

Relevancia clínico-endoscópica de las captaciones incidentales colónicas en PET-TAC

Carmen Garrido Durán¹, María Antonia Payeras Capó¹, Carmen García Caparrós¹, Marta Giménez García² y Jaume Daumal Domenech²

Servicios de ¹Aparato Digestivo y ²Medicina Nuclear. Hospital Universitario Son Espases. Palma de Mallorca

Recibido: 16/11/2017 · Aceptado: 13/01/2018

Correspondencia: María Antonia Payeras Capó. Servicio de Aparato Digestivo. Hospital Universitario Son Espases. Carr. de Valldemossa, 79. 07120 Palma de Mallorca, Islas Baleares. e-mail: marian.payeras@gmail.com

RESUMEN

Objetivo: establecer la proporción de lesiones incidentales en colon detectadas por PET-TC y su correlación con los hallazgos endoscópicos. Sugerir el valor máximo de captación estándar (SUV_{max}) que pueda discriminar lesiones benignas de malignas en nuestra serie.

Métodos: estudio retrospectivo de 3.000 pacientes sometidos a PET-TC entre 2011 y 2015 para estadificación o respuesta a tratamiento de neoplasias. Se incluyeron pacientes con captación incidental en colon. Los criterios de exclusión fueron: colonoscopia incompleta, mal preparada o no realizada; enfermedad inflamatoria intestinal; tratamiento con metformina.

Resultados: se incluyeron 71 pacientes (69% varones, edad media $65,77 \pm 11,2$) con captación colónica por PET-TC y endoscopia posterior. La tasa de lesiones incidentales por PET-TC fue del 1,73% y se describieron 52 captaciones en 50 pacientes. La localización de las captaciones fue: recto (19,23%), colon sigmoide (34,62%), descendente (13,46%), transverso (1,92%), ascendente (19,23%), ciego (9,62%) y anastomosis ileocólica (1,92%). Los hallazgos en 35 colonoscopias patológicas (71,15%) correspondieron a cinco neoplasias (13,51%), dos lesiones inflamatorias (5,4%) y 30 pólipos (81,1%). Se hallaron diferencias significativas en el SUV_{max} de neoplasias (11,7 g/ml; $p = 0,03$) y pólipos (9,26 g/ml; $p = 0,04$), respecto a lesiones inflamatorias (10,5 g/ml) y endoscopias normales (6,05 g/ml). No hubo diferencias en función del tamaño de los pólipos ni de la presencia o no de displasia de alto grado ($p = 0,12$ y $0,33$). La localización de las lesiones por PET-TC y endoscopia presentó muy buena concordancia ($k = 0,90$; IC 95% 0,86-0,93).

Conclusiones: existe una buena correlación entre los hallazgos identificados por PET-TC y los endoscópicos. En nuestro estudio, un $SUV_{max} > 11$ g/ml sugiere patología maligna, ayudándonos a priorizar el estudio endoscópico.

Palabras clave: PET/TC. Cáncer colorrectal. Incidencia lesiones colorrectales. SUV_{max} . Colonoscopia.

INTRODUCCIÓN

La tomografía por emisión de positrones (PET), utilizada principalmente para la estadificación y vigilancia de neoplasias, se basa en la captación de un análogo radiomarcado de la glucosa, la 18 fluorodesoxiglucosa (¹⁸F-FDG), por las células metabólicamente activas. La combinación de esta técnica con la tomografía computarizada (TC) ayuda a una mejor localización de estos focos metabólicamente activos (1,2).

La creciente realización de PET-TC para el estudio de pacientes oncológicos está incrementando el número de imágenes detectadas de forma incidental en el colon (2,3). Este inesperado aumento de captaciones es, a menudo, inespecífico; sin embargo, puede ser indicativo de lesiones inflamatorias, premalignas o malignas (4). Es frecuente observar una captación de baja intensidad, con un patrón difuso o lineal, que corresponde a la actividad fisiológica presente en el intestino grueso. Sin embargo, en ocasiones aparecen captaciones focales de mayor intensidad que suponen una mayor dificultad para la diferenciación entre una transformación maligna o una variante de la normalidad, siendo elevada la tasa de falsos negativos y positivos (1,4,5).

