĐỊNH

- Các loại bệnh ung thư có chỉ định xạ trị và được chụp PET/CT mô phỏng lập kế hoạch xạ trị...

3. CHỐNG CHỈ ĐỊNH

- Phụ nữ có thai hoặc đang cho con bú.
- Người bệnh chống chỉ định xạ trị.

4. THẬN TRỌNG

- Người bệnh có tiền sử dị ứng.

5. CHUẨN BỊ

5.1. Người thực hiện

- Bác sỹ y học hạt nhân.
- Điều dưỡng.
- Kỹ thuật viên.
- Kỹ sư vật lý.
- Cán bộ an toàn bức xạ.
- Dược sĩ/ cán bộ được đào tạo về hóa dược phóng xạ.

5.2. Thuốc

- Thuốc phóng xạ: có nhiều thuốc phóng xạ có thể sử dụng: ví dụ ^{18}F-FDG (2-fluoro 2-deoxy glucose) hoặc các thuốc phóng xạ khác: ^{68}Ga, FLT, FES…

  với ^{18}F-FDG: liều dùng: 0,14-0,15 mCi/kg cân nặng, tiêm tĩnh mạch.

- Các thuốc phóng xạ có thể được cập nhật, bổ sung, thay đổi theo các hướng dẫn chẩn đoán, điều trị trong nước và nước ngoài.
- Thuốc khác: Natri clorid 0,9%-500ml...

5.3. Thiết bị y tế

- Bảo hộ an toàn bức xạ: Áo chì, kính chì, yếm chì, bọc bơm tiêm bằng chì, tungsten, acrylic hoặc nylon, liều kế cá nhân, hộp chì vận chuyển bơm tiêm phóng xạ, túi đựng rác thải phóng xạ...
- Các vật tư dùng chung khác: bơm kim tiêm, bông, cồn, găng tay, khẩu trang...
- Máy PET/CT; hệ thống định vị laser 3 chiều.
- Thiết bị cố định.
  + Máy chuẩn liều phóng xạ positron
  + Hệ thống chia liều phóng xạ
  + Máy đo rà bức xạ
- Trang thiết bị bảo hộ an toàn bức xạ:
  + Bàn đá hoặc bàn tải trọng lớn (để đặt máy chuẩn liều, kính chì che chắn chữ L và gạch chì)
  + Tủ hút âm và an toàn phóng xạ
  + Tấm chì L-shield
  + Tủ có khóa lưu giữ nguồn phóng xạ
  + Hệ thống biển báo, biển cảnh báo, hướng dẫn thông tin và nội quy, quy định...
  + Tấm chì di động che chắn phóng xạ
  + Thùng đựng rác thải phóng xạ.
  + Bể lưu giữ chất thải phóng xạ lỏng
  + Bể lưu giữ chất thải phóng xạ rắn...

5.4. Người bệnh

- Thầy thuốc giải thích cho người bệnh, người nhà về kỹ thuật trước khi thực hiện : mục đích, các bước tiến hành, biến chứng, nguy cơ có thể xảy ra, tiên lượng...
- Chuẩn bị người bệnh trước khi thực hiện kỹ thuật.

5.5. Hồ sơ bệnh án

- Có đầy đủ thông tin của người bệnh và các xét nghiệm cơ bản.
- Người bệnh, gia đình người bệnh ký giấy cam kết chấp nhận ghi hình bằng thuốc phóng xạ.

5.6. Thời gian thực hiện kỹ thuật: 120 phút.

5.7. Địa điểm thực hiện kỹ thuật: Phòng thực hiện kỹ thuật của bộ phận Y học hạt nhân.

5.8. Kiểm tra hồ sơ và người bệnh

- Đánh giá tính chính xác của người bệnh và các xét nghiệm: đúng người bệnh, đúng chẩn đoán, đúng chỉ định.

6. TIẾN HÀNH QUY TRÌNH KỸ THUẬT

6.1. Bước 1: Khám lâm sàng người bệnh

6.2. Bước 2: Sử dụng thuốc cho người bệnh

- Lấy liều thuốc phóng xạ cho mỗi người bệnh.
- Tiêm thuốc phóng xạ cho người bệnh.
- Người bệnh vào phòng cách ly nằm nghỉ, hạn chế nói chuyện và vận động trước khi chụp PET/CT, uống 1/2 lít nước.
- Người bệnh đi tiểu hết trước khi lên máy ghi hình.

6.3. Bước 3: Ghi hình

- Tư thế mô phỏng phù hợp với từng người bệnh cụ thể trong điều trị từng bệnh ung thư theo chỉ định của bác sĩ xạ trị.
- Sử dụng hệ thống phương tiện cố định tùy theo vị trí ung thư.
- Tiến hành chụp PET/CT sau tiêm thuốc 45-60 phút.
  + Chụp CT toàn thân (từ đỉnh đầu đến 1/3 trên đùi).
  + Chụp CT vùng quan tâm: não, vùng đầu cổ, vùng tiểu khung theo quy trình.
  + Chụp PET toàn thân (từ đỉnh đầu đến 1/3 trên đùi).
  + Trong trường hợp khối u ở vị trí khác thì chụp thêm PET/CT khu vực cần xạ trị.
- Hình ảnh PET/CT được chuyển vào phần mềm chuyên dụng để phân tích kết quả và lập kế hoạch xạ trị.

6.4. Bước 4: Theo dõi người bệnh

- Theo dõi các tác dụng phụ trong, sau khi thực hiện thủ thuật.

6.5. Kết thúc quy trình

- Đánh giá tình trạng người bệnh sau thực hiện kỹ thuật.
- Hoàn thiện ghi chép hồ sơ bệnh án, lưu hồ sơ.
- Bàn giao người bệnh cho bộ phận tiếp theo.
- Xử trí các dụng cụ nhiễm phóng xạ theo quy định xử trí chất thải phóng xạ rắn.

7. THEO DÕI VÀ XỬ TRÍ TAI BIẾN

Cần theo dõi người bệnh trong quá trình thực hiện kỹ thuật.

7.1. Tai biến trong khi thực hiện kỹ thuật:

Trong khi thực hiện thủ thuật có thể gặp phản vệ. Xử trí phản vệ theo phác đồ của Bộ Y tế.

7.2. Tai biến sau khi thực hiện kỹ thuật: Y văn không ghi nhận.

7.3. Biến chứng muộn: Y văn không ghi nhận.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bộ Y tế. Hướng dẫn quy trình kỹ thuật khám bệnh, chữa bệnh chuyên ngành Y học hạt nhân. 2014.
2. Bộ Y tế. Thông tư số 51/2017/TT-BYT ngày 29/12/2017 về việc hướng dẫn phòng, chẩn đoán và xử trí phản vệ.
3. Mai Trọng Khoa. Y học hạt nhân (sách dùng cho sau đại học). Giáo trình Trường Đại học Y Hà Nội. Nhà xuất bản Y học; 2012.
4. Gilmore D, Waterstram-Rich KM. Nuclear Medicine and PET/CT: Technology and Techniques. 8th ed. 2021.
5. Zhang J, Knopp MV. Advances in PET: The Latest in Instrumentation, Technology, and Clinical Practice. 1st ed. Springer; 2020.
6. Lin EC. PET and PET/CT (A Clinical Guide). 3rd ed. Thieme; 2019.
7. Iagaru A, Hope T, Veit-Haibach P. PET/MRI in Oncology: Current Clinical Applications. 1st ed. Springer; 2018.

137. PET/MRI MÔ PHỎNG (CÓ TIÊM THUỐC ĐỐI QUANG TỪ)

1. ĐẠI CƯƠNG

Hiện nay có nhiều kỹ thuật xạ trị chiếu ngoài như xạ trị 3D, xạ trị do hình ảnh hướng dẫn (Image-guided radiation *therapy* - IGRT,...), xạ trị điều biến liều (I*ntensity-modulated radiation therapy* – IMRT), xạ trị điều biến liều theo thể tích hình cung (Volumetric Modulated Arc Therapy – VMAT), đang được áp dụng để điều trị cho nhiều loại bệnh ung thư.

