

So sánh đặc điểm hình ảnh di căn hạch trên ^{18}F -FDG PET/CT và cắt lớp vi tính ở bệnh nhân ung thư thực quản 1/3 trên

Correlation between characteristic imaging of lymphnode metastasis on ^{18}F -FDG PET/CT and computed tomography in upper-third esophageal cancer patients

Nguyễn Đình Châu, Bùi Quang Biều,
Mai Hồng Sơn, Lê Ngọc Hà

Bệnh viện Trung ương Quân đội 108

Tóm tắt

Mục tiêu: Khảo sát đặc điểm hình ảnh di căn hạch trên ^{18}F -FDG PET/CT và cắt lớp vi tính (CLVT) ở bệnh nhân ung thư thực quản 1/3 trên. **Đối tượng và phương pháp:** 92 bệnh nhân ung thư thực quản 1/3 trên được chụp CLVT và ^{18}F -FDG PET/CT đánh giá giai đoạn trước điều trị. Đo đường kính trục ngắn hạch trên CLVT và SUVmax hạch trên ^{18}F -FDG PET/CT. **Kết quả:** Tỷ lệ bệnh nhân được chẩn đoán di căn hạch trên ^{18}F -FDG PET/CT là 92,4% và CLVT là 63%. Trong đó, tỷ lệ di căn hạch cổ, trung thất và ổ bụng trên ^{18}F -FDG PET/CT và CLVT lần lượt là 44,0%, 54,5%, 1,5% và 47,0%, 51,2%, 1,8%. ^{18}F -FDG PET/CT phát hiện 277 hạch, nhiều hơn CLVT là 117 hạch. Các hạch di căn trên ^{18}F -FDG PET/CT có kích thước nhỏ hơn 10mm chiếm tỷ lệ 59,6% với trung vị SUVmax là 4,0. **Kết luận:** ^{18}F -FDG PET/CT phát hiện nhiều hạch hơn CLVT, nhờ đó giúp hạn chế bỏ sót hạch trong chẩn đoán giai đoạn ung thư thực quản 1/3 trên.

Từ khóa: Ung thư thực quản 1/3 trên, di căn hạch, ^{18}F -FDG PET/CT, cắt lớp vi tính.

Summary

Objective: To evaluate the characteristic imaging of lymph node metastasis on ^{18}F -FDG PET/CT and CT scan of upper-third esophageal cancer patients. **Subject and method:** A descriptive prospective study on 92 upper-third esophageal cancer patients underwent CT scan and ^{18}F -FDG PET/CT for staging before treatment. The short axis diameter and SUVmax of lymph node were measured on CT scan and ^{18}F -FDG PET/CT. **Result:** The percentage of patients diagnosed with lymph node metastasis on ^{18}F -FDG PET/CT and CT scan were 92.4% and 63.0%. The rate of cervical, mediastinal, and abdominal lymph nodes on ^{18}F -FDG PET/CT and CT scan were 44.0%, 54.5%, 1.5% and 47.0%, 51.2%, 1.8%, respectively. ^{18}F -FDG PET/CT detected 277 lymph nodes while CT scan detected 117 lymph nodes. Metastatic lymph nodes on ^{18}F -FDG PET/CT with a diameter less than 10mm accounted for 59.6% with a median SUVmax of 4.0. **Conclusion:** ^{18}F -FDG PET/CT detected more lymph nodes than CT scan to avoid missing small lymph node in the staging of upper-third esophageal cancer patients.

Keywords: Upper-third esophageal cancer, lymph node metastasis, ^{18}F -FDG PET/CT, CT scan.

Ngày nhận bài: 06/9/2023, ngày chấp nhận đăng: 14/9/2023

Người phản hồi: Nguyễn Đình Châu, Email: chaunm@gmail.com - Bệnh viện Trung ương Quân đội 108

1. Đặt vấn đề

Ung thư thực quản (UTTQ) 1/3 trên là bệnh lý có tiên lượng xấu do vấn đề điều trị hiện nay vẫn còn nhiều thách thức [1]. Đánh giá giai đoạn hạch có vai trò quan trọng trong lựa chọn chiến thuật điều trị cũng như tiên lượng bệnh. Các tổn thương ung thư tại chỗ chưa có di căn hạch có thể điều trị bằng cắt hết niêm mạc qua nội soi. Khi có di căn hạch vùng, hóa – xạ triệt căn là chỉ định hàng đầu. Hóa trị có vai trò chủ yếu khi bệnh nhân (BN) có di căn các chặng hạch ở xa hơn cũng như di căn xa với mục tiêu điều trị thường không còn là triệt căn [2].

