

ĐÁNH GIÁ TÁC ĐỘNG CỦA [¹⁸F]FDG PET/CT LÊN CHẨN ĐOÁN GIAI ĐOẠN VÀ KẾ HOẠCH ĐIỀU TRỊ UNG THƯ ĐẠI TRỰC TRÀNG

Ngô Văn Đàn^{1*}, Nguyễn Hải Nguyễn¹, Nguyễn Thị Hà¹
Ngô Vĩnh Điệp¹, Phạm Văn Thái²

Tóm tắt

Mục tiêu: Đánh giá tác động của [¹⁸F]FDG PET/CT lên chẩn đoán giai đoạn và kế hoạch điều trị ung thư đại trực tràng (UTĐTT). **Phương pháp nghiên cứu:** Nghiên cứu mô tả cắt ngang trên 115 bệnh nhân (BN) UTĐTT chưa điều trị tại Bệnh viện Bạch Mai và Bệnh viện Quân y 103. **Kết quả:** [¹⁸F]FDG PET/CT làm thay đổi kế hoạch điều trị ở 17 BN (14,8%), trong đó 3 BN (2,6%) thay đổi mục tiêu từ điều trị giảm nhẹ sang điều trị triệt căn; ngược lại, 14 BN (12,2%) thay đổi mục tiêu từ điều trị triệt căn sang điều trị giảm nhẹ. **Kết luận:** [¹⁸F]FDG PET/CT có tác động đáng kể đến chẩn đoán giai đoạn và kế hoạch điều trị UTĐTT.

Từ khóa: [¹⁸F]FDG PET/CT; Ung thư đại trực tràng; Chẩn đoán giai đoạn; Kế hoạch điều trị.

EVALUATION OF THE IMPACT OF [¹⁸F]FDG PET/CT ON STAGING AND TREATMENT PLANNING OF COLORECTAL CANCER

Abstract

Objectives: To evaluate the impact of [¹⁸F]FDG PET/CT on staging and treatment planning of colorectal cancer. **Methods:** A cross-sectional descriptive study was conducted on 115 treatment-naïve colorectal cancer patients at Bach Mai Hospital and Military Hospital 103. **Results:** [¹⁸F]FDG PET/CT altered the treatment plan in 17 patients (14.8%): 3 patients (2.6%) had their treatment intent changed from palliative to curative, while 14 patients (12.2%) changed from curative to palliative. **Conclusion:** [¹⁸F]FDG PET/CT has a significant impact on the staging and treatment planning of colorectal cancer.

Keywords: [¹⁸F]FDG PET/CT; Colorectal cancer; Staging; Treatment planning.

¹Học viện Quân y

²Đại học Y Hà Nội

*Tác giả liên hệ: Ngô Văn Đàn (dr.danhvqy@gmail.com)

Ngày nhận bài: 06/7/2025

Ngày được chấp nhận đăng: 15/8/2025

<http://doi.org/10.56535/jmpm.v50i8.1434>

ĐẶT VẤN ĐỀ

Ung thư đại trực tràng là một trong những mặt bệnh ung thư phổ biến nhất hiện nay [1]. Điều trị UTĐTT là điều trị đa mô thức, kết hợp nhiều phương pháp. Để đạt được hiệu quả tối đa trong điều trị, điều quan trọng là xác định được chính xác giai đoạn bệnh [2]. Những năm gần đây, [^{18}F]FDG PET/CT với sự kết hợp giữa hai hình ảnh toàn thân là hình ảnh chuyển hóa của [^{18}F]FDG PET và hình ảnh giải phẫu trên CT đã thể hiện được nhiều ưu việt trong việc chẩn đoán giai đoạn ở nhiều loại bệnh ung thư, đặc biệt là UTĐTT. Việc làm rõ hơn vai trò của [^{18}F]FDG PET/CT trong chẩn đoán giai đoạn và tác động đến kế hoạch điều trị UTĐTT là rất cần thiết. Chính vì vậy, chúng tôi tiến hành nghiên cứu này với mục tiêu: *Đánh giá tác động của [^{18}F]FDG PET/CT lên chẩn đoán giai đoạn và kế hoạch điều trị UTĐTT.*

ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

1. Đối tượng nghiên cứu

Gồm 115 BN UTĐTT chưa điều trị tại Bệnh viện Bạch Mai và Bệnh viện Quân y 103 từ tháng 6/2020 - 8/2022.