PET/MRI là phương pháp chẩn đoán kết hợp hình ảnh giải phẫu và chuyển hóa của tế bào trong cơ thể nên có độ nhạy và độ đặc hiệu cao hơn so với các phương pháp chụp CT, MRI thông thường. Vì vậy, sử dụng PET/MRI để mô phỏng sẽ giúp xác định chính xác hình dạng khối u, khu trú trường chiếu được chính xác, giúp nâng cao được liều xạ trị vào khối u và giảm thiểu tối đa liều bức xạ vào tổ chức lành xung quanh. Khi sử dụng PET/MRI để mô phỏng thì chúng ta vẫn có đầy đủ các thể tích xạ trị như khi mô phỏng bằng CT, nhưng có thêm một thể tích xạ trị mới đó là thể tích đích sinh học (BTV: Biological targeted volume) rất có giá trị để lập kế hoạch xạ trị. Vì vậy, sẽ giúp hiệu quả điều trị được nâng cao, an toàn cho người bệnh, nâng cao chất lượng cuộc sống cho người bệnh sau xạ trị. Sử dụng chất đối quang từ trong khi thực hiện kĩ thuật tăng khả năng đánh giá chính xác khối u hơn so với không tiêm chất đối quang từ, đặc biệt trong các khối u tăng sinh mạch nhiều.

2. CHỈ ĐỊNH

- Các loại bệnh ung thư có chỉ định xạ trị và được chụp PET/MRI mô phỏng lập kế hoạch xạ trị...

3. CHỐNG CHỈ ĐỊNH

- Phụ nữ có thai hoặc đang cho con bú.
- Người bệnh chống chỉ định xạ trị.

4. THẬN TRỌNG

- Người bệnh có tiền sử dị ứng.

5. CHUẨN BỊ

5.1. Người thực hiện

- Bác sỹ y học hạt nhân.
- Điều dưỡng.
- Kỹ thuật viên.
- Kỹ sư vật lý.
- Cán bộ an toàn bức xạ.
- Dược sĩ/ cán bộ được đào tạo về hóa dược phóng xạ.

5.2. Thuốc

- Thuốc phóng xạ: Có nhiều thuốc phóng xạ có thể được sử dụng, ví dụ: ^{18}F-FDG (2-fluoro 2-deoxy glucose) hoặc các thuốc phóng xạ khác: ^{68}Ga, FLT, FES…

+ Với ^{18}F-FDG: liều dùng: 0,14-0,15mCi/kg cân nặng, tiêm tĩnh mạch.
+ Các thuốc phóng xạ có thể được cập nhật, bổ sung, thay đổi theo các hướng dẫn chẩn đoán, điều trị trong nước và nước ngoài.

- Thuốc khác:
  + Natri clorid 0,9%-500ml
  + Thuốc đối quang từ...

5.3. Thiết bị y tế

- Bảo hộ an toàn bức xạ: Áo chì, kính chì, yếm chì, bọc bơm tiêm bằng chì, tungsten, acrylic hoặc nylon, liều kế cá nhân, hộp chì vận chuyển bơm tiêm phóng xạ, túi đựng rác thải phóng xạ...
- Các vật tư dùng chung khác: bơm kim tiêm, bông, cồn, găng tay, khẩu trang...
- Thiết bị ghi đo: Máy PET/MRI; hệ thống định vị laser 3 chiều.
  + Thiết bị cố định.
  + Máy chuẩn liều phóng xạ positron, Hệ thống chia liều phóng xạ, máy đo rà bức xạ, máy tiêm thuốc đối quang từ.
- Trang thiết bị bảo hộ an toàn bức xạ:
  + Bàn đá hoặc bàn tải trọng lớn (để đặt máy chuẩn liều, kính chì che chắn chữ L và gạch chì)
  + Tủ hút âm và an toàn phóng xạ
  + Tấm chì L-shield
  + Tủ có khóa lưu giữ nguồn phóng xạ
  + Hệ thống biển báo, biển cảnh báo, hướng dẫn thông tin và nội quy, quy định...
  + Tấm chì di động che chắn phóng xạ
  + Thùng đựng rác thải phóng xạ.
  + Bể lưu giữ chất thải phóng xạ lỏng
  + Bể lưu giữ chất thải phóng xạ rắn...

5.4. Người bệnh

- Thầy thuốc giải thích cho người bệnh, người nhà về kỹ thuật trước khi thực hiện : mục đích, các bước tiến hành, biến chứng, nguy cơ có thể xảy ra, tiên lượng...
- Chuẩn bị người bệnh trước khi thực hiện kỹ thuật.

5.5. Hồ sơ bệnh án

- Có đầy đủ thông tin của người bệnh và các xét nghiệm cơ bản.
- Người bệnh, gia đình người bệnh ký giấy cam kết chấp nhận điều trị bằng thuốc phóng xạ.

5.6. Thời gian thực hiện kỹ thuật: 180 phút.

5.7. Địa điểm thực hiện kỹ thuật: Phòng thực hiện kỹ thuật của bộ phận Y học hạt nhân.

5.8. Kiểm tra hồ sơ và người bệnh

- Đánh giá tính chính xác của người bệnh và các xét nghiệm: đúng người bệnh, đúng chẩn đoán, đúng chỉ định.

6. TIẾN HÀNH QUY TRÌNH KỸ THUẬT

6.1. Bước 1: Khám lâm sàng người bệnh

6.2. Bước 2: Sử dụng thuốc cho người bệnh

- Lấy liều thuốc phóng xạ cho mỗi người bệnh.
- Tiêm thuốc phóng xạ cho người bệnh.
- Người bệnh vào phòng cách ly nằm nghỉ, hạn chế nói chuyện và vận động trước khi chụp PET/MRI, uống 1/2 lít nước.
- Người bệnh đi tiểu hết trước khi lên máy ghi hình.

6.3. Bước 3: Ghi hình

- Tư thế mô phỏng phù hợp với từng người bệnh cụ thể trong điều trị từng bệnh ung thư theo chỉ định của bác sĩ xạ trị.
- Sử dụng hệ thống phương tiện cố định tùy theo vị trí ung thư
- Tiến hành chụp PET/MRI sau tiêm thuốc 45-60 phút.
  + Tiêm thuốc đối quang từ.
  + Chụp MRI toàn thân (từ đỉnh đầu đến 1/3 trên đùi) (Chụp MRI vùng quan tâm: não, vùng đầu cổ, vùng tiểu khung theo quy trình).
  + Chụp PET toàn thân (từ đỉnh đầu đến 1/3 trên đùi).
  + Trong trường hợp khối u ở vị trí khác thì chụp thêm PET/MRI khu vực cần xạ trị.
- Hình ảnh PET/MRI được chuyển vào phần mềm chuyên dụng để phân tích kết quả và lập kế hoạch xạ trị.

6.4. Bước 4: Theo dõi người bệnh

- Theo dõi các tác dụng phụ trong, sau khi thực hiện thủ thuật.

6.5. Kết thúc quy trình

- Đánh giá tình trạng người bệnh sau thực hiện kỹ thuật.
- Hoàn thiện ghi chép hồ sơ bệnh án, lưu hồ sơ.
- Bàn giao người bệnh cho bộ phận tiếp theo.
- Xử trí các dụng cụ nhiễm phóng xạ theo quy định xử trí chất thải phóng xạ rắn.

7. THEO DÕI VÀ XỬ TRÍ TAI BIẾN

Cần theo dõi người bệnh trong quá trình thực hiện kỹ thuật.

7.1. Tai biến trong khi thực hiện kỹ thuật:

Trong khi thực hiện thủ thuật có thể gặp phản vệ. Xử trí phản vệ theo phác đồ của Bộ Y tế.