Do hệ thống bạch huyết của thành thực quản xuất phát ngay từ hạ niêm mạc và phân bố phức tạp nên UTTQ có thể di căn hạch ngay cả khi khối u nguyên phát còn chưa xâm lấn [1]. Di căn hạch của UTTQ về cơ bản bao gồm 3 vùng cổ, ngực và bụng. Mỗi vùng lại gồm nhiều chặng hạch khác nhau. Bản đồ phân bố hạch vùng của UTTQ được sử dụng phổ biến nhất trong chẩn đoán và điều trị là của Hội Ung thư Hoa Kỳ.

Hiện nay, nhiều phương pháp chẩn đoán dựa trên hình ảnh cấu trúc đã được áp dụng trong đánh giá giai đoạn hạch UTTQ. Siêu âm nội soi có giá trị chẩn đoán cao nhưng do thời gian khảo sát lâu, chi phí cao cũng phụ thuộc vào người làm. MRI chủ yếu được ứng dụng để đánh giá xâm lấn tại chỗ. Cắt lớp vi tính (CLVT) được chỉ định phổ biến nhất do cơ bản khảo được đủ các hạch vùng cổ, ngực và ổ bụng. Tuy nhiên, phương pháp này thường bỏ qua những hạch có kích thước nhỏ dẫn tới đánh giá thấp giai đoạn bệnh [3].

^{18}F -FDG PET/CT là phương pháp chẩn đoán dựa trên cả hình ảnh cấu trúc và hình ảnh chuyển hóa nên có vai trò quan trọng trong đánh giá giai đoạn UTTQ. Ý nghĩa lớn nhất của ^{18}F -FDG PET/CT là phát hiện các tổn thương di căn xa. Trong đánh giá giai đoạn hạch, ^{18}F -FDG PET/CT có thể phát hiện thêm các hạch có kích thước nhỏ bắt giữ FDG mà CLVT có thể bỏ qua [4].

Chúng tôi thực hiện nghiên cứu này với mục tiêu khảo sát đặc điểm hình ảnh di căn hạch trên ^{18}F -FDG PET/CT và CLVT ở BN ung thư thực quản 1/3 trên. Qua đó, giúp các nhà thực hành lâm sàng như chẩn đoán

hình ảnh, y học hạt nhân và xạ trị có góc nhìn cụ thể hơn về đặc điểm di căn hạch ở nhóm BN này.

2. Đối tượng và phương pháp

Nghiên cứu mô tả tiến cứu trên 92 BN UTTQ 1/3 trên được chẩn đoán xác định bằng mô bệnh học qua nội soi sinh thiết. BN được điều trị và theo dõi tại Khoa Xạ trị - Bệnh viện TƯQĐ 108 từ tháng 1/2017 đến tháng 7/2021.

Tiêu chuẩn lựa chọn

UTTQ biểu mô vảy.

Bệnh nhân UTTQ 1/3 trên (u nằm từ bờ dưới sụn nhẫn tới carina trên CLVT).

BN có chỉ định chụp CLVT và ^{18}F -FDG PET/CT đánh giá giai đoạn.

BN đồng ý tham gia vào nghiên cứu.

Tiêu chuẩn loại trừ

Có di căn xa điển hình trên X-quang/Siêu âm/CLVT.

Đã được điều trị đặc hiệu trước đó.

Có ung thư khác kết hợp.

Có bệnh lý nặng toàn thân không thể hợp tác.

Tiền sử dị ứng thuốc cản quang.

Phụ nữ mang thai hoặc cho con bú.