* *Tiêu chuẩn lựa chọn:* Được chẩn đoán xác định ung thư biểu mô đại trực tràng bằng mô bệnh học chưa điều trị; được làm các xét nghiệm thông thường

như nội soi, siêu âm, chụp CT có tiêm thuốc cản quang và/hoặc chụp MRI có tiêm thuốc đối quang từ ổ bụng, chụp CT lồng ngực có tiêm thuốc cản quang; có chỉ định chụp [^{18}F]FDG PET/CT toàn thân; đồng ý tham gia nghiên cứu.

* *Tiêu chuẩn loại trừ:* BN đang mang thai; BN có bệnh kết hợp nặng như suy tim, suy thận; BN đang có tình trạng nhiễm khuẩn cấp tính, lao,...; BN có glucose máu $\geq 8,3$ mmol/L; BN có ung thư đồng mắc khác; không đủ các thông tin nghiên cứu.

2. Phương pháp nghiên cứu

* *Thiết kế nghiên cứu:* Nghiên cứu mô tả cắt ngang.

* *Phương pháp chọn mẫu:* Chọn chủ đích các BN được chẩn đoán xác định UTĐTT được chụp [^{18}F]FDG PET/CT trước điều trị.

* *Các bước tiến hành:* BN được chẩn đoán giai đoạn và đưa ra kế hoạch điều trị hai lần: Lần 1 dựa vào các phương pháp thông thường như CT, MRI, siêu âm, nội soi... và lần 2 sau khi chụp [^{18}F]FDG PET/CT. Mục tiêu điều trị được phân thành 2 nhóm: Điều trị giảm nhẹ và điều trị triệt căn.

* *Xử lý số liệu:* Bằng phần mềm SPSS 22.0, tính hệ số Kappa để đánh giá sự phù hợp chẩn đoán giai đoạn giữa hai phương pháp [^{18}F]FDG PET/CT và các phương pháp trước PET/CT.

3. Đạo đức nghiên cứu

Nghiên cứu được Hội đồng Đạo đức trong nghiên cứu Y sinh học (IRB) phê duyệt (số 97IGCN-HDDDDNCYSH-DHYHN ngày 30 tháng 9 năm 2020).

Số liệu được Bệnh Viện Bạch Mai và Bệnh viện Quân y 103 cho phép sử dụng và công bố. Nhóm tác giả cam kết không có xung đột lợi ích trong nghiên cứu.

KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

Nghiên cứu được tiến hành trên 115 BN UTĐTT chưa điều trị, kết quả như sau:

Bảng 1. Tuổi, giới tính và vị trí khối u.

Biến	Phân loại	Số lượng (n)	Tỷ lệ (%)
Tuổi	< 60 tuổi	40	34,78
	≥ 60 tuổi	75	65,22
	Mean ± SD	60,80 ± 14,42	
Giới tính	Nam	77	66,96
	Nữ	38	33,04

Tuổi trung bình của nhóm nghiên cứu là 60,8; trong đó, nhóm ≥ 60 tuổi chiếm đa số (65,22%), chủ yếu là nam giới, tỷ lệ nam/nữ = 2,03/1.

Bảng 2. Thay đổi giai đoạn sau chụp [¹⁸F]FDG PET/CT.

Giai đoạn	Tăng giai đoạn (n)	Giảm giai đoạn (n)	Tổng (n)	Kappa
T	2	2	4	0,94
N	13	6	21	0,74
M	14	3	17	0,66
TNM	23	8	31	0,59

Về chẩn đoán khối u nguyên phát trong UTĐTT, sau khi chụp PET/CT, chỉ có 4 BN (3,48%) thay đổi giai đoạn khối u, trong đó 2 BN (1,74%) tăng giai đoạn, 2 BN (1,74%) giảm giai đoạn. 21 BN (18,26%) có sự thay đổi giai đoạn hạch vùng, trong đó chủ yếu là tăng giai

đoạn N do [¹⁸F]FDG PET/CT phát hiện thêm hạch di căn. 25 BN (21,74%) có sự thay đổi chẩn đoán di căn xa, trong đó chủ yếu là tăng giai đoạn M do phát hiện thêm tổn thương di căn. 31 BN (26,96%) có sự thay đổi giai đoạn, trong đó chủ yếu là tăng giai đoạn do phát

hiện thêm tổn thương, chủ yếu là phát hiện thêm hạch vùng và di căn xa (23 BN (20%) tăng giai đoạn). Chỉ có 8 BN (6,96%) giảm giai đoạn. Sự phù hợp của [^{18}F]FDG PET/CT và các phương pháp

trước PET/CT giảm dần theo chẩn đoán giai đoạn: U nguyên phát, hạch vùng, di căn xa và giai đoạn TNM với hệ số Kappa lần lượt là 0,94; 0,74; 0,66 và 0,59.

