

Nghiên cứu ứng dụng PET/CT sử dụng ^{18}F -FDG trong nhồi máu cơ tim, ung thư hạch và ung thư đại - trực tràng

Lê Ngọc Hà*, Mai Hồng Sơn, Phạm Nguyên Sơn
Nguyễn Cường Thịnh, Nguyễn Thị Minh Phương và cộng sự

Bệnh viện Trung ương quân đội 108

Ngày nhận bài 18.1.2016, ngày chuyển phản biện 21.1.2016, ngày nhận phản biện 22.2.2016, ngày chấp nhận đăng 26.2.2016

Mục tiêu của nghiên cứu gồm 3 nội dung: (1) tìm hiểu giá trị của PET/CT sử dụng ^{18}F -FDG trong đánh giá khả năng sống của cơ tim ở bệnh nhân (BN) sau nhồi máu cơ tim (NMCT); (2) đánh giá giai đoạn và đáp ứng điều trị hóa chất ở BN lymphoma; (3) chẩn đoán giai đoạn ở BN ung thư đại - trực tràng (UTĐTT) trước phẫu thuật và phát hiện tái phát ở BN UTĐTT sau phẫu thuật. 69 BN sau NMCT được đánh giá khả năng sống cơ tim bằng xạ hình SPECT tưới máu cơ tim và ^{18}F -FDG PET. Các BN cơ tim đông miên được theo dõi chức năng thất trái bằng siêu âm sau 6 và 12 tháng tái tưới máu động mạch vành. 60 BN mắc bệnh hạch ác tính được lựa chọn vào nghiên cứu. Tất cả BN được chụp ^{18}F -FDG PET/CT toàn thân để đánh giá giai đoạn trước điều trị và theo dõi kết quả điều trị sau 3 chu kỳ và 6 chu kỳ hoá chất. 70 BN nghi ngờ UTĐTT nguyên phát và 40 BN UTĐTT nghi ngờ tái phát được chụp ^{18}F -FDG PET/CT để chẩn đoán giai đoạn và chẩn đoán tái phát, di căn. Hình ảnh PET/CT được so sánh với CT và kết quả mô bệnh học sau phẫu thuật. Kết quả nghiên cứu cho thấy, 29% số BN có hình ảnh cơ tim đông miên (hibernating). Nhóm BN cơ tim đông miên với diện tích trên 10-20% thất trái được can thiệp tái tưới máu cải thiện chức năng tâm thu thất trái rõ rệt từ $40,5 \pm 5,18\%$ đến $48,3 \pm 4,05$. ^{18}F -FDG PET/CT phát hiện thêm nhiều tổn thương hạch và ngoài hạch làm tăng số BN lymphoma giai đoạn III, IV. Sau 3 chu kỳ hóa trị, 53,5% số BN lymphoma đáp ứng hoàn toàn, 33,3% đáp ứng một phần và tiếp tục được điều trị với phác đồ hoá chất. 11,8% số BN có dấu hiệu tiến triển và được thay đổi phác đồ điều trị hóa chất khác. Có mối liên quan chặt chẽ và sự phù hợp cao giữa hình ảnh ^{18}F -FDG PET/CT sau 3 chu kỳ và 6 chu kỳ điều trị hoá chất ở BN lymphoma. Đối với BN UTĐTT nguyên phát, ^{18}F -FDG PET/CT có độ nhạy 78% và độ đặc hiệu 84%, cao hơn so với CT (61 và 69%) trong chẩn đoán di căn hạch vùng. Hình ảnh ^{18}F -FDG PET/CT làm thay đổi giai đoạn bệnh ở 36,9%, đa số BN tăng giai đoạn. So với chụp CT, PET làm tăng số BN ở giai đoạn III từ 26,2 lên 32,3% và tăng số BN giai đoạn IV từ 18,4 lên 29,2% khi đánh giá bằng PET/CT. Trong chẩn đoán phát hiện tái phát, ^{18}F -FDG PET/CT có độ nhạy 100%, độ đặc hiệu 67%, giá trị dự đoán dương tính 88%, giá trị dự báo âm tính 100% so với các giá trị tương ứng của CT là 43%, 100%, 100%, 43% và của CEA là 64%, 67%, 44%, 81%. Có thể kết luận, ^{18}F -FDG PET/CT là phương pháp có giá trị trong đánh giá khả năng sống của cơ tim và giúp định hướng cho điều trị tái tưới máu động mạch vành ở BN sau NMCT. ^{18}F -FDG PET/CT đánh giá giai đoạn tốt hơn CT ở BN lymphoma, đồng thời có khả năng đánh giá sớm kết quả điều trị hoá chất, định hướng chọn lựa phác đồ hoá chất phù hợp. ^{18}F -FDG PET/CT có giá trị trong chẩn đoán giai đoạn ở BN UTĐTT trước phẫu thuật và phát hiện di căn ở BN UTĐTT nghi ngờ tái phát sau phẫu thuật.

Từ khóa: nhồi máu cơ tim, PET/CT, ung thư đại trực tràng, ung thư hạch, ^{18}F -FDG.

Chỉ số phân loại 3.2

Đặt vấn đề

PET/CT là một kỹ thuật y học hạt nhân hiện đại được ứng dụng trong nhiều lĩnh vực lâm sàng, đặc biệt là tim mạch, ung thư... PET ghi lại hình ảnh định tính và định lượng quá trình sinh bệnh lý và chuyển hóa của các bệnh lý thông qua dược chất phóng xạ (DCPX) được đánh dấu. Sự kết hợp giữa PET và CT trong cùng

một hệ thống PET/CT cho phép khai thác tối ưu các lợi thế của PET là xác định hoạt tính chuyển hóa của tổ chức kết hợp với các thông tin xác định vị trí, biến đổi cấu trúc của tổn thương trên hình ảnh CT. Nhờ các tiến bộ không ngừng về công nghệ đã sản sinh ra các thế hệ PET/CT mới, sự phát triển liên tục các DCPX được nghiên cứu và sử dụng trong lâm sàng đã ngày càng

*Tác giả liên hệ: Email: bvtuqd108@benhvien108.com

Application of PET/CT using ^{18}F -FDG in myocardial infarction, lymphoma and colorectal cancer patients