Chụp CLVT chẩn đoán giai đoạn bằng hệ thống máy CLVT 580RT 16 dãy của hãng GE (Hoa Kỳ) tại khoa Chẩn đoán hình ảnh, Bệnh viện Trung ương Quân đội 108 theo hướng dẫn của Bộ Y tế năm 2013 [5]. BN nhịn ăn ít nhất 3 giờ, trường chụp từ nền sọ tới mào chậu, thuốc cản quang tĩnh mạch liều 1,5mg/kg cân nặng, tốc độ tiêm 3ml/s, bắt đầu chụp sau tiêm thuốc cản quang 30 giây. Các thông số chụp: Độ dày lát cắt 3,75mm, pitch 1, điện thế 120kV, hằng số phát tia 250mAs, ma trận 512 × 512, FOV 500mm. Tái tạo hình ảnh trên 3 bình diện ngang, đứng dọc và đứng ngang.

Chụp ^{18}F -FDG PET/CT bằng máy PET/CT của hãng GE (Hoa Kỳ) tại Khoa Y học hạt nhân, Bệnh viện Trung ương Quân đội 108. Hệ thống PET/CT được kiểm chuẩn theo tiêu chuẩn của Hội Y học hạt nhân châu Âu. Quy trình chụp ^{18}F -FDG PET/CT theo hướng dẫn của Hội Y học hạt nhân châu Âu năm 2015 [6].

BN nhịn ăn ít nhất 6 giờ, nồng độ glucose máu trước khi tiêm dược chất phóng xạ < 11mmol/l. Tiêm ^{18}F -FDG đường tĩnh mạch liều 0,15-0,2mCi/kg. Sau tiêm, BN nằm nghỉ 60 phút. Tiến hành chụp CLVT liều thấp với các thông số như sau: Chế độ chụp helical, độ dày lát cắt 3,75mm, 80-120mAs, điện thế 130kV, pitch 1,6. Tiếp đó, chụp PET vùng tương ứng trên CLVT liều thấp với chế độ 3D gồm 5-6 bed, mỗi bed dài 14,5cm, tốc độ 2,5 phút/bed, ma trận 256 x 256, FOV 700mm. Sử dụng CLVT để hiệu chỉnh hiệu ứng suy giảm. Cuối cùng, tích hợp hình ảnh CLVT và PET dưới dạng DICOM.

Phân tích hình ảnh CLVT và ^{18}F -FDG PET/CT trên trạm xử lý Advantage Workstation 4.7 (hãng GE). Đo

kích thước trực ngắn hạch trên hình ảnh CLVT và SUVmax hạch trên hình ảnh ^{18}F -FDG PET/CT. Tiêu chuẩn chẩn đoán hạch di căn trên CLVT là đường kính trực ngắn $\geq 10\text{mm}$ và trên ^{18}F -FDG PET/CT là SUVmax $\geq 2,5$ [3], [4]. Đánh giá giai đoạn bệnh theo AJCC 7 [1].

Phân tích và xử lý số liệu bằng phần mềm SPSS 20.0. Sử dụng Mann-Whitney U để so sánh các biến định tính không có phân phối chuẩn. Đánh giá mức độ đồng thuận của CLVT và ^{18}F -FDG PET/CT trong chẩn đoán giai đoạn hạch thông qua hệ số Kappa. Sử dụng phương trình hồi quy tuyến tính để đánh giá mối tương quan giữa SUVmax và kích thước hạch. Khác biệt có ý nghĩa thống kê khi $p < 0,05$.

3. Kết quả

Bảng 1. Một số đặc điểm chung của bệnh nhân trong nghiên cứu

Đặc điểm		Số BN (n = 92)	Tỷ lệ %
Tuổi trung bình (nhỏ nhất – lớn nhất)		59,2 $\pm$ 8,1 (45-79)	
Giới	Nam	91	98,9
	Nữ	1	1,1
Vị trí u	Cổ	30	32,6
	Ngực	62	67,4
Độ mô học	Độ 1-2	54	58,7
	Độ 3	33	35,9
	Không xác định	5	5,4

Nhận xét: Tuổi phát hiện bệnh trung bình của BN là 59,2 $\pm$ 8,1. BN có tuổi thấp nhất là 45, cao nhất là 79. Tổn thương u nguyên phát chủ yếu ở đoạn ngực (67,4%). Tất cả BN đều có thể mô bệnh học là ung thư biểu mô vảy với độ mô học 1 và 2 chiếm phần lớn (58,7%).