Bảng 3. Tác động của [^{18}F]FDG PET/CT lên kế hoạch điều trị UTĐTT mới phát hiện.

Thay đổi kế hoạch điều trị sau chụp PET/CT	n	%
Thay đổi mục tiêu từ điều trị giảm nhẹ sang điều trị triệt căn	3	2,6
Thay đổi mục tiêu từ điều trị triệt căn sang điều trị giảm nhẹ	14	12,2
^{18}F -FDG PET/CT không làm thay đổi kế hoạch điều trị	98	85,2
Thay đổi giai đoạn nhưng không thay đổi chiến lược điều trị	14	12,2
Không thay đổi giai đoạn và không thay đổi chiến lược điều trị	84	73
Tổng	115	100

Trong 115 BN UTĐTT, PET/CT làm thay đổi kế hoạch điều trị ở 17 BN (14,8%), trong đó 3 BN (2,6%) thay đổi mục tiêu từ điều trị giảm nhẹ sang điều trị triệt căn; ngược lại, 14 BN (12,2%) thay đổi mục tiêu từ điều trị triệt căn sang điều trị giảm nhẹ. 98 BN còn lại (85,2%) không thay đổi kế hoạch điều trị sau khi chụp PET/CT, mặc dù trong số này có 14 BN (12,2%) có thay đổi giai đoạn TNM.

BÀN LUẬN

Qua nghiên cứu trên 115 BN UTĐTT chưa điều trị, chúng tôi nhận thấy tuổi trung bình là $60,80 \pm 14,42$, đa số là nam giới, tỷ lệ nam/nữ = 2,03/1. Kết quả nghiên cứu của chúng tôi tương tự một số nghiên cứu đã công bố trước đây, UTĐTT gặp nhiều nhất ở tuổi từ 50 - 70, tuổi trung bình trong các nghiên cứu thường > 60 tuổi, tỷ lệ mắc bệnh có xu hướng ngày càng trẻ hóa. Tỷ lệ BN nam giới thường cao hơn nữ giới [1].

Theo tác giả Lê Ngọc Hà và CS [3], tuổi trung bình của BN UTĐTT khi phát hiện bệnh là $61,2 \pm 13,40$, trong đó nam giới chiếm 60%, tỷ lệ nam/nữ = 1,5/1. Nghiên cứu của Koo HY và CS trên 17.415 BN UTĐTT cho kết quả tương tự với tuổi trung bình là 62,2, trong đó nam chiếm 60,4%, nữ chiếm 39,6% [4].

Nếu như BN đã được chụp CT chẩn đoán trước đó thì chỉ cần chụp [^{18}F]FDG PET/CT với CT liều thấp thông thường để hiệu chỉnh suy giảm và

định vị giải phẫu. CT cho phép xác định hình thái cấu trúc chính xác hơn PET; do đó, việc đánh giá xâm lấn u đại trực tràng bằng PET/CT hầu như chỉ phụ thuộc vào CT. Khi phân tích hình ảnh CT liều thấp trong quy trình chụp toàn thân [^{18}F]FDG PET/CT, chúng tôi nhận thấy rất khó đánh giá chính xác, tỉ mỉ mức độ xâm lấn tới các cấu trúc của thành đại, trực tràng nên việc đánh giá giai đoạn T, đặc biệt là giai đoạn dưới T3 gặp nhiều khó khăn. Di căn hạch vùng là yếu tố nguy cơ cho tình trạng tái phát sớm và giảm khả năng sống sót ở BN UTĐTT, vì vậy, việc xác định chính xác giai đoạn N trước phẫu thuật có ý nghĩa lớn trong điều trị BN. Trên hình ảnh [^{18}F]FDG PET/CT, [^{18}F]FDG PET cung cấp thêm hình ảnh chuyển hóa Glucose nên độ đặc hiệu tăng lên khi chẩn đoán hạch di căn. Có một số quan điểm khác nhau về tiêu chuẩn chẩn đoán hạch di căn trên CT và MRI. Trong nghiên cứu của chúng tôi, hạch nghi ngờ ác tính mà chúng tôi xác định là hạch có đường kính trục ngắn $> 4\text{mm}$, tỷ lệ trục ngắn/trục dài $\geq 0,8$, ranh giới không rõ ràng, nhu mô không đồng nhất, ≥ 3 hạch đứng thành cụm trên CT, trên [^{18}F]FDG PET/CT có thêm tiêu chuẩn tăng hấp thu [^{18}F]FDG so với mô mềm hoặc mạch máu lớn khu vực. Chúng tôi nhận thấy việc đánh giá di căn hạch trong UTĐTT gặp phải một số khó khăn như sự hấp thu [^{18}F]FDG sinh