El PET-TC ha demostrado su papel en la diferenciación entre nódulos pulmonares malignos y benignos; en cambio, a nivel de colon su capacidad para distinguir patología benigna de maligna es menos clara (1). Actualmente se recomienda que todos los casos detectados de forma incidental a nivel del intestino grueso sean evaluados por colonoscopia (6,7). No obstante, dado que no todas las captaciones focales están relacionadas con hallazgos patológicos, y que estudios innecesarios podrían retrasar el inicio

Garrido Durán C, Payeras Capó MA, García Caparrós C, Giménez García M, Daumal Domenech J. Relevancia clínico-endoscópica de las captaciones incidentales colónicas en PET-TAC. Rev Esp Enferm Dig 2018;110(7):434-439.

DOI: 10.17235/reed.2018.4719/2016

del tratamiento de la enfermedad primaria, en ocasiones es difícil indicar la evaluación diagnóstica pertinente. Es precisamente en este escenario en el cual un factor predictivo del riesgo de malignidad como el valor máximo de captación estándar (SUV_{max}), que define la intensidad de la captación, podría ser útil para determinar la urgencia de la colonoscopia (8).

En este estudio se ha propuesto establecer la proporción de lesiones incidentales en el colon por PET-TC, evaluar su correlación con la endoscopia y la histología de las mismas y sugerir el valor de SUV_{max} que discrimina entre lesiones benignas y malignas.

MATERIAL Y MÉTODOS

Estudio retrospectivo de 3.000 pacientes a los que se les realizó un PET-TC entre diciembre de 2011 y febrero de 2015 para identificar aquellos con captaciones a nivel de colon. Se revisaron los informes endoscópicos y de anatomía patológica, cuando procedía, con el fin de correlacionar los hallazgos del PET-TC con los endoscópicos e histológicos. Los pacientes con historia previa de cáncer colorrectal no se excluyeron del análisis. Se excluyeron aquellos pacientes a los que no se les realizó una endoscopia posterior, aquellos en los que esta fue incompleta o pacientes con mala preparación colónica, así como los pacientes con antecedentes personales de enfermedad inflamatoria intestinal o en tratamiento activo con metformina en el momento de la realización del PET-TC. Este último criterio de exclusión se debe a que la metformina conduce a un intenso aumento de la captación difusa de ^{18}F -FDG a nivel del colon y, en menor medida, a nivel del intestino delgado, lo que limita la capacidad diagnóstica del PET-TC, pudiendo enmascarar la detección de neoplasias (9).

Se definió captación incidental como la acumulación focal de ^{18}F -FDG en pacientes estudiados por una patología no relacionada con el colon o en áreas no compatibles con la patología preexistente ya conocida. La intensidad de la captación se midió con el valor del SUV_{max} .

Todos los pacientes firmaron consentimiento informado por escrito para todos los procedimientos diagnóstico-terapéuticos.

Protocolo PET-TC

Las imágenes se realizaron con un tomógrafo GE ST70, siguiendo el protocolo corporal estándar: rastreo corporal desde la parte inferior de las órbitas hasta el tercio proximal de los fémures tras administración endovenosa de 6-10 mCi de ^{18}F -FDG. El intervalo entre dicha inyección y el inicio de la adquisición de imágenes fue de 55-90 minutos.

En caso de visualizar una zona con actividad intestinal de dudoso origen o un trayecto de intensidad elevada, se adquirió una nueva imagen "tardía" a los 90-180 minutos de 3 min/bed. Si en la imagen inicial del PET se adquirió una captación focal que se correspondía con la imagen del TC, no se consideró necesario repetir la imagen "tardía".

Correlación con la colonoscopia

Los datos relativos a las posteriores colonoscopias fueron recuperados de las historias clínicas de todos los pacientes con hallazgos focales en el PET-TC. Los informes endoscópicos se correlacionaron con los hallazgos incidentales en el PET-TC. También se analizó el informe histológico en los casos en que se realizó biopsia o polipectomía de la lesión. El diagnóstico final se definió mediante los hallazgos endoscópicos junto a la evaluación histológica de la lesión. Cada área de captación focal de ^{18}F -FDG con una posterior colonoscopia sin lesiones se consideró como un punto de absorción fisiológica.