Bảng 2. Sự phù hợp của CLVT và ^{18}F -FDG PET/CT trong đánh giá giai đoạn hạch

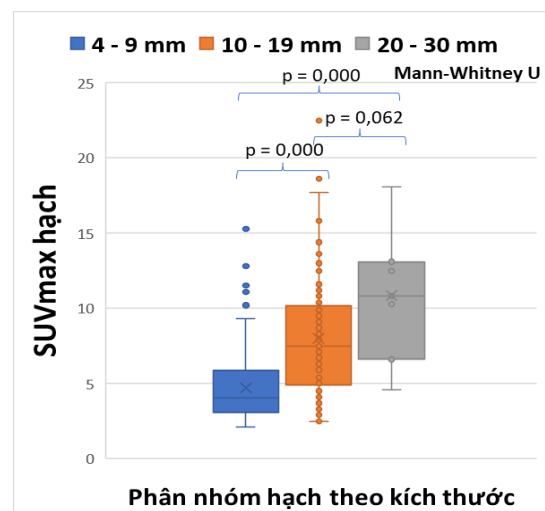
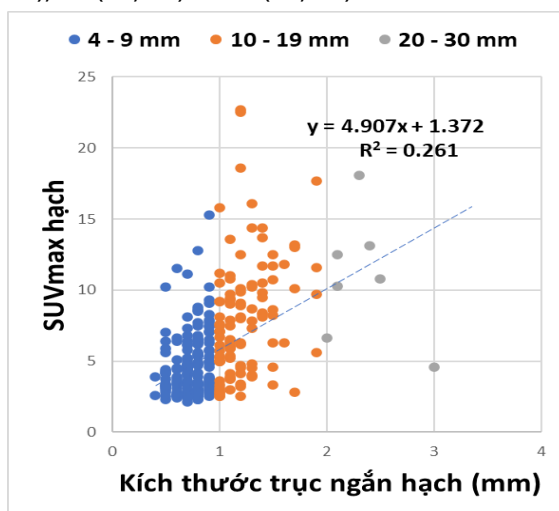
		^{18}F -FDG PET/CT					Kappa
		N0	N1	N2	N3	Tổng	
Cắt lớp vi tính	N0	6	19	9	0	34	0,11
	N1	1	23	22	3	49	
	N2	0	0	4	3	7	
	N3	0	0	0	2	2	
	Tổng	7	42	35	8		

Tỷ lệ BN được chẩn đoán có di căn hạch trên CLVT là 63,0%, trên ^{18}F -FDG PET/CT là 92,4%. Giai đoạn hạch chủ yếu trên ^{18}F -FDG PET/CT là N1 và N2, trên CLVT là N0 và N1. Hai phương pháp chẩn đoán giai đoạn hạch có kết quả tương đồng ở 35 BN (37,0%), mức độ đồng thuận yếu với hệ số Kappa = 0,11.

Bảng 3. Vị trí di căn hạch trên CLVT và ^{18}F -FDG PET/CT

Vị trí	Nhóm hạch	CLVT		^{18}F -FDG PET/CT	
		Số lượng (n = 117)	Tỷ lệ (%)	Số lượng (n = 277)	Tỷ lệ (%)
Cổ	IVR	39	33,3	79	28,5
	IVL	15	12,8	36	13,0
	VR	0	0	4	1,4
	VL	1	0,9	3	1,1
	Tổng	55	47,0	122	44,0
Trung thất	2R	21	17,9	35	12,7
	2L	9	7,7	17	6,1
	3A	0	0	2	0,7
	3P	2	1,7	7	2,5
	4R	10	8,5	28	10,1
	4L	9	7,7	30	10,8
	5	2	1,7	6	2,2
	6	3	2,6	7	2,5
	7	4	3,4	19	6,9
	Tổng	60	51,2	151	54,5
Ổ bụng	16	1	0,9	2	0,7
	20	1	0,9	1	0,4
	17	0	0	1	0,4
	Tổng	2	1,8	4	1,5