lý ở ruột và bàng quang và hiệu ứng thể tích một phần từ khối u cùng với độ phân giải không gian hạn chế của [^{18}F]FDG và CT liều thấp không tiêm thuốc cản quang dẫn đến độ nhạy không cao, tuy nhiên việc kết hợp với hình ảnh chuyển hóa dẫn đến độ nhạy tăng lên trong đánh giá di căn hạch vùng của [^{18}F]FDG PET/CT. Thời gian sống thêm của BN UTĐTT giảm mạnh khi xuất hiện di căn xa, trong đó vị trí phổ biến nhất là di căn gan và phổi. Việc xác định chính xác các tổn thương di căn có ý nghĩa rất lớn trong điều trị BN. [^{18}F]FDG PET/CT là công cụ hữu ích trong chẩn đoán di căn xa [5].

Việc đánh giá chính xác giai đoạn sau khi có chẩn đoán xác định là UTĐTT có ý nghĩa rất quan trọng trong việc lựa chọn phương án điều trị. BN sẽ có tiên lượng tốt nhất nếu còn chỉ định phẫu thuật cắt u và nạo vét hạch vùng, cùng với việc hoá trị hoặc hoá xạ trị bổ trợ sẽ giảm tỷ lệ tái phát và di căn xa. Trong nghiên cứu của chúng tôi, sau khi chụp [^{18}F]FDG PET/CT, chỉ có 4 BN (3,48%) thay đổi giai đoạn khối u, trong đó 2 BN (1,74%) tăng giai đoạn, 2 BN (1,74%) giảm giai đoạn. Có 21 BN (18,26%) có sự thay đổi di căn hạch vùng, trong đó chủ yếu là tăng giai đoạn N do [^{18}F]FDG PET/CT phát hiện thêm hạch di căn. Có 25 BN (21,74%) có sự thay đổi chẩn đoán di căn xa sau khi chụp [^{18}F]FDG PET/CT, trong đó chủ

yếu là tăng giai đoạn M do phát hiện thêm tổn thương di căn. Do có những thay đổi trong chẩn đoán giai đoạn khối u (T), giai đoạn hạch vùng (N) và giai đoạn di căn xa (M) như trên nên sau khi chụp PET/CT, có 31 BN (26,96%) có sự thay đổi giai đoạn, trong đó chủ yếu là tăng giai đoạn do phát hiện thêm tổn thương, chủ yếu là phát hiện thêm hạch vùng và di căn xa (23 BN chiếm 20,00%). Chỉ có 8 BN (6,96%) giảm giai đoạn (Bảng 2). Sự phù hợp của [^{18}F]FDG PET/CT và các phương pháp trước PET/CT giảm dần theo chẩn đoán giai đoạn: U nguyên phát, hạch vùng, di căn xa và giai đoạn TNM. Điều đó gợi ý giá trị của [^{18}F]FDG PET/CT vượt trội hơn trong chẩn đoán di căn xa, sau đó đến di căn hạch vùng, cuối cùng là giai đoạn T. Xuất phát từ sự thay đổi giai đoạn chưa điều trị như trên, [^{18}F]FDG PET/CT có tác động đáng kể lên kế hoạch điều trị ở BN UTĐTT: Trong 115 BN UTĐTT, [^{18}F]FDG PET/CT làm thay đổi kế hoạch điều trị ở 17 BN (14,8%), trong đó 3 BN (2,6%) thay đổi mục tiêu từ điều trị giảm nhẹ sang điều trị triệt căn; ngược lại, 14 BN (12,2%) thay đổi mục tiêu từ điều trị triệt căn sang điều trị giảm nhẹ (Bảng 3).