Summary

This paper aimed (1) to demonstrate the benefit of ^{18}F -FDG PET/CT in myocardial viability assessment for post-myocardial infarction patients; (2) to evaluate the role of ^{18}F -FDG PET/CT in staging and distinguishing between responders and non-responders of lymphoma patients to standard treatment; and (3) to determine the value of ^{18}F -FDG PET/CT in staging of patients with preoperative and post-surgical colorectal cancer. Materials and methods: myocardial viability assessment was undertaken in 69 post-myocardial infarction patients with left ventricular dysfunction by SPECT myocardial perfusion and ^{18}F -FDG PET/CT scan to assess myocardial viability. Left ventricular functions by echocardiography in 30 patients with myocardial hibernating were monitored at 6 and 12 months after coronary revascularization. A total of 60 consecutive lymphoma patients were newly diagnosed, and all these patients were undergone ^{18}F -FDG PET/CT scan before chemotherapy, after 3-cycle and 6-cycle treatment. A total of 70 patients who was diagnosed colorectal tumor by endoscopy with histology. The patients were scanned with ^{18}F -FDG PET/CT and conventional diagnostic imaging. The reference method selected was pathological histology when possible. 40 patients suspicious for colorectal cancer recurrences based on clinical symptoms or serum carcinoembryonic antigen (CEA) level were recruited to the study. All patients underwent conventional imaging and ^{18}F -FDG PET/CT. Sensitivity (SEN), specificity (SPE), positive predictive value (PPV) and negative predictive value (NPV) were calculated using either histopathology or follow-up imaging as the standard of reference. The results showed that, myocardial hibernating was detected on ^{18}F -FDG PET imaging in 29% of 69 patients with post-myocardial infarction. EF% was improved significantly in groups of patients with large hibernating defect who was revascularized from $40.5\pm 5.18\%$ to 48.3 ± 4.05 after 12 months. ^{18}F -FDG PET/CT could detect more nodal and extranodal lymphomas compared to CT imaging. After 3-cycle chemotherapy, the results showed that 53.5% patients with complete response (CR), 33.3% with partial response who was continuing the previous regime of chemotherapy (PR). Meanwhile, 11.8% who had PET-positive received an alternative chemotherapy regime. There were significant relationships between ^{18}F -FDG PET/CT imaging after 3-cycle and 6-cycle chemotherapy in lymphoma patients. Regarding to detection of regional lymph node metastases in pre-surgical colorectal cancer patients, ^{18}F -FDG PET/CT showed higher sensitivity (78%) and specificity (84%) than CT alone (61% and 69%, respectively). For distant metastase assessment, the sensitivity and specificity of ^{18}F -FDG PET/CT were 100% in all patients who had liver lesions. Regarding to detection of local recurrences, ^{18}F -FDG PET/CT showed sensitivity of 100%; specificity 67%; PPV 88%; NPV 100%. The SEN, SPE, PPV, NPV of conventional imaging was 43%, 100%, 100%, 43%, respectively. The value of CEA level was 64%, 67%, 44%, 81% in SEN, SPE, PPV and NPV respectively. The SEN, SPE, PPV, NPV of ^{18}F -FDG PET/CT in detecting lymph node metastases were 100%, 88%, 80% and 100% which are higher than those values of CT. The results suggest that outcome may be benefited using ^{18}F -FDG PET in an experienced center with ready access to ^{18}F -FDG and integration with imaging and revascularization teams. ^{18}F -FDG PET/CT has high potential to help clinicians make decision for further treatment of lymphoma patients. ^{18}F -FDG PET/CT is superior to conventional imaging in pre-surgical colorectal cancer, and ^{18}F -FDG PET/CT has high accuracy in the assessment of local recurrences and metastases impacting significantly in colorectal cancer patient management.

Keywords: colorectal cancer, consecutive lymphoma patients, myocardial infarction patients, PET/CT, ^{18}F -FDG.

Classification number 3.2

góp phần khẳng định vai trò quan trọng của phương pháp này trong y học hiện đại. Các nghiên cứu trên thế giới về vai trò của PET/CT đã cho thấy tầm quan trọng của phương pháp này trong nghiên cứu, chẩn đoán và định hướng điều trị [1-4]. Trong các ứng dụng của tim mạch hạt nhân, ^{18}F -FDG PET được coi là phương pháp chuẩn trong đánh giá khả năng sống còn của cơ tim ở BN mắc bệnh động mạch vành. Trong ung thư, PET/CT có vai trò chẩn đoán sớm, đánh giá giai đoạn, tiên lượng bệnh, đánh giá đáp ứng với điều trị, phát hiện tái phát... Sử dụng ^{18}F -FDG PET/CT giúp bác sỹ lâm sàng thay đổi chiến thuật điều trị khoảng 30-40% đối với BN ung thư và góp phần quyết định việc lựa chọn chiến thuật điều trị thích hợp. ^{18}F -FDG PET/CT mới được ứng dụng trong lâm sàng ở nước ta từ năm 2009 nên việc triển khai đề tài nghiên cứu có ý nghĩa lớn trong chẩn đoán và điều trị BN ung thư và tim mạch, đồng thời góp phần thúc đẩy sự phát triển, sản xuất DCPX của các trung tâm cyclotron và y học hạt nhân ở nước ta. Chúng tôi tiến hành đề tài “Nghiên cứu ứng dụng PET/CT sử dụng ^{18}F -FDG trong NMCT, ung thư hạch và UTĐTT” nhằm các mục tiêu: 1. Ứng dụng ^{18}F -FDG PET/CT đánh giá khả năng sống của cơ tim ở BN sau NMCT; 2. Nghiên cứu ứng dụng ^{18}F -FDG PET/CT trong chẩn đoán giai đoạn và đánh giá hiệu quả điều trị ở BN bệnh hạch ác tính; 3. Đánh giá hiệu quả của ^{18}F -FDG PET/CT trong chẩn đoán giai đoạn trước phẫu thuật và phát hiện tái phát, di căn ở BN UTĐTT.

Đối tượng và phương pháp

Ứng dụng ^{18}F -FDG PET/CT đánh giá khả năng sống của cơ tim ở BN sau NMCT

Đối tượng nghiên cứu: 69 BN NMCT điều trị tại Viện Tim mạch, Bệnh viện Trung ương quân đội 108 từ tháng 10.2012 đến tháng 3.2015. Tiêu chuẩn lựa chọn: BN sau NMCT cấp hoặc bệnh thiếu máu cơ tim mạn tính; khuyết xạ cố định, mức độ nặng, không hồi phục trên xạ hình Tc99m-sestamibi hoặc khuyết xạ diện vừa - rộng, mức độ nặng, giảm nặng/mất vận động thành trên xạ hình tưới máu cơ tim Tc99m-sestamibi pha nghi; giảm chức năng tâm thu thất trái (EF% giảm < 50% trên siêu âm hoặc \leq 40% trên xạ hình SPECT).

Phương pháp nghiên cứu:

Thiết kế nghiên cứu: nghiên cứu tiền cứu, theo dõi dọc.

Các bước tiến hành:

- Khám lâm sàng, siêu âm tim đánh giá chức năng thất trái.

- BN chụp xạ hình SPECT tưới máu cơ tim Tc99m-sestamibi và ^{18}F -FDG PET/CT đánh giá khả năng sống của cơ tim theo hướng dẫn của Hội y học hạt nhân Hoa Kỳ 2009 [5]. Đánh giá độ rộng tổn thương trên xạ hình tưới máu cơ tim được chia theo diện hẹp (5-10% cơ tim thất trái), trung bình (10-20% cơ tim thất trái), rộng (> 20% cơ tim thất trái) và mức độ nhẹ, vừa, nặng theo hướng dẫn của Hội y học hạt nhân Hoa Kỳ [5]. 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 Tc99m-MIBI để xác định vùng cơ tim do nhồi máu hoặc cơ tim đông miền.

- Siêu âm dobutamine: được chỉ định với các BN có hình ảnh xạ hình không điển hình.

- Chụp động mạch vành: khi BN có chỉ định xem xét khả năng tái tưới máu động mạch vành.