Số lượng hạch di căn được phát hiện trên ^{18}F -FDG PET/CT nhiều hơn trên CLVT tương ứng là 277 và 117 hạch. Trên hình ảnh CLVT: Tỷ lệ hạch vùng cổ, trung thất và ổ bụng lần lượt là 47,0%, 51,2% và 1,7%. Các nhóm hạch hay gặp gồm IVR (33,3%), IVL (12,8%) và 2R (17,9%). Trên hình ảnh ^{18}F -FDG PET/CT: tỷ lệ hạch cổ, trung thất và ổ bụng lần lượt là: 44,0%, 54,5% và 1,5%. Các nhóm hạch chủ yếu gồm IVR (28,5%), IVL (13,0%), 2R (12,7%), 4R (10,1%) và 4L (10,8%).

**Biểu đồ 1.** Mối tương quan r và mối liên quan giữa SUVmax với kích thước hạch

SUVmax hạch có tương quan tuyến tính trung bình với kích thước hạch ($r = 0,51$, $p=0,000$). Tỷ lệ các nhóm hạch 4-9mm, 10-19mm và 20-30mm là 59,6%, 37,9% và 2,5% với trung vị SUVmax tương ứng là 4,0, 7,5 và 10,8. Khác biệt về trung vị SUVmax hạch giữa nhóm 4-9mm với các nhóm còn lại có ý nghĩa thống kê ($p<0,05$).

4. Bàn luận

Kết quả nghiên cứu của chúng tôi cho thấy tỷ lệ BN di căn hạch phát hiện trên ^{18}F -FDG PET/CT là 92,4%, cao hơn so với trên CLVT là 63,0%. Giai đoạn hạch chủ yếu trên ^{18}F -FDG PET/CT là N1 và N2, trên CLVT là N0 và N1. Như vậy ^{18}F -FDG PET/CT chẩn đoán tăng giai đoạn hạch và số BN có hạch di căn so với CLVT. Hai phương pháp có mức độ đồng thuận yếu trong đánh giá giai đoạn hạch với hệ số Kappa = 0,11 (Bảng 2). Nguyên nhân do ^{18}F -FDG PET/CT dựa trên hình ảnh chuyển hóa (chỉ số SUVmax) nên có thể phát hiện hạch di căn có kích thước < 10mm, trong khi hạch $\geq 10\text{mm}$ mới được coi là di căn trên CLVT.

Trên hình ảnh CLVT, chúng tôi sử dụng ngưỡng đường kính trục ngắn $\geq 10\text{mm}$ để chẩn đoán hạch di căn. Đây cũng là tiêu chuẩn được áp dụng phổ biến hiện nay đối với hạch UTTQ trên CLVT [3]. Do các hạch di căn UTTQ thường có kích thước nhỏ nên CLVT có độ nhạy thấp và thường đánh giá thấp giai đoạn hạch. Ngoài ra, các hạch to do viêm quá sản cũng góp phần làm giảm độ đặc hiệu của CLVT. Một số tác giả đề cập tới việc kết hợp nhiều tiêu chí trong chẩn đoán hạch di căn UTTQ như kích thước trục ngắn trên 7-8mm, hạch hình tròn, tỷ trọng không đồng nhất hoặc bổ sung tỷ lệ trục ngắn/ trục dài của hạch nhằm cải thiện độ nhạy của CLVT. Tuy nhiên, vẫn có tỷ lệ nhất định tổn thương hạch bị bỏ sót trên CLVT. Nghiên cứu của Wakita và CS (2020) với 213 BN UTTQ được chẩn đoán N0 trên CLVT trước mổ với tiêu chí chẩn đoán hạch di căn là đường kính trục ngắn trên 8mm, hình tròn và tỷ trọng không đồng nhất. Kết quả mô bệnh học sau mổ cho thấy 28% BN có di căn hạch [7].