7.2. Tai biến sau khi thực hiện kỹ thuật: Y văn không ghi nhận.

7.3. Biến chứng muộn: Y văn không ghi nhận.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bộ Y tế. Hướng dẫn quy trình kỹ thuật khám bệnh, chữa bệnh chuyên ngành Y học hạt nhân. 2014.
2. Bộ Y tế. Thông tư số 51/2017/TT-BYT ngày 29/12/2017 về việc hướng dẫn phòng, chẩn đoán và xử trí phản vệ.
3. Mai Trọng Khoa. Y học hạt nhân (sách dùng cho sau đại học). Giáo trình Trường Đại học Y Hà Nội. Nhà xuất bản Y học; 2012.
4. Nguyễn Danh Thanh, Nguyễn Kim Lưu, Lê Ngọc Hà. Y học hạt nhân chẩn đoán và điều trị. Nhà xuất bản Quân đội; 2015.
5. Gilmore D, Waterstram-Rich KM. Nuclear Medicine and PET/CT: Technology and Techniques. 8th ed. 2021.
6. Zhang J, Knopp MV. Advances in PET: The Latest in Instrumentation, Technology, and Clinical Practice. 1st ed. Springer; 2020.
7. Lin EC. PET and PET/CT (A Clinical Guide). 3rd ed. Thieme; 2019.
8. Iagaru A, Hope T, Veit-Haibach P. PET/MRI in Oncology: Current Clinical Applications. 1st ed. Springer; 2018.

138. SPECT/CT MÔ PHỎNG (CÓ TIÊM THUỐC CẢN QUANG)

1. ĐẠI CƯƠNG

Hiện nay có nhiều kỹ thuật xạ trị chiếu ngoài như xạ trị 3D, xạ trị do hình ảnh hướng dẫn (Image-guided radiation *therapy* - IGRT,...), xạ trị điều biến liều (I*ntensity-modulated radiation therapy* – IMRT), xạ trị điều biến liều theo thể tích hình cung (Volumetric Modulated Arc Therapy – VMAT), đang được áp dụng để điều trị cho nhiều loại bệnh ung thư.

SPECT/CT là phương pháp chẩn đoán kết hợp hình ảnh giải phẫu và chuyển hóa của tế bào trong cơ thể nên có độ nhạy và độ đặc hiệu cao hơn so với các phương pháp chụp CT, MRI thông thường. Vì vậy, sử dụng SPECT/CTđể mô phỏng sẽ giúp xác định chính xác hình dạng khối u, khu trú trường chiếu được chính xác, giúp nâng cao được liều xạ trị vào khối u và giảm thiểu tối đa liều bức xạ vào tổ chức lành xung quanh. Khi sử dụng SPECT/CT để mô phỏng thì chúng ta vẫn có đầy đủ các thể tích xạ trị như khi mô phỏng bằng CT, nhưng có thêm một thể tích xạ trị mới đó là thể tích đích sinh học (BTV: Biological targeted volume) rất có giá trị để lập kế hoạch xạ trị. Vì vậy, sẽ giúp hiệu quả điều trị được nâng cao, an toàn cho người bệnh, nâng cao chất lượng cuộc sống cho người bệnh sau xạ trị. Sử dụng thuốc cản quang trong khi thực hiện kĩ thuật tăng khả năng đánh giá chính xác khối u hơn so với không tiêm chất cản quang, đặc biệt trong các khối u tăng sinh mạch nhiều.

2. CHỈ ĐỊNH

- Các loại bệnh ung thư có chỉ định xạ trị và được chụp SPECT/CT mô phỏng lập kế hoạch xạ trị...

3. CHỐNG CHỈ ĐỊNH

- Phụ nữ có thai hoặc đang cho con bú.
- Người bệnh chống chỉ định xạ trị.

4. THẬN TRỌNG

- Người bệnh có tiền sử dị ứng.

5. CHUẨN BỊ

5.1. Người thực hiện

- Bác sỹ y học hạt nhân.
- Điều dưỡng.
- Kỹ thuật viên.
- Kỹ sư vật lý.
- Cán bộ an toàn bức xạ.
- Dược sĩ/ cán bộ được đào tạo về hóa dược phóng xạ.

5.2. Thuốc

- Thuốc phóng xạ: Có nhiều thuốc phóng xạ dùng để mô phỏng lập kế hoạch xạ trị như: Tc-99m-MIBI, Tl-201, Ga-67…

Ví dụ:

Với Tc-99m-MIBI: liều 15-30 mCi (555-1.110MBq), tiêm tĩnh mạch.

Với Ga-67: Liều dùng: 2-5mCi (74-185 MBq), tiêm tĩnh mạch.

Với Tl-201: Liều dùng: 2-5mCi (74-185 MBq), tiêm tĩnh mạch…

- Các thuốc phóng xạ có thể được cập nhật, bổ sung, thay đổi theo các hướng dẫn chẩn đoán, điều trị trong nước và nước ngoài.
- Thuốc khác:
  + Natri clorid 0,9%-500ml
  + Thuốc cản quang...

5.3. Thiết bị y tế

- Bảo hộ an toàn bức xạ: Áo chì, kính chì, yếm chì, bọc bơm tiêm bằng chì, tungsten, acrylic hoặc nylon, liều kế cá nhân, hộp chì vận chuyển bơm tiêm phóng xạ, túi đựng rác thải phóng xạ...
- Các vật tư dùng chung khác: bơm kim tiêm, bông, cồn, găng tay, khẩu trang...
- Thiết bị ghi đo:
  + Máy SPECT/CT; hệ thống định vị laser 3 chiều.
  + Thiết bị cố định.
  + Máy chuẩn liều bức xạ gamma, máy đo rà bức xạ, máy tiêm thuốc cản quang.
- Trang thiết bị bảo hộ an toàn bức xạ:
  + Bàn đá hoặc bàn tải trọng lớn (để đặt máy chuẩn liều, kính chì che chắn chữ L và gạch chì)
  + Tủ hút âm và an toàn phóng xạ
  + Tấm chì L-shield
  + Tủ có khóa lưu giữ nguồn phóng xạ
  + Hệ thống biển báo, biển cảnh báo, hướng dẫn thông tin và nội quy, quy định...
  + Tấm chì di động che chắn phóng xạ
  + Thùng đựng rác thải phóng xạ.
  + Bể lưu giữ chất thải phóng xạ lỏng
  + Bể lưu giữ chất thải phóng xạ rắn...

5.4. Người bệnh

- Thầy thuốc giải thích cho người bệnh, người nhà về kỹ thuật trước khi thực hiện: mục đích, các bước tiến hành, biến chứng, nguy cơ có thể xảy ra, tiên lượng...
- Chuẩn bị người bệnh trước khi thực hiện kỹ thuật.

5.5. Hồ sơ bệnh án

- Có đầy đủ thông tin của người bệnh và các xét nghiệm cơ bản.

- Người bệnh, gia đình người bệnh ký giấy cam kết chấp nhận ghi hình bằng thuốc phóng xạ.

5.6. Thời gian thực hiện kỹ thuật: 120 phút.

5.7. Địa điểm thực hiện kỹ thuật: Phòng thực hiện kỹ thuật của bộ phận Y học hạt nhân.

5.8. Kiểm tra hồ sơ và người bệnh

- Đánh giá tính chính xác của người bệnh và các xét nghiệm: đúng người bệnh, đúng chẩn đoán, đúng chỉ định.

6. TIẾN HÀNH QUY TRÌNH KỸ THUẬT

6.1. Bước 1: Khám lâm sàng người bệnh.

6.2. Bước 2: Sử dụng thuốc cho người bệnh:

- Lấy liều thuốc phóng xạ cho mỗi người bệnh.
- Tiêm thuốc phóng xạ cho người bệnh.