- Điều trị: các BN được chỉ định điều trị nội khoa hoặc can thiệp tái tưới máu theo chỉ định của bác sỹ tim mạch lâm sàng (điều trị nội khoa; nong, đặt stent động mạch vành kết hợp nội khoa hoặc phẫu thuật + nội khoa).

- Theo dõi: tại thời điểm 6-12 tháng bao gồm cơn đau thắt ngực theo Hội tim mạch Canada, suy tim (NYHA)... Siêu âm tim trong 3-6 tháng/lần, đánh giá các thông số thể tích và chức năng thất trái (đánh giá EF% theo phương pháp Simpson). Theo dõi các biến cố tim mạch: tử vong do tim, NMCT, cơn đau thắt ngực không ổn định, suy tim.

Ứng dụng ^{18}F -FDG PET/CT trong chẩn đoán giai đoạn và đánh giá hiệu quả điều trị ở BN bệnh hạch ác tính

Đối tượng nghiên cứu: 60 BN được chẩn đoán ULPAT được điều trị và theo dõi tại Khoa Huyết học lâm sàng, Bệnh viện Trung ương quân đội 108 từ tháng 11.2012 đến tháng 8.2015. Tiêu chuẩn lựa chọn: BN ULPAT mới được chẩn đoán và điều trị lần đầu, thể bệnh được khuyến cáo chụp PET để chẩn đoán giai đoạn ban đầu và đánh giá đáp ứng với điều trị theo Hướng dẫn thực hành lâm sàng của Mạng lưới ung thư toàn diện quốc gia Mỹ năm 2011; toàn trạng tốt

(ECOG 0-2); không có bệnh lý nặng kết hợp; BN đồng ý tham gia vào nghiên cứu.

Phương pháp nghiên cứu:

Thiết kế nghiên cứu: mô tả cắt ngang và theo dõi dọc.

Các bước tiến hành: chẩn đoán và đánh giá BN ULPAT theo hướng dẫn thực hành lâm sàng ung thư của Mạng lưới ung thư toàn diện quốc gia Mỹ năm 2011 (NCCN Clinical Practice Guidelines in Oncology Version 2.2011).

- BN được khai thác tiền sử bệnh, khám lâm sàng, cận lâm sàng đánh giá toàn trạng và các bệnh lý kết hợp.

- Sinh thiết hạch làm giải phẫu bệnh, hóa mô miễn dịch, các dấu ấn miễn dịch để chẩn đoán bệnh, thể bệnh và độ mô học.

- Chụp PET/CT chẩn đoán giai đoạn ban đầu.

- Chẩn đoán giai đoạn bệnh theo hệ thống Ann Arbor và Liên ủy ban ung thư Mỹ (American Joint Committee on Cancer-AJCC) phiên bản 7, năm 2010.

- Đánh giá yếu tố tiên lượng: theo chỉ số tiên lượng quốc tế (International Prognostic Index) năm 1993.

- Chụp PET/CT theo hướng dẫn của Hội y học hạt nhân châu Âu năm 2010 [2] đánh giá đáp ứng điều trị sớm và tiên lượng sau 2-3 chu kỳ điều trị hóa chất ban đầu (ABVD) cho bệnh Hodgkin và sau điều trị hóa chất (CHOP hoặc R-CHOP) cho ULPAT không Hodgkin. Nếu kết quả PET/CT dương tính (bệnh tiến triển) cần tiến hành thay đổi phác đồ điều trị.

- Theo dõi BN sau điều trị: BN được theo dõi định kỳ 2-4 tháng trong 12 tháng đầu gồm khám lâm sàng, các xét nghiệm huyết học và sinh hóa máu, chụp XQ phổi và CT định kỳ 6-12 tháng trong 2 năm đầu. Chụp PET/CT sau kết thúc 2-3 chu kỳ và sau 6 chu kỳ điều trị đánh giá đáp ứng với điều trị.

Nghiên cứu hiệu quả ứng dụng của ¹⁸F-FDG PET/CT trong chẩn đoán giai đoạn trước phẫu thuật và phát hiện tái phát, di căn ở BN UTĐTT

Đối tượng nghiên cứu: 70 BN nghi ngờ UTĐTT được chẩn đoán ban đầu và 40 BN UTĐTT tái phát sau phẫu thuật điều trị tại Khoa Nội tiêu hóa và phẫu thuật bụng, Bệnh viện Trung ương quân đội 108 từ tháng

10.2012 đến tháng 10.2014.

Phương pháp nghiên cứu:

Thiết kế nghiên cứu: mô tả cắt ngang và theo dõi dọc.

Các bước tiến hành:

- BN lựa chọn theo tiêu chuẩn nghiên cứu được làm đầy đủ các xét nghiệm cận lâm sàng trước phẫu thuật: công thức máu, sinh hoá toàn bộ, các xét nghiệm CEA, siêu âm bụng tổng quát, chụp XQ tim phổi và CT vùng bụng - chậu.

- Chụp ¹⁸F-FDG PET/CT toàn thân đánh giá giai đoạn. Chụp PET/CT chuyên biệt vùng bụng - chậu có thể tiêm thuốc cản quang nếu chưa được chụp CT chẩn đoán trong vòng 1 tháng trước đó. Tiêu chuẩn chẩn đoán UTĐTT ác tính nguyên phát được coi là dương tính với đặc điểm: hình ảnh ngấm thuốc cản quang, tăng chuyển hóa FDG khu trú so với các tổ chức mô mềm xung quanh (SUVmax > 2,5). Hạch vùng di căn kích thước > 10 mm, tăng chuyển hóa ¹⁸F-FDG (ngưỡng SUVmax > 2,5). Tồn thương di căn xa: ngấm thuốc cản quang, tăng chuyển hóa FDG (SUVmax > 2,5 đối với tồn thương ngoài gan và SUVmax > 3,5 đối với tồn thương gan) [6].

Xử lý số liệu: sử dụng phần mềm thống kê SPSS 18.0. So sánh các số trung bình bằng test t-student. So sánh các tỷ lệ bằng test Chi-square. Giá trị p < 0,05 được coi là có ý nghĩa thống kê. Đối chiếu sự phù hợp giữa các phương pháp chẩn đoán bằng hệ số kappa. Đánh giá giá trị chẩn đoán bằng cách tính độ nhạy, độ đặc hiệu, giá trị dự báo âm và dương tính.

Kết quả nghiên cứu

Ứng dụng ¹⁸F-FDG PET/CT đánh giá khả năng sống của cơ tim ở BN sau NMCT

1/3 số BN NMCT có khuyết xạ tương đồng tưới máu - chuyển hoá (perfusion-metabolism match) tương ứng với tồn thương sẹo cơ tim sau NMCT. 29% số BN có tồn thương khuyết xạ dạng không tương đồng giữa xạ hình tưới máu và chuyển hoá (perfusion-metabolism mismatch) tương ứng với vùng cơ tim đông miên (hibernating). 37,7% số BN có tồn thương sẹo NMCT kết hợp với vùng cơ tim đông miên. 66,7% số BN có tồn thương dạng đông miên và 49 BN (71%) có vùng sẹo cơ tim sau NMCT.

Trong số 69 BN chụp ¹⁸F-FDG PET, 30 BN được đối chiếu với siêu âm dobutamine, sự phù hợp chẩn đoán giữa 2 phương pháp ở mức trung bình, với hệ số Kappa là 0,3; p < 0,05.