Khi phân tích hình ảnh ^{18}F -FDG PET/CT, chúng tôi sử dụng ngưỡng SUVmax $\geq 2,5$ để xác định hạch di căn. Các phân tích gộp của Westreenen (2004) và Hu (2018) cho kết quả ^{18}F -FDG PET/CT có độ nhạy

57-66%, độ đặc hiệu 91-96% trong phát hiện di căn hạch UTTQ [4]. Như vậy độ nhạy của ^{18}F -FDG PET/CT có cải thiện hơn CLVT. Tuy nhiên, ^{18}F -FDG PET/CT khó phân biệt được hạch tăng chuyển hóa FDG cạnh u thực quản nguyên phát; phần lớn các hạch di căn trong UTTQ có đường kính dưới 6mm trong khi ngưỡng phân giải của ^{18}F -FDG PET/CT thường chỉ là 4mm [8]. ^{18}F -FDG PET/CT có thể không phân biệt được hạch di căn với hạch viêm trong các bệnh lành tính như viêm hạt nhiễm khuẩn (hay gặp do nấm hay lao) hoặc sarcoidosis do không đối chiếu được với mô bệnh học.

Về vị trí và số lượng hạch, ^{18}F -FDG PET/CT phát hiện được 277 hạch; trong đó, tỷ lệ nhóm hạch cổ, trung thất và ổ bụng lần lượt là 44,0%, 54,5% và 1,5%. Trong khi đó, số lượng hạch được coi là di căn phát hiện trên CLVT là 117 hạch (Bảng 3). Cả ^{18}F -FDG PET/CT và CLVT đều có điểm chung về các nhóm hạch nguy cơ cao gồm IVR, IVL và 2R. Như vậy, các hạch hạch chủ yếu bao gồm hạch cổ thấp và trung thất trên. Kết quả này cũng tương đồng với một số nghiên cứu trên thế giới (Bảng 4). Garcia và cộng sự nghiên cứu trên 473 BN với tỷ lệ BN có di căn hạch trên ^{18}F -FDG PET/CT là 43%; nhóm UTTQ 1/3 trên (chiếm 12,0%) có tỷ lệ di căn hạch cổ 32%, hạch trung thất 66,0% và hạch ổ bụng 2,0%. Vị trí các nhóm hạch trung thất hay gặp gồm nhóm 2 (11%), nhóm 4 (13%), nhóm 3P (17%) [9]. Phân tích gộp của Ding (2012) trên 18415 BN ung thư biểu mô vảy có kết quả tỷ lệ di căn hạch của UTTQ 1/3 trên như sau: hạch cổ 30,7%, hạch trung thất 60,4% và hạch ổ bụng 9% [10]. Điểm khác so với các nghiên cứu kể trên là tác giả sử dụng bản đồ phân loại nhóm hạch theo Hội ung thư Nhật Bản và đánh giá hạch di căn theo kết quả mô bệnh học sau mổ. Nghiên cứu này đã cung cấp những số liệu tham khảo quan trọng trong thực hành chẩn đoán và điều trị UTTQ, đặc biệt là ngoại khoa và xạ trị. Trong nước, có một số nghiên cứu cũng đề cập về đặc điểm hình ảnh di căn hạch của UTTQ. Năm 2016, Mai Xuân Long và CS nghiên cứu trên 32 BN UTTQ với kết quả tỷ lệ di căn hạch cổ 56,3%, hạch trung thất 78,1%, hạch ổ bụng 25% [11]. Nghiên cứu này bao gồm cả UTTQ 1/3 giữa và dưới nên tỷ lệ di căn hạch ổ bụng cao hơn nghiên cứu của chúng tôi.