6.3. Bước 3: Ghi hình

- Tư thế mô phỏng phù hợp với từng người bệnh cụ thể trong điều trị từng bệnh ung thư theo chỉ định của bác sĩ xạ trị.
- Sử dụng hệ thống phương tiện cố định tùy theo vị trí ung thư.
- Tiến hành chụp SPECT/CT.
  + Tiêm tĩnh mạch thuốc cản quang
  + Chụp CT toàn thân: (từ đỉnh đầu đến 1/3 trên cẳng chân)
  + Ghi hình phẳng toàn thân 2 bình diện trước, sau.
  + Chụp xạ hình cắt lớp SPECT vùng tổn thương với góc quay 360^0, 64 hình ma trận 128x128, 20 giây/hình.
  + Hình ảnh SPECT/CT được chuyển vào phần mềm chuyên dụng để phân tích kết quả và lập kế hoạch xạ trị.

6.4. Bước 4: Theo dõi người bệnh

- Theo dõi các tác dụng phụ trong, sau khi thực hiện thủ thuật.

6.5. Kết thúc quy trình

- Đánh giá tình trạng người bệnh sau thực hiện kỹ thuật.
- Hoàn thiện ghi chép hồ sơ bệnh án, lưu hồ sơ.
- Bàn giao người bệnh cho bộ phận tiếp theo.
- Xử trí các dụng cụ nhiễm phóng xạ theo quy định xử trí chất thải phóng xạ rắn.

7. THEO DÕI VÀ XỬ TRÍ TAI BIẾN

Cần theo dõi người bệnh trong quá trình thực hiện kỹ thuật.

7.1. Tai biến trong khi thực hiện kỹ thuật:

Trong khi thực hiện thủ thuật có thể gặp phản vệ. Xử trí phản vệ theo phác đồ của Bộ Y tế.

7.2. Tai biến sau khi thực hiện kỹ thuật: Y văn không ghi nhận.

7.3. Biến chứng muộn: Y văn không ghi nhận.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bộ Y tế. Hướng dẫn quy trình kỹ thuật khám bệnh, chữa bệnh chuyên ngành Y học hạt nhân. 2014.
2. Bộ trưởng Bộ Y tế. Thông tư số 51/2017/TT-BYT ngày 29/12/2017 về hướng dẫn phòng, chẩn đoán và xử trí phản vệ.
3. Mai Trọng Khoa. Y học hạt nhân (sách dùng cho sau đại học). Giáo trình Trường Đại học Y Hà Nội. Nhà xuất bản Y học; 2012.
4. Nguyễn Danh Thanh, Nguyễn Kim Lưu, Lê Ngọc Hà. Y học hạt nhân chẩn đoán và điều trị. Nhà xuất bản Quân đội; 2015.
5. Ahmadzadehfar H, Biersack H-J, Freeman LM, Zuckier LS. Clinical Nuclear Medicine. 2nd ed. Springer; 2020.
6. Bolus N, Glasgow KW. Review of Nuclear Medicine Technology. 5th ed. SNMMI; 2018.
7. Shackett P. Nuclear Medicine Technology: Procedures and Quick Reference. 3rd ed. LWW; 2019.
8. Bennett PA. Diagnostic Imaging: Nuclear Medicine. 3rd ed. Elsevier; 2020.

139. CHỤP SPECT/CT MÔ PHỎNG (KHÔNG TIÊM THUỐC CẢN QUANG)

1. ĐẠI CƯƠNG

Hiện nay có nhiều kỹ thuật xạ trị chiếu ngoài như xạ trị 3D, xạ trị do hình ảnh hướng dẫn (Image-guided radiation *therapy* – IGRT,…), xạ trị điều biến liều (I*ntensity-modulated radiation therapy* – IMRT), xạ trị điều biến liều theo thể tích hình cung (Volumetric Modulated Arc Therapy – VMAT), đang được áp dụng để điều trị cho nhiều loại bệnh ung thư.

SPECT/CT là phương pháp chẩn đoán kết hợp hình ảnh giải phẫu và chuyển hóa của tế bào trong cơ thể nên có độ nhạy và độ đặc hiệu cao hơn so với các phương pháp chụp CT, MRI thông thường. Vì vậy, sử dụng SPECT/CTđể mô phỏng sẽ giúp xác định chính xác hình dạng khối u, khu trú trường chiếu được chính xác, giúp nâng cao được liều xạ trị vào khối u và giảm thiểu tối đa liều bức xạ vào tổ chức lành xung quanh. Khi sử dụng SPECT/CT để mô phỏng thì chúng ta vẫn có đầy đủ các thể tích xạ trị như khi mô phỏng bằng CT, nhưng có thêm một thể tích xạ trị mới đó là thể tích đích sinh học (BTV: Biological targeted volume) rất có giá trị để lập kế hoạch xạ trị. Vì vậy, sẽ giúp hiệu quả điều trị được nâng cao, an toàn cho người bệnh, nâng cao chất lượng cuộc sống cho người bệnh sau xạ trị. Sử dụng thuốc cản quang trong khi thực hiện kĩ thuật tăng khả năng đánh giá chính xác khối u hơn so với không tiêm chất cản quang, đặc biệt trong các khối u tăng sinh mạch nhiều.

2. CHỈ ĐỊNH

- Các loại bệnh ung thư có chỉ định xạ trị và được chụp SPECT/CT mô phỏng lập kế hoạch xạ trị...

3. CHỐNG CHỈ ĐỊNH

- Phụ nữ có thai hoặc đang cho con bú.
- Người bệnh chống chỉ định xạ trị.

4. THẬN TRỌNG

- Người bệnh có tiền sử dị ứng.

5. CHUẨN BỊ

5.1. Người thực hiện

- Bác sỹ y học hạt nhân.
- Điều dưỡng.
- Kỹ thuật viên.
- Kỹ sư vật lý.
- Cán bộ an toàn bức xạ.
- Dược sĩ/ cán bộ được đào tạo về hóa dược phóng xạ.

5.2. Thuốc

- Thuốc phóng xạ: Có nhiều thuốc phóng xạ dùng để mô phỏng lập kế hoạch xạ trị như: Tc-99m-MIBI, Tl-201, Ga-67…

Ví dụ:

Với Tc-99m-MIBI: liều 15-30 mCi (555-1.110MBq), tiêm tĩnh mạch.

Với Ga-67: Liều dùng: 2-5mCi (74-185 MBq), tiêm tĩnh mạch.

Với Tl-201: Liều dùng: 2-5mCi (74-185 MBq), tiêm tĩnh mạch…

- Các thuốc phóng xạ có thể được cập nhật, bổ sung, thay đổi theo các hướng dẫn chẩn đoán, điều trị trong nước và nước ngoài.
- Thuốc khác: Natri clorid 0,9%-500ml

5.3. Thiết bị y tế

- Bảo hộ an toàn bức xạ: Áo chì, kính chì, yếm chì, bọc bơm tiêm bằng chì, tungsten, acrylic hoặc nylon, liều kế cá nhân, hộp chì vận chuyển bơm tiêm phóng xạ, túi đựng rác thải phóng xạ...
- Các vật tư dùng chung khác: bơm kim tiêm, bông, cồn, găng tay, khẩu trang...
- Thiết bị ghi đo:
  + Máy SPECT/CT; hệ thống định vị laser 3 chiều.
  + Thiết bị cố định.
  + Máy chuẩn liều bức xạ gamma, máy đo rà bức xạ.
- Trang thiết bị bảo hộ an toàn bức xạ:
  + Bàn đá hoặc bàn tải trọng lớn (để đặt máy chuẩn liều, kính chì che chắn chữ L và gạch chì)
  + Tủ hút âm và an toàn phóng xạ
  + Tấm chì L-shield
  + Tủ có khóa lưu giữ nguồn phóng xạ
  + Hệ thống biển báo, biển cảnh báo, hướng dẫn thông tin và nội quy, quy định...
  + Tấm chì di động che chắn phóng xạ
  + Thùng đựng rác thải phóng xạ.
  + Bể lưu giữ chất thải phóng xạ lỏng
  + Bể lưu giữ chất thải phóng xạ rắn...
- Trang thiết bị dùng chung khác: máy điều hòa, máy hút ẩm...

5.4. Người bệnh

- Thầy thuốc giải thích cho người bệnh, người nhà về kỹ thuật trước khi thực hiện: mục đích, các bước tiến hành, biến chứng, nguy cơ có thể xảy ra, tiên lượng…
- Chuẩn bị người bệnh trước khi thực hiện kỹ thuật.