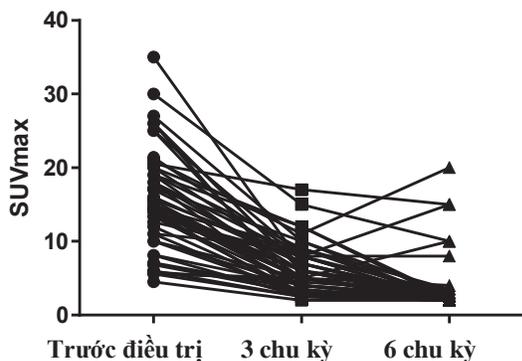
18 BN (39,1%) có diện cơ tim đồng miền mức độ trung bình (10-20% so với cơ tim thất trái) và 20 BN (43,5%) có cơ tim đồng miền diện rộng (> 20%). Sẹo cơ tim sau NMCT mức độ rộng chiếm 51% và diện trung bình 34,7%. Sẹo NMCT diện hẹp ở 7/49 BN (chỉ chiếm 14,3%).

3 BN có tỷ lệ cơ tim đồng miền < 10% không cải thiện EF% rõ rệt (> 5%) sau 12 tháng. Nhóm BN với tỷ lệ cơ tim đồng miền từ 10-20% diện tích cơ thất trái có tỷ lệ cải thiện EF% là 5/8 BN (62,5%) và nhóm BN tỷ lệ cơ tim đồng miền > 20% có tỷ lệ cải thiện chức năng tâm thu thất trái là 11/11 BN (100%) sau can thiệp tái tưới máu động mạch vành.

Ứng dụng ¹⁸F-FDG PET/CT trong chẩn đoán giai đoạn và đánh giá hiệu quả điều trị ở BN bệnh hạch ác tính

Hình ảnh PET/CT phát hiện tổn thương và làm thay đổi giai đoạn so với CT ở BN lymphoma. Dựa trên hình ảnh CT, 8% số BN được chẩn đoán ở giai đoạn III, IV. Hình ảnh ¹⁸F-FDG PET/CT phát hiện thêm nhiều tổn thương hạch và ngoài hạch làm tăng số BN giai đoạn III, IV lên 30 BN (50%).

Dựa trên hình ảnh ¹⁸F-FDG PET/CT sau 3 chu kỳ hoá chất, 32 BN (53,3%) đáp ứng hoàn toàn về mặt chuyển hoá; 33,3% đáp ứng một phần; 1,6% bệnh ổn định và 11,8% bệnh tiến triển. Các tỷ lệ tương ứng khi đánh giá trên CT là 25%, 58,4%, 8,3% và 8,3%.



Biểu đồ 1: sự thay đổi của SUVmax trước điều trị hóa chất, sau 3 và sau 6 chu kỳ hóa chất

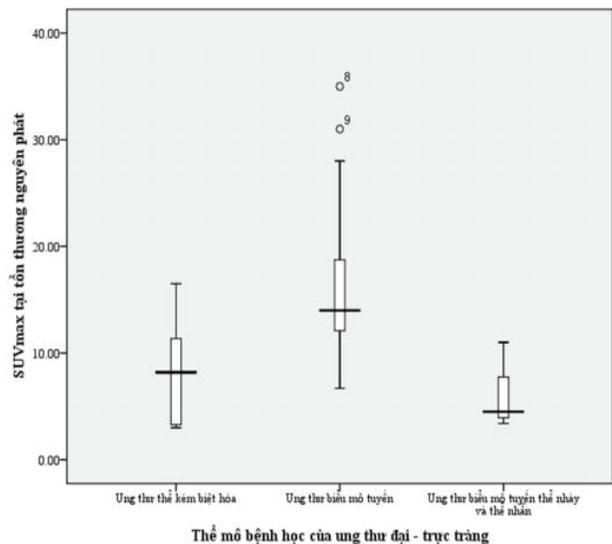
Giá trị SUVmax có xu hướng giảm rõ rệt sau các chu kỳ điều trị hoá chất. Nhóm BN không đáp ứng hoàn toàn sau 6 chu kỳ thường có SUVmax còn cao trên hình ảnh ¹⁸F-FDG PET/CT sau 3 chu kỳ hoá chất.

Dựa trên lâm sàng và hình ảnh ¹⁸F-FDG PET/CT sau 3 chu kỳ hoá chất, 86,6% số BN tiếp tục điều trị theo phác đồ hoá chất. 8/60 BN (13,4%) được thay đổi phác đồ hoá chất dựa trên lâm sàng và hình ảnh ¹⁸F-FDG PET/CT sau 3 chu kỳ điều trị hoá chất.

Sau 3 chu kỳ hoá chất, 52 BN được tiếp tục điều trị phác đồ hoá chất ban đầu. Trong đó, 20 BN có hình ảnh PET/CT dương tính (đáp ứng một phần) và 32 BN có hình ảnh PET/CT âm tính (đáp ứng hoàn toàn). Sau 6 chu kỳ hóa chất, 37 BN có hình ảnh PET/CT âm tính (đáp ứng hoàn toàn), 15 BN có hình ảnh PET/CT dương tính (đáp ứng một phần về mặt chuyển hoá). Kết quả PET/CT sau 3 chu kỳ hoá chất và 6 chu kỳ có sự phù hợp ở mức cao (p < 0,05).

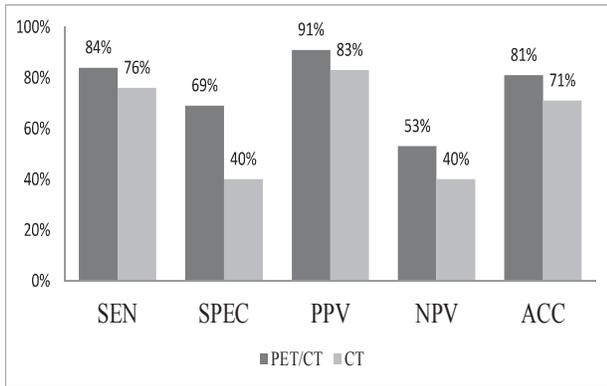
Nghiên cứu hiệu quả của ¹⁸F-FDG PET/CT trong chẩn đoán giai đoạn trước phẫu thuật và phát hiện tái phát, di căn ở BN UTĐTT

65 BN được đánh giá giai đoạn trên hình ảnh PET/CT, 36/65 khối UTĐTT ở giai đoạn T2-T3 trên PET/CT nhưng chỉ có 25 trường hợp ở giai đoạn này khi đối chiếu với kết quả sau phẫu thuật. 29 BN ở giai đoạn T4 trên PET/CT thì chỉ có 20 trường hợp ở giai đoạn T4 khi dựa vào đánh giá sau phẫu thuật. Sự phù hợp chẩn đoán giai đoạn T dựa trên PET/CT và kết quả phẫu thuật ở mức trung bình thấp (k = 0,39).