Tương tự kết quả nghiên cứu của chúng tôi, một số tác giả cũng đã chứng minh tác động đáng kể của [^{18}F]FDG PET/CT đến phân giai đoạn và chiến lược điều trị ở BN UTĐTT. Tác giả Lê

Ngọc Hà và CS [3] khảo sát 65 BN UTĐTT chưa điều trị ghi nhận [^{18}F]FDG PET/CT làm thay đổi giai đoạn ở 36,9% trường hợp, chủ yếu theo hướng tăng giai đoạn, dẫn đến điều chỉnh kế hoạch điều trị. Tác giả Ozis S và CS [6] cũng báo cáo 14,4% BN thay đổi giai đoạn, trong đó 10 BN cần điều chỉnh chiến lược điều trị và 4 BN thay đổi loại phẫu thuật sau khi chụp [^{18}F]FDG PET/CT. Tương tự, tác giả Jae Hyung Lee và Min Ro Lee [5] cho thấy [^{18}F]FDG PET/CT phát hiện hoặc loại trừ tổn thương di căn ở 12/266 BN, đặc biệt hiệu quả trong đánh giá di căn gan - yếu tố ảnh hưởng lớn đến kế hoạch phẫu thuật triệt căn. Tác giả Petersen RK và CS [7] ghi nhận [^{18}F]FDG PET/CT làm thay đổi chiến lược điều trị ở 29,9% trong số 67 BN mới chẩn đoán UTĐTT, bao gồm điều chỉnh từ điều trị triệt căn sang giảm nhẹ hoặc ngược lại. Tác giả Davey K và CS [8] báo cáo 31% BN thay đổi giai đoạn sau [^{18}F]FDG PET/CT, dẫn đến thay đổi mục tiêu điều trị ở 8% và thay đổi quản lý ở 12% số trường hợp. Tác giả Park IJ và CS [9] cho thấy ở nhóm BN có CEA ≥ 10 ng/mL hoặc có kết quả CT không rõ, [^{18}F]FDG PET/CT phát hiện tổn thương di căn ổ bụng tốt hơn, làm thay đổi kế hoạch điều trị ở 27% BN, giúp mở rộng phạm vi phẫu thuật hoặc tránh can thiệp không cần thiết.

Tuy nhiên, vai trò của [^{18}F]FDG PET/CT vẫn còn tranh cãi. Tác giả Cipe G và CS [10] đánh giá 64 BN và cho rằng việc sử dụng [^{18}F]FDG PET/CT thường quy trước phẫu thuật không ảnh hưởng đến quyết định điều trị ở 96,8% trường hợp, từ đó không khuyến nghị sử dụng [^{18}F]FDG PET/CT thường quy cho giai đoạn sớm của UTĐTT.

Trước những nghiên cứu có kết quả chưa thực sự đồng nhất trên đây, nghiên cứu của chúng tôi cung cấp thêm những thông tin cần quan trọng về sự thay đổi giai đoạn sau khi chụp [^{18}F]FDG PET/CT và những tác động của nó lên kế hoạch điều trị BN UTĐTT mới phát hiện. Tuy nhiên, do đa số các BN trong nghiên cứu của chúng tôi là ở giai đoạn trung gian và muộn, không còn chỉ định phẫu thuật nên chúng tôi chưa có sự đánh giá xem những thay đổi giai đoạn và kế hoạch điều trị từ hình ảnh [^{18}F]FDG PET/CT có phù hợp không bằng cách đối chiếu với kết quả giải phẫu bệnh sau mổ. Cần có những nghiên cứu sâu hơn nữa để khẳng định thêm về vấn đề này.

KẾT LUẬN

[^{18}F]FDG PET/CT có tác động đáng kể đến chẩn đoán giai đoạn và kế hoạch điều trị UTĐTT. Sự đồng thuận giữa [^{18}F]FDG PET/CT và các phương pháp trước PET/CT trong chẩn đoán giai đoạn TNM UTĐTT chỉ ở mức trung bình với hệ số Kappa = 0,59. Sau khi

chụp [^{18}F]FDG PET/CT, 26,96% BN có sự thay đổi giai đoạn bệnh: 20% tăng giai đoạn và 6,96% giảm giai đoạn.