5.5. Hồ sơ bệnh án

- Có đầy đủ thông tin của người bệnh và các xét nghiệm cơ bản.
- Người bệnh, gia đình người bệnh ký giấy cam kết chấp nhận ghi hình bằng thuốc phóng xạ.

5.6. Thời gian thực hiện kỹ thuật: 120 phút.

5.7. Địa điểm thực hiện kỹ thuật: Phòng thực hiện kỹ thuật của bộ phận Y học hạt nhân.

5.8. Kiểm tra hồ sơ và người bệnh

- Đánh giá tính chính xác của người bệnh và các xét nghiệm: đúng người bệnh, đúng chẩn đoán, đúng chỉ định.

6. TIẾN HÀNH QUY TRÌNH KỸ THUẬT

6.1. Bước 1: Khám lâm sàng người bệnh

6.2. Bước 2: Sử dụng thuốc cho người bệnh

- Lấy liều thuốc phóng xạ cho mỗi người bệnh.
- Tiêm thuốc phóng xạ cho người bệnh.

6.3. Bước 3: Ghi hình

- Tư thế mô phỏng phù hợp với từng người bệnh cụ thể trong điều trị từng bệnh ung thư theo chỉ định của bác sĩ xạ trị.
- Sử dụng hệ thống phương tiện cố định tùy theo vị trí ung thư.
- Tiến hành chụp SPECT/CT .
  + Chụp CT toàn thân: (từ đỉnh đầu đến 1/3 trên cẳng chân)
  + Ghi hình phẳng toàn thân 2 bình diện trước, sau.
  + Chụp xạ hình cắt lớp SPECT vùng tổn thương với góc quay 360^0, 64 hình ma trận 128x128, 20 giây/hình.
  + Hình ảnh SPECT/CT được chuyển vào phần mềm chuyên dụng để phân tích kết quả và lập kế hoạch xạ trị.

6.4. Bước 4: Theo dõi người bệnh

- Theo dõi các tác dụng phụ trong, sau khi thực hiện thủ thuật.

6.5. Kết thúc quy trình

- Đánh giá tình trạng người bệnh sau thực hiện kỹ thuật.
- Hoàn thiện ghi chép hồ sơ bệnh án, lưu hồ sơ.
- Bàn giao người bệnh cho bộ phận tiếp theo.
- Xử trí các dụng cụ nhiễm phóng xạ theo quy định xử trí chất thải phóng xạ rắn.

7. THEO DÕI VÀ XỬ TRÍ TAI BIẾN

Cần theo dõi người bệnh trong quá trình thực hiện kỹ thuật.

7.1. Tai biến trong khi thực hiện kỹ thuật:

Trong khi thực hiện thủ thuật có thể gặp phản vệ. Xử trí phản vệ theo phác đồ của Bộ Y tế.

7.2. Tai biến sau khi thực hiện kỹ thuật: Y văn không ghi nhận.

7.3. Biến chứng muộn: Y văn không ghi nhận.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bộ Y tế. Hướng dẫn quy trình kỹ thuật khám bệnh, chữa bệnh chuyên ngành Y học hạt nhân. 2014.
2. Bộ trưởng Bộ Y tế. Thông tư số 51/2017/TT-BYT ngày 29/12/2017 về hướng dẫn phòng, chẩn đoán và xử trí phản vệ.
3. Mai Trọng Khoa. Y học hạt nhân (sách dùng cho sau đại học). Giáo trình Trường Đại học Y Hà Nội. Nhà xuất bản Y học; 2012.
4. Nguyễn Danh Thanh, Nguyễn Kim Lưu, Lê Ngọc Hà. Y học hạt nhân chẩn đoán và điều trị. Nhà xuất bản Quân đội; 2015.
5. Ahmadzadehfar H, Biersack HJ, Freeman LM, Zuckier LS. Clinical Nuclear Medicine. 2nd ed. Springer; 2020.
6. Bolus N, Glasgow KW. Review of Nuclear Medicine Technology. 5th ed. SNMMI; 2018.
7. Shackett P. Nuclear Medicine Technology: Procedures and Quick Reference. 3rd ed. LWW; 2019.
8. Bennett PA. Diagnostic Imaging: Nuclear Medicine. 3rd ed. Elsevier; 2020.

140. SPECT/CT XƯƠNG, KHỚP

1. ĐẠI CƯƠNG

Bộ xương là một phần quan trọng của cơ quan vận động, thường xuyên có những sự thay đổi. Xương chứa đựng những chất vô cơ như tinh thể hydroxyapatite, collagen và mạch máu. Do đó, trong chấn thương hoặc bệnh lý, xương có thể tự tái tạo và sữa chữa liên tục. Quá trình này có thể được ghi hình thông qua sử dụng các thuốc phóng xạ tập trung ở hệ thống xương.

Các thuốc phóng xạ có chuyển hóa tương đồng với calci (^{99m}Tc – HMDP, ^{99m}Tc-MDP…) sẽ tập trung tại các vùng tăng tạo xương, biểu hiện bằng vùng tăng hoạt tính phóng xạ. Ngược lại, các vùng tổn thương hủy xương sẽ giảm tập trung thuốc phóng xạ, biểu hiện bằng vùng khuyết xạ trên xạ hình. Xạ hình xương có độ nhạy rất cao nhưng độ đặc hiệu còn hạn chế. Xạ hình SPECT/CT xương, khớp ở vùng quan tâm giúp xác định vị trí, hình thái tổn thương, làm tăng khả năng chẩn đoán chính xác.

2. CHỈ ĐỊNH

- Phát hiện u nguyên phát và đánh giá giai đoạn di căn xương (đặc biệt là những bệnh thường di căn xương như ung thư vú, phổi, tiền liệt tuyến và thận …).
- Đánh giá khối u và tổn thương xương đã được chẩn đoán.
- Phân biệt các khối u xương nguyên phát: đơn xương và đa xương.
- Phát hiện gãy xương khó chẩn đoán hoặc nghi ngờ gãy xương.
- Đánh giá đau xương và/hoặc chấn thương xương khớp.
- Phát hiện và đánh giá các bệnh xương do chuyển hóa như bệnh Paget, loãng xương, nhuyễn xương và các bệnh khác.
- Phát hiện và đánh giá các bệnh viêm khớp, thoái hóa khớp.
- Đánh giá xương ghép và khả năng sống của xương trong trường hợp nhồi máu.
- Đánh giá phẫu thuật xương (làm vững cột sống, thay toàn bộ khớp háng và khớp gối).
- Đánh giá trong trường hợp có các kết quả xét nghiệm bất thường khác (ví dụ: PSA tăng cao, tăng ALK trong estrogenic sarcoma, ung thư tiền liệt tuyến di căn, Ca2+ cao trong ung thư vú, phổi, xương và ung thư thận).
- Đánh giá các bất thường phát hiện được thông qua các phương pháp chẩn đoán hình ảnh khác.
- Đánh giá đáp ứng với điều trị.
- Xác định vị trí sinh thiết xương...

3. CHỐNG CHỈ ĐỊNH

- Người bệnh vừa mới sử dụng thuốc cản quang đường uống hoặc đường tiêm tĩnh mạch hoặc sử dụng giữa thời điểm tiêm thuốc và thời điểm ghi hình xương.
- Người bệnh mới chụp xạ hình với Tc-99m trong thời gian 24 – 48 giờ.
- Một số trường hợp người bệnh phải điều trị nội trú trước khi chụp xạ hình.

4. THẬN TRỌNG

- Người bệnh có tiền sử dị ứng.

5. CHUẨN BỊ

5.1. Người thực hiện

- Bác sỹ y học hạt nhân.
- Điều dưỡng.
- Kỹ thuật viên.
- Kỹ sư vật lý.
- Cán bộ an toàn bức xạ.
- Dược sĩ/ cán bộ được đào tạo về hóa dược phóng xạ.