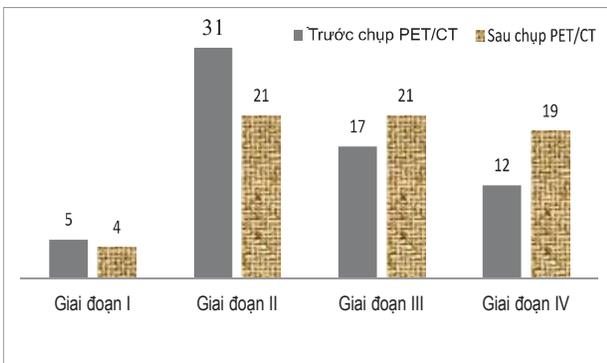
Biểu đồ 2: giá trị SUVmax trung bình giữa các thể mô bệnh học của UTĐTT

SUVmax trung bình của ung thư biểu mô tuyến và thể không biệt hóa cao hơn rõ rệt so với ung thư biểu mô tuyến nhày ($p < 0,05$). Chưa có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê giữa chỉ số SUVmax trung bình tại tổn thương ung thư biểu mô tuyến và ung thư biểu mô không biệt hóa ($p > 0,05$).



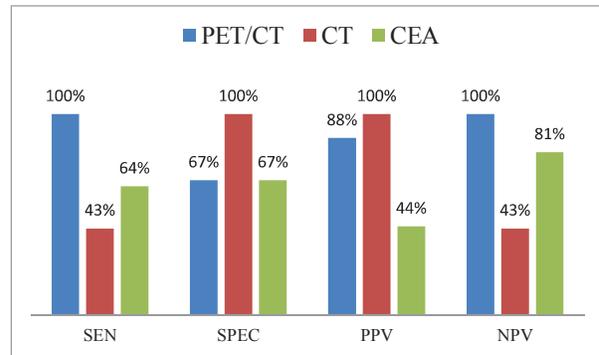
Biểu đồ 3: so sánh giá trị chẩn đoán đi căn hạch vùng giữa CT và PET/CT

Độ nhạy, độ đặc hiệu và độ chính xác của FDG PET/CT trong chẩn đoán đi căn hạch vùng là 84%, 69% và 81%, cao hơn các giá trị tương ứng của CT là 76%, 40% và 71% ($p < 0,01$). Di căn gan hay gặp nhất chiếm tỷ lệ 6,15% (4/65 ca), tiếp theo là di căn phổi, di căn phúc mạc, di căn xương với 3% (2/65 ca). Di căn xương thường ở dạng tổn thương đa ổ.



Biểu đồ 4: ^{18}F -FDG PET/CT thay đổi giai đoạn ở BN UTĐTT

Hình ảnh ^{18}F -FDG PET/CT làm thay đổi giai đoạn bệnh ở 24 BN (36,9%), đa số BN tăng giai đoạn. So với chụp CT, PET làm tăng số BN ở giai đoạn III từ 17 BN (26,2%) lên 21 BN (32,3%). Tăng số BN giai đoạn IV từ 12 BN (18,4%) sau khi chụp CT lên 19 BN (29,2%) khi đánh giá bằng PET/CT.



Biểu đồ 5: so sánh giá trị của PET/CT, CT và CEA trong chẩn đoán tổn thương tái phát của UTĐTT

Trong chẩn đoán phát hiện tái phát, ^{18}F -FDG PET/CT có độ nhạy 100%, độ đặc hiệu 67%, giá trị dự đoán dương tính 88%, giá trị dự báo âm tính 100%. Các giá trị tương ứng của CT là 43%, 100%, 100%, 43% và của CEA là 64%, 67%, 44% và 81%.

Bàn luận

^{18}F -FDG PET/CT trong đánh giá khả năng sống của cơ tim ở BN sau NMCT

Trong nghiên cứu của chúng tôi, 1/3 số BN NMCT có khuyết xạ tương đồng tưới máu - chuyển hoá (perfusion-metabolism match) tương ứng với tổn thương sẹo cơ tim sau NMCT. 29% số BN có tổn thương khuyết xạ dạng không tương đồng giữa xạ hình tưới máu và chuyển hoá (perfusion-metabolism mismatch) tương ứng với vùng cơ tim đông miên (hibernating). 37,7% số BN có tổn thương sẹo NMCT kết hợp với vùng cơ tim đông miên. Như vậy, 66,7% số BN có tổn thương dạng đông miên và 71% số BN có vùng sẹo cơ tim sau NMCT. Trong số 69 BN chụp ^{18}F -FDG PET, 30 BN được đối chiếu với siêu âm dobutamine, sự phù hợp chẩn đoán giữa 2 phương pháp ở mức trung bình với hệ số Kappa là 0,3 với $p < 0,05$. Tổng hợp 8 nghiên cứu trên 290 BN sử dụng siêu âm dobutamine liều cao đã thấy độ nhạy, đặc hiệu, giá trị dự báo dương tính (PPV) và giá trị dự báo âm tính (NPV) lần lượt là 83%, 79%, 73% và 85%. Các nghiên cứu đối chứng giữa siêu âm gắng sức bằng dobutamine và FDG PET trong đánh giá khả năng sống còn của cơ tim cho thấy FDG PET có độ nhạy cao nhất, giá trị dự báo âm tính cao hơn. Trái lại, siêu âm dobutamine có độ đặc hiệu và giá trị dự báo dương tính khả năng phục hồi chức năng thất trái sau can thiệp tái tưới máu cao hơn. Trong tim mạch lâm sàng, do những ưu điểm của siêu âm dobutamine

như sẵn có, giá thành không cao, có thể triển khai được ở nhiều cơ sở tim mạch... nên phương pháp này đã được sử dụng rộng rãi và có thể đối chiếu với hình ảnh ^{18}F -FDG PET trong những trường hợp cần thiết. Tuy nhiên, siêu âm dobutamine đòi hỏi phải được tiến hành bởi bác sĩ siêu âm được đào tạo chuyên sâu, có nhiều kinh nghiệm lâm sàng và phân tích kết quả. Nhược điểm của phương pháp này là đánh giá mang tính chủ quan, nhiều trường hợp không đánh giá chính xác do BN không có “cửa sổ siêu âm” do các bệnh lý hô hấp như khí phế thũng, COPD.

Kết quả đánh giá theo dõi 12 tháng ở 22 BN sau can thiệp tái tưới máu cho thấy, có sự cải thiện EF có ý nghĩa thống kê ở các BN được tái tưới máu ở nhóm BN cơ tim đông miên diện trung bình và rộng ($p < 0,05$). Nhiều nghiên cứu trên thế giới đã chỉ ra rằng, cải thiện chức năng thất trái sau biện pháp can thiệp tái tưới máu có liên quan mật thiết với độ rộng của vùng cơ tim còn khả năng sống. Theo nghiên cứu của Kauffman và cs, những BN sau NMCT có tổn thương khuyết xạ diện rộng ($\geq 20\%$), tổng điểm khuyết xạ thiếu máu cao $\geq 10\%$ thì nên chụp động mạch vành và xét chỉ định can thiệp tái tưới máu [7]. Ngược lại, những BN có vùng khuyết xạ hẹp $< 10\%$ và diện thiếu máu diện hẹp $< 10\%$ diện tích cơ thất trái thì chỉ nên điều trị nội khoa bảo tồn. Nhiều nghiên cứu đã chứng minh NMCT trên xạ hình biểu hiện bằng đặc điểm khuyết xạ có hồi phục, điểm chênh lệch giữa pha nghỉ và gắng sức lớn và có vùng cơ tim đông miên có liên quan mật thiết tới biện pháp can thiệp tái tưới máu. Hiện nay, nhiều nghiên cứu đang được tiến hành để xác định và chọn ngưỡng diện rộng của tổn thương cơ tim đông miên để định hướng cho việc điều trị tái tưới máu một cách hiệu quả nhất. Tuy nhiên, do số lượng BN được tái tưới máu còn ít, thời gian theo dõi chưa đủ dài, nên cần có những nghiên cứu lớn hơn, đánh giá diện cơ tim đông miên bằng nhiều phương pháp với số lượng BN được can thiệp tái tưới máu và thời gian dài hơn mới có thể trả lời được vấn đề này.