[^{18}F]FDG PET/CT làm thay đổi kế hoạch điều trị ở 17 BN (14,8%), trong đó 3 BN (2,6%) thay đổi mục tiêu từ điều trị giảm nhẹ sang điều trị triệt căn; ngược lại, 14 BN (12,2%) thay đổi mục tiêu từ điều trị triệt căn sang điều trị giảm nhẹ. 98 BN còn lại (85,2%) không thay đổi kế hoạch điều trị sau khi chụp [^{18}F]FDG PET/CT, mặc dù trong số này có 14 BN (12,2%) có thay đổi giai đoạn TNM.

Lời cảm ơn: Nhóm tác giả xin chân thành cảm ơn Đảng ủy, Ban Giám đốc Bệnh viện Bạch Mai và Bệnh viện Quân y 103 đã luôn giúp đỡ nhóm nghiên cứu trong quá trình thu thập số liệu và hoàn thành bài báo này. Đồng thời, chúng tôi xin cảm ơn các cán bộ, nhân viên thuộc Trung tâm Y học hạt nhân và Ung bướu, Bệnh viện Bạch Mai, Khoa Y học hạt nhân, Trung tâm Chẩn đoán hình ảnh, Bệnh viện Quân y 103 đã tạo mọi điều kiện thuận lợi cho chúng tôi trong suốt quá trình lấy số liệu và tiến hành nghiên cứu này.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bray F, Laversanne M, Sung H, et al. Global cancer statistics 2022: GLOBOCAN estimates of incidence and mortality worldwide for 36 cancers in 185 countries. *CA A Cancer J*

Clinicians. 2024; 74(3):229-263. DOI: 10.3322/caac.21834.

2. Bộ Y Tế. Quyết định 2549/QĐ-BYT 2018 tài liệu Hướng dẫn chẩn đoán và điều trị ung thư đại trực tràng. 2018. Accessed March 28, 2023. <https://thuvienphapluat.vn/van-ban/The-thao-Y-te/Quyet-dinh-2549-QD-BYT-2018-tai-lieu-Huong-dan-chan-doan-va-dieu-tri-ung-thu-dai-truc-trang-380054.aspx>.

3. Lê Ngọc Hà, Mai Hồng Sơn, Phạm Nguyên Sơn, Nguyễn Cường Thịnh, Nguyễn Thị Minh Phương. Nghiên cứu ứng dụng PET/CT sử dụng F-18 FDG trong bệnh nhồi máu cơ tim, ung thư hạch và ung thư đại trực tràng. *Tạp chí Khoa học và Công nghệ Việt Nam*. 2016; 4:1-10.

4. Koo HY, Park KJ, Oh JH, Kang SB, Oh ST, Lee WY. Investigation of clinical manifestations in korean colorectal cancer patients. *Ann Coloproctol*. 2013; 29(4):139-143. DOI: 10.3393/ac.2013.29.4.139.

5. Lee JH, Lee MR. Positron emission tomography/computed tomography in the staging of colon cancer. *Ann Coloproctol*. 2014; 30(1):23-27. DOI: 10.3393/ac.2014.30.1.23.

6. Ozis S, Soydal C, Akyol C, et al. The role of 18F-fluorodeoxyglucose positron emission tomography/computed tomography in the primary staging of rectal cancer. *World J Surg Onc*. 2014; 12(1):26. DOI: 10.1186/1477-7819-12-26.

7. Petersen RK, Hess S, Alavi A, Høilund-Carlson PF. Clinical impact of FDG-PET/CT on colorectal cancer staging and treatment strategy. *Am J Nucl Med Mol Imaging*. 2014; 4(5):471-482.

8. Davey K, Heriot AG, Mackay J, et al. The impact of 18-fluorodeoxyglucose positron emission tomography-computed tomography on the staging and management of primary rectal cancer. *Dis Colon Rectum*. 2008; 51(7):997-1003. DOI: 10.1007/s10350-008-9244-1.

9. Park IJ, Kim HC, Yu CS, et al. Efficacy of PET/CT in the accurate evaluation of primary colorectal carcinoma. *Eur J Surg Oncol*. 2006; 32(9):941-947. DOI: 10.1016/j.ejso.2006.05.019.

10. Cipe G, Ergul N, Hasbahceci M, et al. Routine use of positron-emission tomography/computed tomography for staging of primary colorectal cancer: Does it affect clinical management? *World J Surg Oncol*. 2013; 11:49. DOI: 10.1186/1477-7819-11-49.