5.2. Thuốc

- Thuốc phóng xạ: ^{99m}Tc – HMDP…
- Liều 0,3 mCi/kg cân nặng (15 – 25 mCi đối với người lớn)
- Đường dùng thuốc: tiêm tĩnh mạch
- Các thuốc phóng xạ có thể được cập nhật, bổ sung, thay đổi theo các hướng dẫn chẩn đoán, điều trị trong nước và nước ngoài.

5.3. Thiết bị y tế

- Bơm tiêm 1ml, 3ml hoặc 5ml hoặc 10ml.
- Kim lấy thuốc, kim bướm.
- Bông, cồn, băng dính.
- Găng tay, khẩu trang, mũ, áo choàng y tế.
- Dụng cụ phân loại rác phóng xạ và rác thông thường, thùng kháng thủng.
- Vật tư bảo đảm an toàn bức xạ (áo chì, kính chì, liều kế cá nhân, bơm tiêm chì, hộp chì vận chuyển bơm tiêm phóng xạ…)…
- Hệ thống gamma camera SPECT/CT: camera trường nhìn rộng, collimator phẳng năng lượng thấp, độ phân giải cao (LEHR) hoặc năng lượng thấp, đa mục đích (LEAP)
- Máy đo liều thuốc phóng xạ
- Trang thiết bị bảo hộ an toàn bức xạ:
  + Bàn đá hoặc bàn tải trọng lớn (để đặt máy chuẩn liều, kính chì che chắn chữ L và gạch chì)
  + Tủ hút âm và an toàn phóng xạ
  + Tấm chì L-shield
  + Tủ có khóa lưu giữ nguồn phóng xạ
  + Hệ thống biển báo, biển cảnh báo, hướng dẫn thông tin và nội quy, quy định...
  + Tấm chì di động che chắn phóng xạ

+ Thùng đựng rác thải phóng xạ.
+ Bể lưu giữ chất thải phóng xạ lỏng
+ Bể lưu giữ chất thải phóng xạ rắn...

5.4. Người bệnh

- Đối chiếu người bệnh, chỉ định của bác sĩ. Giải thích quy trình kỹ thuật.
- Tháo các đồ trang sức hoặc vật dùng kim loại khi nằm trên bàn chụp.

5.5. Hồ sơ bệnh án

- Phiếu chỉ định xạ hình
- Bản cam kết do người bệnh/ người nhà người bệnh kí

5.6. Thời gian thực hiện kĩ thuật: 180 – 300 phút.

5.7. Địa điểm thực hiện kĩ thuật: Phòng thực hiện kỹ thuật của bộ phận Y học hạt nhân.

5.8. Kiểm tra hồ sơ và người bệnh

- Kiểm tra người bệnh: đánh giá chính xác người bệnh: đúng người bệnh, đúng chẩn đoán và đúng kĩ thuật xạ hình cần thực hiện
- Bản cam kết do người bệnh/ người nhà người bệnh kí
- Thực hiện bảng kiểm an toàn kĩ thuật

6. TIẾN HÀNH KĨ THUẬT

6.1. Bước 1: Khám lâm sàng

- Bác sĩ y học hạt nhân khám, chỉ định xạ hình.
- Thông báo và giải thích cho người bệnh trước khi chụp

6.2. Bước 2: Sử dụng thuốc phóng xạ cho người bệnh

- Nhận thuốc phsong xạ ^{99m}Tc – HMDP tại phòng pha chế thuốc phóng xạ.
- Tiêm thuốc phóng xạ cho người bệnh
- Hướng dẫn người bệnh cần uống nhiều nước sau tiêm thuốc phóng xạ, đi tiểu thường xuyên, đi tiểu trước khi ghi hình và tránh dây bẩn nước tiểu vào cơ thể.

6.4. Bước 3: Ghi hình

- Cài đặt thông số
  + Nhập thông tin của người bệnh
  + Cửa sổ năng lượng: 140 keV, 15 – 20%
  + Chụp planar toàn thân: 10 - 20 cm/ phút, ma trận 512 x 1024
  + Chụp SPECT: góc quay: 180 – 360^o; góc detector: 90 – 180^o; 40 - 60 ảnh, 15 - 30 giây/ ảnh, ma trận 128 x 128
  + Thông số CT theo khuyến cáo của nhà sản xuất
- Chụp xạ hình sau tiêm thuốc phóng xạ 2 – 3 giờ
- Người bệnh nằm ngửa trên bàn chụp hình, 2 tay dọc thân người

- Chụp planar toàn thân
- Chụp SPECT/CT vùng quan tâm theo chỉ định

6.4. Bước 4: Xử lí hình ảnh và trình bày kết quả

- Trình bày ảnh đã chụp, sơ bộ kiểm tra chất lượng. Truyền dữ liệu ảnh vào hệ thống dữ liệu theo quy định.
- Bác sĩ phân tích và nhận định kết quả.
- Kỹ thuật viên in và lưu hình ảnh theo yêu cầu của bác sĩ.

6.5. Bước 5: Kết thúc qui trình

- Đánh giá tình trạng người bệnh sau thực hiện kỹ thuật.
- Hoàn thiện ghi chép hồ sơ bệnh án, lưu hồ sơ.

7. THEO DÕI VÀ XỬ TRÍ TAI BIẾN

Cần theo dõi người bệnh trong quá trình thực hiện kỹ thuật.

7.1. Tai biến trong khi thực hiện kỹ thuật:

Trong khi thực hiện thủ thuật có thể gặp phản vệ. Xử trí phản vệ theo phác đồ của Bộ Y tế.

7.2. Tai biến sau khi thực hiện kỹ thuật: Y văn không ghi nhận.

7.3. Biến chứng muộn: Y văn không ghi nhận.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bộ Y tế. Hướng dẫn quy trình kỹ thuật khám bệnh, chữa bệnh chuyên ngành y học hạt nhân. Hà Nội: Nhà Xuất Bản Y Học; 2014.
2. Bộ trưởng Bộ Y tế. Thông tư số 51/2017/TT-BYT ngày 29/12/2017 về hướng dẫn phòng, chẩn đoán và xử trí phản vệ.
3. Lê Ngọc Hà. Y học hạt nhân trong thực hành lâm sàng. Hà Nội: Nhà Xuất Bản Y Học; 2022.
4. Shackett P. Nuclear Medicine Technology: Procedures and Quick Reference. 3rd ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2019.

141. XẠ HÌNH THỤ THỂ PEPTID

1. ĐẠI CƯƠNG

Một số peptid có ái lực cao với recetor peptide trên tế bào u theo cơ chế miễn dịch. Khi đưa chúng vào cơ thể, nó sẽ đến được khối u, sau đó sẽ gắn đặc hiệu với thụ thể somasstostatin trên tế bào u thần kinh nội tiết và một số u ác tính khác. Sử dụng đồng vị phóng xạ phát tia gamma sẽ xác định được sự hiện diện của khối u được xác định bởi hình ảnh tăng hoạt độ phóng xạ trên kết qủa xạ hình.

2. CHỈ ĐỊNH

- Đánh giá giai đoạn bệnh u thần kinh nội tiết.
- Đánh giá sau điều trị các u thần kinh nội tiết.
- Phát hiện tổn thương tái phát, di căn u thần kinh nội tiết...

3. CHỐNG CHỈ ĐỊNH

- Phụ nữ có thai hoặc đang cho con bú.

4. THẬN TRỌNG

- Người bệnh có tiền sử dị ứng.

5. CHUẨN BỊ

5.1. Người thực hiện

- Bác sỹ y học hạt nhân.
- Điều dưỡng.
- Kỹ thuật viên.
- Kỹ sư vật lý.
- Cán bộ an toàn bức xạ.
- Dược sĩ/ cán bộ được đào tạo về hóa dược phóng xạ.