^{18}F -FDG PET/CT trong chẩn đoán giai đoạn và đánh giá hiệu quả điều trị ở BN bệnh hạch ác tính

Đánh giá giai đoạn trước điều trị nhằm xác định mức độ lan rộng của bệnh và định hướng điều trị ở BN ULPAT. Hệ thống phân loại Ann Arbor ra đời ban đầu sử dụng để phân biệt các BN có thể xạ trị và BN điều trị hoá chất. Hiện nay, sự ra đời của ^{18}F -FDG PET/

CT còn cho phép cung cấp những thông tin bổ sung cùng với các phương pháp kinh điển nêu trên. Do khả năng phát hiện những biến đổi chuyển hoá thường đến sớm hơn biến đổi về kích thước và cấu trúc nên ^{18}F -FDG PET phát hiện thêm nhiều tổn thương và làm thay đổi giai đoạn so với các phương pháp chẩn đoán hình ảnh thông thường. Trong nghiên cứu của chúng tôi, nếu chỉ dựa vào khám lâm sàng và các phương pháp chẩn đoán hình ảnh thông thường như CT thì chỉ có 8% được chẩn đoán ở giai đoạn III, IV. Tuy nhiên, ^{18}F -FDG PET/CT phát hiện thêm tổn thương hạch và ngoài hạch làm tăng số BN giai đoạn III, IV lên 50%. So sánh với đánh giá giai đoạn trước khi chụp ^{18}F -FDG PET/CT toàn thân, chúng tôi nhận thấy hầu hết là tăng giai đoạn (upstaging). Bangerter M và cs so sánh giá trị của CT và siêu âm với ^{18}F -FDG PET ở 44 BN mới chẩn đoán bệnh Hodgkin và nhận thấy ^{18}F -FDG PET làm thay đổi giai đoạn và điều trị ở 14% số BN, trong đó chủ yếu là nâng giai đoạn bệnh và chỉ có 1 BN giảm giai đoạn bệnh. Nghiên cứu của Young C.S và cs cũng nhận thấy PET có độ nhạy, độ đặc hiệu, giá trị dự đoán dương và âm tính đều là 100%, cao hơn hẳn so với của CT tương ứng là 20%, 83%, 50% và 56%. PET làm thay đổi giai đoạn bệnh ở 59% số BN bệnh Hodgkin, trong đó đa số là nâng giai đoạn bệnh. Nghiên cứu của Stumpe K.D và cs cho thấy PET có độ nhạy 87,5% và độ đặc hiệu 100% trong chẩn đoán giai đoạn ban đầu bệnh Hodgkin và độ nhạy 83,3%, độ đặc hiệu 100% trong chẩn đoán giai đoạn ban đầu ULPAT không Hodgkin.

Nghiên cứu của chúng tôi cho thấy, có mối liên quan có ý nghĩa thống kê giữa tỷ lệ BN có kết quả PET (+) và PET/CT (-) đánh giá sau 3 chu kỳ với kết quả điều trị đánh giá sau 6 chu kỳ chụp PET/CT ($p < 0,05$). Một nghiên cứu ở Anh với 85 BN được chụp PET nhắc lại sau 2 đến 3 chu kỳ hóa chất và theo dõi trung bình 3,3 năm cho thấy, 63 BN có kết quả PET âm tính, 9 BN còn bắt giữ tối thiểu ở tổ chức tồn dư (MRU) và 13 BN có kết quả PET dương tính [8]. Trong nhóm PET dương tính, có 9 BN tiến triển bệnh và 2 BN tử vong. Phân tích thời gian sống thêm cho thấy, có mối liên quan chặt chẽ giữa kết quả PET đánh giá sớm và thời gian sống bệnh không tiến triển (PFS) ($p < 0,0001$) và thời gian sống thêm toàn thể (OS) ($p < 0,03$). PFS 5 năm là 91,5% và 38,5% tương ứng ở nhóm PET âm tính và PET dương tính. Giá trị dự báo dương tính của

FDG PET độc lập với giai đoạn bệnh. Tất cả BN ở giai đoạn tiến triển có PET dương tính giữa chu kỳ hóa chất đều bị tái phát trong 2 năm. Ở các trung tâm sử dụng PET đánh giá sớm trong quá trình điều trị, chụp PET sau 2 chu kỳ hóa chất thường được chỉ định và là sự lựa chọn tốt nhất hiện nay [9]. Điều đó thể hiện một sự cân bằng giữa liều lượng hóa chất đủ để đánh giá thoái lui hoàn toàn (complete remission: CR) và tiến hành đánh giá đủ sớm thể hiện mức độ nhạy cảm hóa chất và tiên lượng tốt (sự khác biệt giữa PET đánh giá sớm và đánh giá thoái lui muộn thường mang ý nghĩa tiên lượng nhiều hơn).

Nghiên cứu hiệu quả của ^{18}F -FDG PET/CT trong chẩn đoán giai đoạn trước phẫu thuật và phát hiện tái phát, di căn ở BN UTĐTT

Trong nghiên cứu của chúng tôi, đối với các BN UTĐTT đã được chụp CT cản quang tĩnh mạch, khi tiến hành chụp ^{18}F -FDG PET/CT toàn thân chỉ sử dụng CT liều thấp với các thông số chuyên biệt cho vùng bụng và thuốc cản quang đường uống để đánh giá tổn thương lòng đại - trực tràng và tham khảo đối chiếu với hình ảnh CT cản quang sẵn có. Đối với các BN chưa chụp CT cản quang tĩnh mạch, chúng tôi sử dụng quy trình chụp PET/CT toàn thân liều thấp, sau đó chụp ^{18}F -FDG PET/CT chuyên biệt vùng bụng có tiêm thuốc cản quang tĩnh mạch. Áp dụng quy trình này, chúng tôi vừa đánh giá được tình trạng di căn xa trên xạ hình PET toàn thân, đồng thời cũng thăm dò chi tiết tổn thương tại khối u và di căn hạch vùng... Giá trị SUVmax trung bình tại tổn thương u nguyên phát đại - trực tràng là $14,6 \pm 6,38$ với giá trị dao động khá lớn (từ 3-35). Kết quả nghiên cứu cho thấy, không có sự khác biệt về SUVmax giữa các nhóm phân chia theo hình thái tổn thương trên nội soi tiêu hoá ($p > 0,05$) nhưng SUVmax trung bình của tổn thương nguyên phát giai đoạn T3 và T4 cao hơn có ý nghĩa thống kê so với u ác tính nguyên phát ở giai đoạn T2 ($p < 0,05$). Tuy nhiên, khi so sánh độ bắt giữ tại giữa tổn thương u nguyên phát T3 và T4, giá trị SUVmax khác biệt chưa có ý nghĩa thống kê ($p > 0,05$). Đặc biệt, kết quả nghiên cứu của chúng tôi cho thấy, có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê về giá trị SUVmax giữa các tuýp mô bệnh học. SUVmax có giá trị cao nhất ở tổn thương ung thư dạng biểu mô tuyến và ung thư dạng không biệt hoá. Đặc biệt, đối với UTĐTT dạng biểu mô tuyến nhày và tế bào nhẵn, giá trị SUVmax thường chỉ tăng