Bảng 4. Các nghiên cứu về phân bố di căn hạch của UTTQ 1/3 trên

Tác giả	Số BN (Tỷ lệ UTTQ 1/3 trên)/Phương pháp đánh giá	Nhóm hạch di căn		
		Cổ	Trung thất	Ổ bụng
Ding (2012)	18415 (12,8%)/Mô bệnh học	30,7%	60,4%	9,0%
Garcia (2016)	473 (12,0%)/ ¹⁸ F-FDG PET/CT	32,0%	67,0%	1,0%
Chúng tôi (2021)	92 (100%)/ ¹⁸ F-FDG PET/CT	43,9%	54,6%	1,5%

Về đặc điểm chuyển hóa của hạch, kết quả nghiên cứu của chúng tôi cho thấy tỷ lệ nhóm hạch có kích thước trực ngắn < 10 mm chiếm 59,6% với trung vị SUVmax là 4,0. SUVmax hạch có tương quan trung bình với kích thước trực ngắn hạch ($r = 0,51$, $p = 0,000$) (Biểu đồ 1). Như vậy hạch di trên ¹⁸F-FDG PET/CT căn chủ yếu < 10 mm và hạch càng to thì SUVmax càng cao. Nếu chỉ sử dụng CLVT thì có thể bỏ qua các hạch có kích thước nhỏ này dẫn tới thiếu sót trong đánh giá giai đoạn bệnh hoặc xác định không đầy đủ thể tích xạ trị. Số liệu trong nghiên cứu của chúng tôi mặc dù chưa lớn nhưng có ý nghĩa tham khảo quan trọng cho các bác sỹ chẩn đoán hình ảnh, y học hạt nhân và xạ trị trong thực hành chẩn đoán và điều trị UTTQ 1/3 trên.

5. Kết luận

¹⁸F-FDG PET/CT phát hiện nhiều hạch hơn CLVT nhờ khảo sát được các hạch có kích thước < 10mm. Kết hợp ¹⁸F-FDG PET/CT và CLVT trong thực hành chẩn đoán giai đoạn UTTQ 1/3 trên sẽ giúp tránh bỏ sót tổn thương.

Tài liệu tham khảo

- Rice TW, Blackstone EH, and Rusch VW (2010) 7th edition of the AJCC cancer staging manual: Esophagus and esophagogastric junction. *Ann Surg Oncol* 17(7): 1721-1724.
- Ajani JA, Barthel JS, Bentrem DJ et al (2011) Esophageal and esophagogastric junction cancers. *J Natl Compr Canc Netw* 9(8): 830-887.
- Elsherif SB, Andreou S, Virarkar M et al (2020) Role of precision imaging in esophageal cancer. *J Thorac Dis* 12(9): 5159-5176.
- Jiang C, Chen Y, Zhu Y et al (2018) Systematic review and meta-analysis of the accuracy of ¹⁸F-FDG PET/CT for detection of regional lymph node metastasis in esophageal squamous cell carcinoma. *J Thorac Dis* 10(11): 6066-6076.
- Bộ Y tế (2013) Quyết định về việc ban hành tài liệu Hướng dẫn quy trình kỹ thuật Chẩn đoán hình ảnh và điện quang can thiệp. Số 25 /QĐ-BYT ngày 3-1-2013.
- Boellaard R, Delgado-Bolton R, Oyen WJG et al (2015) FDG PET/CT: EANM procedure guidelines for tumour imaging: Version 2.0. *Eur J Nucl Med Mol Imaging* 42(2): 328-354.
- Wakita A, Motoyama S, Sato Y et al (2020) Evaluation of metastatic lymph nodes in cN0 thoracic esophageal cancer patients with inconsistent pathological lymph node diagnosis. *World J Surg Oncol* 18(1): 111.
- Wahl RL, Jacene H, Kasamon Y et al (2009) From RECIST to PERCIST: Evolving considerations for pet response criteria in solid tumors. *J Nucl Med* 50(1): 122-150.
- Garcia B, Goodman KA, Cambridge L et al (2016) Distribution of FDG-avid nodes in esophageal cancer: Implications for radiotherapy target delineation. *Radiat Oncol* 11(1): 156.
- Ding X, Zhang J, Li B et al (2012) A meta-analysis of lymph node metastasis rate for patients with thoracic oesophageal cancer and its implication in delineation of clinical target volume for radiation therapy. *Br J Radiol* 85(1019): 1110-1119.
- Mai Xuân Long, Trần Việt Tú và Nguyễn Kim Lưu (2016) Nghiên cứu đặc điểm lâm sàng, cận lâm sàng, hình ảnh PET/CT của bệnh nhân ung thư thực quản. *Y Dược học Quân sự* 41(9), tr. 141-146.