5.2. Thuốc, hóa chất

- Thuốc phóng xạ: Có nhiều loại thuốc phóng xạ được dùng, ví dụ:
  + Đồng vị phóng xạ: ^{177}Lu, $T_{1/2}$=162 giờ; mức năng lượng E_β=0,5 MeV, $E\gamma$=113-208 keV...
  + Hợp chất đánh dấu: DOTA-Tyr^3-octreotate (DOTATATE)....
  + Liều trung bình cho người lớn: 10 mCi, tiêm tĩnh mạch.
  + Các thuốc phóng xạ có thể được cập nhật, bổ sung, thay đổi theo các hướng dẫn chẩn đoán, điều trị trong nước và nước ngoài.
- Thuốc khác: Natri clorid 0,9%-500ml

5.3. Thiết bị y tế

- Bảo hộ an toàn bức xạ: Áo chì, kính chì, yếm chì, bọc bơm tiêm bằng chì, tungsten, acrylic hoặc nylon, liều kế cá nhân, hộp chì vận chuyển bơm tiêm phóng xạ, túi đựng rác thải phóng xạ...

- Các vật tư dùng chung khác: bơm kim tiêm, bông, cồn, găng tay, khẩu trang...
- Máy ghi đo: Máy Gamma Camera hoặc SPECT hoặc SPECT/CT có trường nhìn rộng, ống chuẩn trực (collimator) năng lượng thấp, đa mục đích, độ phân giải cao. Máy chuẩn liều bức xạ gamma, máy đo rà bức xạ gamma.
- Trang thiết bị bảo hộ an toàn bức xạ:
  + Bàn đá hoặc bàn tải trọng lớn (để đặt máy chuẩn liều, kính chì che chắn chữ L và gạch chì)
  + Tủ hút âm và an toàn phóng xạ
  + Tấm chì L-shield
  + Tủ có khóa lưu giữ nguồn phóng xạ
  + Hệ thống biển báo, biển cảnh báo, hướng dẫn thông tin và nội quy, quy định
  + Tấm chì di động che chắn phóng xạ
  + Thùng đựng rác thải phóng xạ.
  + Bể lưu giữ chất thải phóng xạ lỏng
  + Bể lưu giữ chất thải phóng xạ rắn...

5.4. Người bệnh

- Thầy thuốc giải thích cho người bệnh, người nhà về kỹ thuật trước khi thực hiện: mục đích, các bước tiến hành, biến chứng, nguy cơ có thể xảy ra, tiên lượng...
- Đặt đường truyền tĩnh mạch.

5.5. Hồ sơ bệnh án

- Có đầy đủ thông tin của người bệnh và các xét nghiệm cơ bản.
- Người bệnh hoặc người nhà người bệnh ký giấy cam kết chấp nhận thực hiện thủ thuật.

5.6. Thời gian thực hiện kỹ thuật: 60 phút.

5.7. Địa điểm thực hiện kỹ thuật: Phòng thực hiện kỹ thuật của bộ phận Y học hạt nhân.

5.8. Kiểm tra hồ sơ và người bệnh

- Đánh giá tính chính xác của người bệnh và các xét nghiệm: đúng người bệnh, đúng chẩn đoán, đúng chỉ định.

6. TIẾN HÀNH QUY TRÌNH KỸ THUẬT

6.1. Bước 1: Khám lâm sàng người bệnh

6.2. Bước 2: Sử dụng thuốc cho người bệnh

- Lấy liều thuốc phóng xạ cho mỗi người bệnh.
- Tiêm thuốc phóng xạ cho người bệnh.

6.3. Bước 3: Ghi hình

- Tư thế người bệnh: nằm ngửa, hai tay để dọc theo người.

- Sử dụng ống chuẩn trực (collimator) song song độ phân giải cao, năng lượng trung bình (Medium Energy High-Resolution - MEHR), đỉnh năng lượng 172 keV và 245 keV với cửa sổ năng lượng 20%, camera đặt sát vùng nghi có u.
- Ghi hình tĩnh 500.000 xung (counts)/hình hoặc 15 phút/hình.
- Ghi hình phẳng toàn thân 2 bình diện trước, sau.

6.4. Bước 4: Phân tích kết quả

❖ **Hình ảnh bình thường**

- Sự hấp thu sinh lý được thấy ở gan, thận, tuyến yên, tuyến giáp và đào thải nhanh qua thận. Các vị trí hấp thu sinh lý khác có thể thấy là bể thận, niệu quản, bàng quang, túi mật và ruột.
- Thuốc phóng xạ phân bố đồng đều trong các cơ quan nếu không có khối u. Sự phân bố này thay đổi theo từng thời gian ghi hình. Hoạt động ở ruột không ghi nhận ở thời điểm 4 giờ sau tiêm nhưng hiện diện ở thời điểm 24 giờ.

❖ **Hình ảnh bệnh lý**

- Trong trường hợp có khối u, di căn mức tập trung thuốc phóng xạ tại khối u tăng cao. Độ nhạy của xạ hình trong phát hiện các khối u khác nhau tùy thuộc loại mô học, mức độ bộc lộ của thụ thể somatostatin và vị trí u. Mức độ hấp thu không đồng nhất khác nhau ở các tổn thương di căn trên cùng người bệnh. Xạ hình u phổi tế bào nhỏ, u não và u hạch có độ nhạy tới 80%.

6.5. Bước 5: Theo dõi người bệnh

- Theo dõi các tác dụng phụ trong, sau khi thực hiện thủ thuật.

6.6. Kết thúc quy trình

- Đánh giá tình trạng người bệnh sau thực hiện kỹ thuật.
- Hoàn thiện ghi chép hồ sơ bệnh án, lưu hồ sơ.
- Bàn giao người bệnh cho bộ phận tiếp theo.
- Xử trí các dụng cụ nhiễm phóng xạ theo quy định xử trí chất thải phóng xạ rắn.

7. THEO DÕI VÀ XỬ TRÍ TAI BIẾN

Cần theo dõi người bệnh trong quá trình thực hiện kỹ thuật.

7.1. Tai biến trong khi thực hiện kỹ thuật:

Trong khi thực hiện thủ thuật có thể gặp phản vệ. Xử trí phản vệ theo phác đồ của Bộ Y tế.

7.2. Tai biến sau khi thực hiện kỹ thuật: Y văn không ghi nhận.

7.3. Biến chứng muộn: Y văn không ghi nhận.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bộ Y tế. Hướng dẫn quy trình kỹ thuật khám bệnh, chữa bệnh chuyên ngành Y học hạt nhân. Hà Nội: Nhà xuất bản Y học; 2014.

2. Bộ trưởng Bộ Y tế. Thông tư số 51/2017/TT-BYT ngày 29/12/2017 về hướng dẫn phòng, chẩn đoán và xử trí phản vệ.
3. Mai Trọng Khoa. Y học hạt nhân (sách dùng cho sau đại học). Hà Nội: Giáo trình Trường Đại học Y Hà Nội, Nhà xuất bản Y học; 2012.
4. Nguyễn Danh Thanh, Nguyễn Kim Lưu, Lê Ngọc Hà. Y học hạt nhân chẩn đoán và điều trị. Hà Nội: Nhà xuất bản Quân đội; 2015.
5. Ahmadzadehfar H, Biersack H-J, Freeman LM, Zuckier LS. Clinical Nuclear Medicine. 2nd ed. Springer; 2020.
6. Bolus N, Glasgow KW. Review of Nuclear Medicine Technology. 5th ed. SNMMI; 2018.
7. Shackett P. Nuclear Medicine Technology: Procedures and Quick Reference. 3rd ed. Lippincott Williams & Wilkins; 2019.
8. Bennett PA. Diagnostic Imaging: Nuclear Medicine E-Book. 3rd ed. Elsevier; 2020.