nhẹ ($5,5 \pm 3,23$ và $3,6$) và thấp hơn nhiều so với các thể mô bệnh học khác. SUVmax trung bình tại tổn thương ung thư biểu mô tuyến và thể không biệt hóa cao hơn rõ rệt so với ung thư biểu mô tuyến nhày ($p < 0,01$). Tham khảo y văn ngoài nước, một số nghiên cứu trên thế giới cũng có nhận xét tương tự. Điều này được lý giải là khả năng bắt giữ ^{18}F -FDG phụ thuộc nhiều vào các đặc tính chuyển hoá và mật độ của tế bào ác tính. Trong ung thư biểu mô tuyến nhày và tế bào nhẵn, mật độ tế bào ung thư thấp hơn trong tổn thương ác tính khác thay vì có nhiều chất nhày và các dạng tổ chức không có ái lực bắt giữ và chuyển hoá ^{18}F -FDG. Trong thực hành lâm sàng, đối với các khối u ác tính đại trực tràng dạng biểu mô tuyến nhày, khi phân tích hình ảnh ^{18}F -FDG PET, cần lưu ý đến đặc tính bắt giữ ^{18}F -FDG không cao tại khối u nguyên phát cũng như hạch di căn khu vực và di căn xa là nguyên nhân dẫn đến khả năng có thể bỏ sót tổn thương (âm tính giả). Trong nghiên cứu của chúng tôi, một số BN ung thư biểu mô tuyến nhày và thể tế bào nhẵn có di căn nhưng mức độ bắt giữ ^{18}F -FDG không cao. Một BN ung thư biểu mô tế bào nhẵn di căn gan và phúc mạc mà không có dấu hiệu bắt giữ ^{18}F -FDG khu trú trên hình ảnh PET nhưng có dấu hiệu ngấm thuốc cản quang khu trú trên CT cản quang. Trong những trường hợp này, đối chiếu với hình ảnh CT cản quang chẩn đoán hoặc quy trình chụp ^{18}F -FDG PET/CT chuyên biệt vùng bụng có tiêm thuốc cản quang sẽ góp phần tăng mức độ tin cậy chẩn đoán và khắc phục nhược điểm nêu trên của ^{18}F -FDG PET/CT toàn thân sử dụng CT liều thấp và không sử dụng thuốc cản quang tĩnh mạch.

Một số nghiên cứu cho thấy, việc phát hiện hạch di căn và điều trị thích hợp ở BN UTĐTT có thể giảm tỷ lệ sống thêm sau 5 năm. Tiêu chuẩn chẩn đoán hạch di căn trên CT dựa vào kích thước, hạch có đường kính thước nhỏ hơn 10 mm có thể bị bỏ qua và cho là hạch sinh lý nếu dựa vào các tiêu chuẩn chẩn đoán của các phương pháp chẩn đoán hình ảnh thông thường. Trên hình ảnh ^{18}F -FDG PET/CT, đối với những hạch có đường kính nhỏ hơn 10 mm nhưng tăng chuyển hóa FDG thì chưa thể loại trừ là hạch di căn. Nghiên cứu của chúng tôi đã thấy ^{18}F -FDG PET/CT có độ nhạy, độ đặc hiệu, giá trị dự báo dương tính và giá trị dự báo âm tính cao hơn so với CT. Một nghiên cứu khác của Kwak và cs cho kết quả thấp hơn với độ nhạy, độ đặc hiệu, giá trị dự báo âm tính, giá trị dự báo dương tính

lần lượt là 60%, 66%, 60% và 63% [10]. Điều này có thể được lý giải do nghiên cứu của các tác giả khác trên thế giới tính các giá trị chẩn đoán dựa vào từng tổn thương, còn nghiên cứu của chúng tôi dựa vào tổn thương trên BN. Hơn nữa, trong nghiên cứu của chúng tôi, quy trình chụp PET/CT chuyên biệt vùng bụng - chậu có tiêm cản quang được sử dụng để nâng cao tính chính xác trong chẩn đoán. Vì vậy, ^{18}F -FDG PET/CT có tiêm cản quang vùng bụng - chậu chỉ ra được nhiều tổn thương hạch vùng hơn, đặc biệt là các hạch cạnh đại trực tràng. Bên cạnh giá trị phát hiện tổn thương, ^{18}F -FDG PET/CT nhờ kết hợp hình ảnh chức năng và hình ảnh giải phẫu còn định vị được vị trí của từng nhóm hạch, định hướng cho các phẫu thuật viên khi mổ vét hạch cho BN.

Bên cạnh chẩn đoán tổn thương tái phát tại chỗ, di căn hạch vùng, ^{18}F -FDG PET/CT còn rất hữu ích trong chẩn đoán di căn xa. Trong UTĐTT, di căn gan có tỷ lệ rất cao. Trong nghiên cứu của chúng tôi, 2 trường hợp nghi ngờ di căn gan trên hình ảnh CT nhưng không bắt giữ FDG trên PET. BN được chụp xạ hình với Tc-99m gắn hồng cầu, kết quả cho thấy 2 tổn thương gan trên là u mao mạch lành tính. Những trường hợp còn lại, tổn thương gan trên cả CT và PET/CT đều ở dạng đa ổ, bắt giữ FDG, điển hình cho di căn gan. Bên cạnh đó, ^{18}F -FDG PET/CT còn phát hiện thêm tổn thương di căn ở phúc mạc, hạch rốn gan, thượng thận và đặc biệt là phổi. Những tổn thương phát hiện thêm được trên ^{18}F -FDG PET/CT như di căn gan đa ổ và di căn ngoài gan như xương, phổi, phúc mạc tương ứng với tiên lượng xấu cho BN vì không thể phẫu thuật được. Do số lượng BN trong nghiên cứu còn ít, 17/40 (42,5%) BN có di căn xa và chỉ có 7 BN di căn gan, số còn lại là di căn vào các vị trí khác nên chưa có trường hợp nào âm tính giả cũng như dương tính giả trên hình ảnh PET/CT.