Anatomía patológica

Tras el análisis histológico, las lesiones en la colonoscopia se consideraron positivas para malignidad en los siguientes casos: carcinoma, adenoma invasivo, enfermedad metastásica, tumor maligno primario y proceso mieloproliferativo que infiltra la mucosa del colon. Los pólipos hiperplásicos y los adenomatosos (tubulares, vellosos y tubulovellosos) se consideraron resultados negativos para malignidad.

Análisis estadístico

El análisis estadístico se realizó utilizando el *software* G-Stat versión 2.0 y Epidat versión 4.1. Se realizó análisis descriptivo para describir las características de las captaciones incidentales. El estudio de concordancia fue realizado mediante coeficiente kappa (k) y se estableció el intervalo de confianza (IC) al 95%. Se empleó la prueba t de Student para la evaluación del SUV_{max} para la presencia de patología y presencia de neoformación. El test U de Mann Whitney se utilizó en la evaluación del SUV_{max} para la presencia de displasia de alto grado y presencia de pólipos grandes. El coeficiente de correlación lineal de Pearson (r) se usó en el estudio de la relación entre SUV_{max} y tamaño de los pólipos (mm). Se emplearon los test de Chi-cuadrado, 2 x 2 y Hxk en la evaluación de presencia de patología para sexo, localización, indicación y tipo de tumor primario. Para todos los valores se estimó un IC del 95%, $p < 0,05$.

RESULTADOS

De los 3.000 pacientes a los que se les realizó un PET-TC, el 69% eran varones y el 31% eran mujeres, con una edad media de 65,77 años ($\pm 11,2$). Se identificaron 52 captaciones (1,73%) a nivel colónico en 50 pacientes (Fig. 1). La localización de dichas captaciones fue: diez en recto (19,23%), 18 en colon sigmoide (34,62%), siete en colon descendente (13,46%), una en colon transversal (1,92%), diez en colon ascendente (19,23%), cinco en ciego (9,62%) y una anastomosis ileocólica (1,92%) (Tabla 1). En todos los casos de captaciones se realizó una colonoscopia posterior, en la cual se evidenció patología en el 71,15% (37 hallazgos patológicos, dos de ellos en una misma colonoscopia) y 15 (28,8%) no presentaron alteraciones mucosas en la colonoscopia. Las lesiones endoscópicas correspondieron a cinco neoplasias (13,51%) (cuatro adenocarcinomas y un linfoma), 30 pólipos (81,1%) (13 adenomas tubulovellosos, 12 adenomas tubulares, un adenoma vellosos,

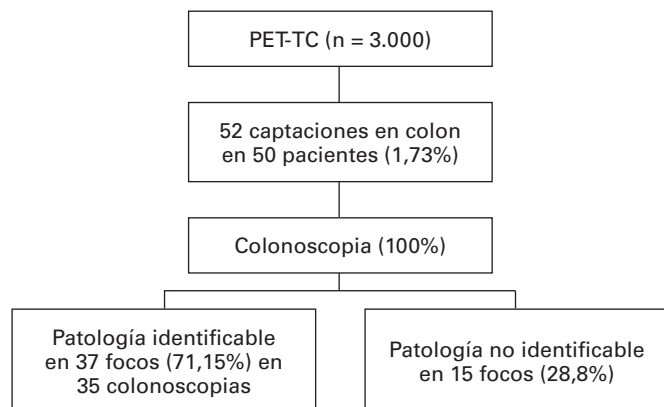


Fig. 1. Captaciones incidentales en PET-TC y hallazgos endoscópicos.

Tabla 1. Localización de las captaciones por PET-TC y colonoscopia

| Localización | PET-TC | Lesiones endoscópicas |
|------------------------|-------------|-----------------------|
| Recto | 10 (19,23%) | 7 (17,07%) |
| Colon sigmoide | 18 (34,61%) | 20 (48,78%) |
| Colon descendente | 7 (13,46%) | 5 (12,19%) |
| Colon transverso | 1 (1,92%) | 2 (4,87%) |
| Colon ascendente | 10 (19,23%) | 6 (14,63%) |
| Ciego | 5 (9,61%) | 1 (2,43%) |
| Anastomosis ileocólica | 1 (1,92%) | 0 (0%) |

un pólipo hiperplásico, un pólipo inflamatorio y dos pólipos con anatomía patológica desconocida) y dos lesiones mucosas inflamatorias (5,4%) (Tabla 2). El tamaño medio de los pólipos fue de 27 mm. No se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre el valor de SUV_{max} en función del tamaño (≥ 1 cm o < 1 cm) de los pólipos ($p = 0,12$) ni tampoco en función de la presencia o no de displasia de alto grado ($p = 0,33$).