142. TIÊM TĨNH MẠCH HOẶC TRUYỀN TĨNH MẠCH PROTEIN GẮN PHÓNG XẠ ĐIỀU TRỊ UNG THƯ

1. ĐẠI CƯƠNG

Trên bề mặt màng tế bào của một số ung thư, có thể xuất hiện các receptor (như các kháng nguyên) nhất định. Sử dụng các protein (kháng thể đơn dòng đặc hiệu, các protein nhắm đích khối u, …) gắn đồng vị phóng xạ phát tia β hoặc tia α đưa vào cơ thể chúng sẽ tập trung cao vào các receptor khối u để tiêu diệt tế bào u. Sau khi tiêm hoặc truyền tĩnh mạch thuốc phóng xạ nhanh chóng tập trung vào khối u, phần còn lại trong máu tuần hoàn được đào thải rất nhanh qua thận, gan, do đó tạo ra sự tương phản cao giữa khối u và các tổ chức xung quanh.

2. CHỈ ĐỊNH

- Ung thư hệ huyết học: U lympho ác tính không Hodgkin, Leucemia thể tủy...
- Các khối u đặc: Ung thư đại tràng, Ung thư vú, ung thư buồng trứng, ung thư tiền liệt tuyến, glioma...

3. CHỐNG CHỈ ĐỊNH

- Phụ nữ có thai hoặc đang cho con bú.

4. THẬN TRỌNG

- Người bệnh có tiền sử dị ứng.

5. CHUẨN BỊ

5.1. Người thực hiện

- Bác sỹ y học hạt nhân.
- Điều dưỡng.
- Kỹ thuật viên.
- Kỹ sư vật lý.
- Cán bộ an toàn bức xạ.
- Dược sĩ/ cán bộ được đào tạo về hóa dược phóng xạ.

5.2. Thuốc, hóa chất

- Thuốc phóng xạ: Tùy theo từng loại bệnh mà có nhiều loại đồng vị phóng xạ khác nhau được sử dụng. ví dụ: Lu-177-FAP-2286, Lu-177-FAP-3BP-3940, Lu-177 – FAPI 4, Lu-177 – FAPI 9, Y-90-FAP-3BP-3940, Ac-225-FAP-3BP-3940, Y-90-CXCR4…
- Các thuốc phóng xạ có thể được cập nhật, bổ sung, thay đổi theo các hướng dẫn chẩn đoán, điều trị trong nước và nước ngoài.
- Thuốc khác: Natri clorid 0,9%-500ml

5.3. Thiết bị y tế

- Bảo hộ an toàn bức xạ: Áo chì, kính chì, yếm chì, bọc bơm tiêm bằng chì, tungsten, acrylic hoặc nylon, liều kế cá nhân, hộp chì vận chuyển bơm tiêm phóng xạ, túi đựng rác thải phóng xạ...

- Các vật tư dùng chung khác: bơm kim tiêm, bông, cồn, găng tay, khẩu trang...
- Máy ghi đo: Máy PET/CT hoặc PET/MRI hoặc Gamma Camera SPECT hoặc SPECT/CT ống chuẩn trực (collimator) có trường nhìn rộng, năng lượng thấp, đa mục đích, độ phân giải cao. Máy chuẩn liều bức xạ gamma, máy đo rà bức xạ gamma.
- Trang thiết bị bảo hộ an toàn bức xạ:
  + Bàn đá hoặc bàn tải trọng lớn (để đặt máy chuẩn liều, kính chì che chắn chữ L và gạch chì)
  + Tủ hút âm và an toàn phóng xạ
  + Tấm chì L-shield
  + Tủ có khóa lưu giữ nguồn phóng xạ
  + Hệ thống biển báo, biển cảnh báo, hướng dẫn thông tin và nội quy, quy định...
  + Tấm chì di động che chắn phóng xạ
  + Thùng đựng rác thải phóng xạ.
  + Bể lưu giữ chất thải phóng xạ lỏng
  + Bể lưu giữ chất thải phóng xạ rắn...

5.4. Người bệnh

- Thầy thuốc giải thích cho người bệnh, người nhà về kỹ thuật trước khi thực hiện: mục đích, các bước tiến hành, biến chứng, nguy cơ có thể xảy ra, tiên lượng...
- Nhịn ăn trước khi làm xét nghiệm 4-8 giờ, được giải thích về quy trình kỹ thuật sẽ thực hiện để phối hợp.
- Dặn người bệnh uống nhiều nước sau tiêm thuốc phóng xạ

5.5. Hồ sơ bệnh án

- Có đầy đủ thông tin của người bệnh và các kết quả xét nghiệm cơ bản.
- Người bệnh hoặc người nhà người bệnh ký giấy cam kết chấp nhận thực hiện thủ thuật.

5.6. Thời gian thực hiện kỹ thuật: 120 phút.

5.7. Địa điểm thực hiện kỹ thuật: Phòng thực hiện kỹ thuật của bộ phận Y học hạt nhân.

5.8. Kiểm tra hồ sơ và người bệnh

- Đánh giá tính chính xác của người bệnh và các xét nghiệm: đúng người bệnh, đúng chẩn đoán, đúng chỉ định.

6. TIẾN HÀNH QUY TRÌNH KỸ THUẬT

6.1. Bước 1: Khám lâm sàng người bệnh.

6.2. Bước 2: Sử dụng thuốc đã được chỉ định cho người bệnh:

- Lấy liều thuốc phóng xạ cho mỗi người bệnh.
- Tiêm hoặc truyền tĩnh mạch thuốc phóng xạ cho người bệnh.

6.3. Bước 3: Tiến hành xạ hình bằng máy SPECT, SPECT/CT, PET/CT (tùy theo đồng vị phóng xạ sử dụng trong điều trị) sau tiêm 4 giờ, 24 giờ, 48 giờ và 7120 phút.

6.4. Bước 4: Theo dõi người bệnh

- Theo dõi các tác dụng phụ trong, sau khi thực hiện thủ thuật.

6.5. Kết thúc quy trình

- Đánh giá tình trạng người bệnh sau thực hiện kỹ thuật.
- Hoàn thiện ghi chép hồ sơ bệnh án, lưu hồ sơ.
- Bàn giao người bệnh cho bộ phận tiếp theo.
- Xử trí các dụng cụ nhiễm phóng xạ theo quy định xử trí chất thải phóng xạ rắn.

7. THEO DÕI VÀ XỬ TRÍ TAI BIẾN

7.1. Tai biến trong khi thực hiện kỹ thuật

- Trong khi thực hiện thủ thuật có thể gặp phản vệ. Xử trí phản vệ theo phác đồ của Bộ Y tế.

7.2. Tai biến sau khi thực hiện kỹ thuật

- Giảm sinh tủy: hạ bạch cầu, hạ hồng cầu, hạ tiểu cầu: dùng các thuốc kích thích tạo hồng cầu, bạch cầu; corticoid. Trường hợp cần thiết truyền máu bổ sung.

7.3 Biến chứng muộn

- Suy tuyến giáp: dùng hormon tuyến giáp thay thế.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bộ Y tế. Hướng dẫn quy trình kỹ thuật khám bệnh, chữa bệnh chuyên ngành Y học hạt nhân. Hà Nội: Nhà xuất bản Y học; 2014.
2. Bộ Y tế. Thông tư số 51/2017/TT-BYT ngày 29/12/2017 của Bộ trưởng Bộ Y tế về việc hướng dẫn phòng, chẩn đoán và xử trí phản vệ. Hà Nội: Bộ Y tế; 2017.
3. Mai Trọng Khoa. Y học hạt nhân (sách dùng cho sau đại học). Hà Nội: Nhà xuất bản Y học; 2012.
4. Nguyễn Danh Thanh, Nguyễn Kim Lưu, Lê Ngọc Hà. Y học hạt nhân chẩn đoán và điều trị. Hà Nội: Nhà xuất bản Quân đội; 2015.
5. Ahmadzadehfar H, Biersack HJ, Freeman LM, Zuckier LS. Clinical Nuclear Medicine. 2nd ed. Springer; 2020.
6. Bolus N, Glasgow KW. Review of Nuclear Medicine Technology. 5th ed. Reston (VA): SNMMI; 2018.
7. Shackett P. Nuclear Medicine Technology: Procedures and Quick Reference. 3rd ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2019.
8. Bennett PA. Diagnostic Imaging: Nuclear Medicine. 3rd ed. Philadelphia: Elsevier; 2020.