Do khả năng chụp cắt lớp toàn thân nên ^{18}F -FDG PET/CT có thể phát hiện thêm những tổn thương di căn xa ở hạch, gan, phổi và xương... mà CT ổ bụng có hạn chế là chỉ phát hiện được tổn thương hạch vùng, di căn gan và phúc mạc. Tuy nhiên, tổn thương ở phúc mạc thường nhỏ và khó phát hiện trên cả hình ảnh CT và PET. Trong nghiên cứu này, ^{18}F -FDG PET/CT phát hiện thêm nhiều tổn thương hơn so với CT đơn thuần, đặc biệt là tổn thương di căn xa. Nhiều trường hợp chỉ có tổn thương gan đơn độc nếu dựa vào tính

chất ngấm thuốc của CT cũng chưa thể khẳng định được chẩn đoán do đặc điểm này có thể gặp ở những loại u gan lành tính khác. Những tổn thương có ngấm thuốc cản quang trên CT đồng thời có tăng chuyển hóa FDG thì khả năng do di căn là rất cao. PET/CT có giá trị chẩn đoán bổ trợ giúp nghi ngờ những tổn thương chưa rõ ràng trên các phương pháp chẩn đoán thông thường khác. Giá trị chẩn đoán di căn xa của ^{18}F -FDG PET/CT trong nghiên cứu này là 100% đối với di căn gan cao hơn so với CT (độ nhạy 50%, độ đặc hiệu 91%). Llamas-Elvira và cs nghiên cứu trên 104 BN cũng cho thấy giá trị chẩn đoán rất cao của PET/CT với độ nhạy là 89%, độ đặc hiệu là 93% [11]. Phần lớn các tổn thương gan phát hiện trong nghiên cứu của chúng tôi ở dạng đa ổ, do vậy, ít trường hợp phải sinh thiết để chẩn đoán. ^{18}F -FDG PET/CT có thể được coi như một tiêu chuẩn để đối chiếu với các phương pháp khác trong chẩn đoán di căn xa. Ngoài ra, UTĐTT cũng có tỷ lệ di căn phổi khá cao. Kết quả sau khi chụp ^{18}F -FDG PET/CT cho thấy 2 BN có di căn phổi dạng nốt mờ, tăng chuyển hóa FDG ở rải rác hai trường phổi. Nghiên cứu của Iva Katorova và cs cũng cho kết quả khá tương đồng với chúng tôi ở 38 BN UTĐTT trong chẩn đoán di căn xa bằng PET/CT [12]. Tương tự như vậy, ^{18}F -FDG PET/CT đã giúp chẩn đoán di căn xương dạng hủy xương, đa ổ, tăng chuyển hóa FDG ở 2 BN. PET/CT có ưu thế đặc biệt trong việc chẩn đoán chính xác di căn hạch hay giai đoạn N và đặc biệt là giai đoạn M. Theo nghiên cứu của Llamas hoặc của Iva và cs, tỷ lệ BN được thay đổi chiến thuật điều trị lần lượt là 19,2% và 8% [11, 12].

Kết luận

- ^{18}F -FDG PET/CT có vai trò quan trọng trong đánh giá khả năng sống của cơ tim. Diện cơ tim sống có ảnh hưởng quan trọng đến khả năng phục hồi sau khi điều trị, giúp các bác sĩ tim mạch lựa chọn phương pháp điều trị phù hợp cho BN NMCT.

- ^{18}F -FDG PET/CT có vai trò trong chẩn đoán giai đoạn bệnh hạch ác tính chính xác, đặc biệt phát hiện những tổn thương ngoài hạch. ^{18}F -FDG PET/CT có khả năng đánh giá sớm kết quả điều trị hoá chất và định hướng giúp các bác sĩ lâm sàng thay đổi chiến thuật điều trị phù hợp đối với BN bệnh hạch ác tính.

- ^{18}F -FDG PET/CT có độ nhạy, độ đặc hiệu và giá trị dự báo âm tính cao hơn so với CT trong đánh giá

di căn hạch vùng ở BN UTĐTT nguyên phát. ^{18}F -FDG PET/CT là phương pháp có giá trị cao phát hiện di căn xa, đánh giá chính xác giai đoạn trước điều trị ở BN UTĐTT nguyên phát. ^{18}F -FDG PET/CT là phương pháp có giá trị trong chẩn đoán phát hiện tổn thương tái phát tại chỗ, di căn hạch vùng và di căn xa ở BN UTĐTT nghi ngờ tái phát trên lâm sàng, CT và/hoặc nồng độ CEA cao.

Tài liệu tham khảo

[1] Almuhaideb, Ahmad, Papathanasiou, Nikolaos, Bomanji, Jamshed (2011), " ^{18}F -FDG PET/CT Imaging In Oncology", *Annals of Saudi Medicine*, **31**(1), pp.3-13.

[2] Boellaard, Ronald, et al (2010), "FDG PET and PET/CT: EANM procedure guidelines for tumour PET imaging: version 1.0", *European journal of nuclear medicine and molecular imaging*, **37**(1), pp.181-200.

[3] Cheson B.D (2015), "Staging and response assessment in lymphomas: the new Lugano classification", *Chin Clin Oncol*, **4**(1), pp.5-12.

[4] Flotats, Albert, et al (2011), "Hybrid cardiac imaging: SPECT/CT and PET/CT. A joint position statement by the European Association of Nuclear Medicine (EANM), the European Society of Cardiac Radiology (ESCR) and the European Council of Nuclear Cardiology (ECNC)", *European journal of nuclear medicine and molecular imaging*, **38**(1), pp.201-212.

[5] Hesse B, et al (2005), "EANM/ESC procedural guidelines for myocardial perfusion imaging in nuclear cardiology", *European journal of*

nuclear medicine and molecular imaging, **32**(7), pp.855-897.

[6] Veit-Haibach P, et al (2006), "Diagnostic accuracy of colorectal cancer staging with whole-body PET/CT colonography", *JAMA*, **296**(21), pp.2590-2600.

[7] Kauffman, Gregory J, et al (1996), "Comparison of rest thallium-201 imaging and rest technetium-99m sestamibi imaging for assessment of myocardial viability in patients with coronary artery disease and severe left ventricular dysfunction", *Journal of the American College of Cardiology*, **27**(7), pp.1592-1597.

[8] Haioun C, et al (2005), " ^{18}F fluoro-2-deoxy-D-glucose positron emission tomography (FDG-PET) in aggressive lymphoma: an early prognostic tool for predicting patient outcome", *Blood*, **106**(4), pp.1376-1381.

[9] Wirth A, et al (2008), "Impact of ^{18}F fluorodeoxyglucose positron emission tomography on staging and management of early-stage follicular non-hodgkin lymphoma", *Int J Radiat Oncol Biol Phys*, **71**(1), pp.213-219.

[10] Kwak J.Y, et al (2012), "Diagnostic value of FDG-PET/CT for lymph node metastasis of colorectal cancer", *World J Surg*, **36**(8), pp.1898-1905.

[11] Llamas-Elvira, JoseManuel, et al (2007), "Fluorine-18 fluorodeoxyglucose PET in the preoperative staging of colorectal cancer", *European Journal of Nuclear Medicine and Molecular Imaging*, **34**(6), pp.859-867.

[12] Kantorova Iva, et al (2003), "Routine ^{18}F -FDG PET Preoperative Staging of Colorectal Cancer: Comparison with Conventional Staging and Its Impact on Treatment Decision Making", *Journal of Nuclear Medicine*, **44**(11), pp.1784-1788.