La concordancia entre la localización por PET-TC y endoscopia fue elevada, con un valor de κ de 0,90 (IC 95% 0,83-0,93). El SUV_{max} de todas las áreas de captación incidental varió entre 2,8 y 21,1 g/ml, con una media global de 8,16 g/ml (desviación típica = 3,73). El SUV_{max} medio de los pólipos adenomatosos fue de 9,26 g/ml (desviación típica = 4,53); el de las neoplasias, de 11,7 g/ml (desviación típica = 4,05); en las lesiones inflamatorias, de 10,5 g/ml (desviación típica = 0,21); y en los casos de captaciones con colonoscopias sin hallazgos patológicos fue de 6,05 g/ml (desviación típica = 1,78) (Fig. 2). Se encontraron diferencias significativas en el valor de SUV_{max} en neoplasias ($p = 0,03$) y pólipos adenomatosos ($p = 0,04$) con respecto a las lesiones inflamatorias y colonoscopias normales.

Las neoplasias primarias que presentaron mayor número de captaciones incidentales por PET-TC a nivel de colon en nuestra serie fueron pulmón, linfoma no Hodgkin y mama (Tabla 3).

Tabla 2. Correlación SUV_{max} -captación en PET-TC e histología

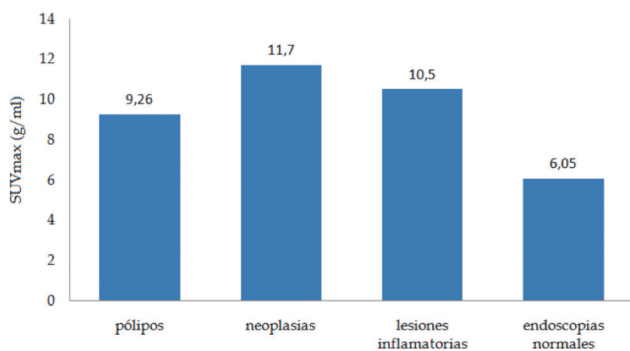
| Captación en PET-TC | SUV | Histología | Displasia de alto grado | Tamaño en mm |
|------------------------|------|------------|-------------------------|--------------|
| C. ascendente | 19,5 | ADC | | |
| Sigma | 18,5 | AT | No | 20 |
| Sigma | 16,7 | ATV | No | 30 |
| Sigma | 16 | ATV | No | 25 |
| Sigma | 14 | AT | No | 35 |
| C. ascendente | 13,5 | ATV | Sí | 40 |
| Sigma | 13,4 | ATV | No | 20 |
| Sigma | 13,3 | ATV | Sí | 35 |
| C. descendente | 12,2 | ATV | No | 17 |
| Recto | 12,1 | AT | No | 50 |
| Ciego | 11,8 | AT | No | 30 |
| C. ascendente | 11 | AT | Sí | 45 |
| Sigma | 10,8 | ADC | | |
| Sigma | 10,8 | ATV | Sí | 50 |
| Recto | 10,5 | ADC | - | - |
| Sigma | 10,2 | PI | No | 16 |
| Ciego | 10 | Linfoma | | |
| Recto | 9,9 | CN | | |
| Sigma | 8,7 | AV | Sí | 45 |
| C. ascendente | 8,5 | AT | Sí | 40 |
| Recto | 8,5 | CN | | |
| Recto | 8,1 | CN | | |
| Sigma | 8 | CN | | |
| C. descendente | 8 | AT | Sí | 40 |
| Sigma | 7,9 | CN | | |
| Ciego | 7,8 | HND | | 6 |
| Sigma | 7,8 | ATV | No | 25 |
| Sigma | 7,7 | ATV | No | 17 |
| Sigma | 7,7 | ADC | | |
| Sigma | 7,1 | ATV | No | 25 |
| C. ascendente | 6,6 | LMI | No | 10 |
| Sigma | 6,6 | HND | | 8 |
| Recto | 6,2 | CN | | |
| C. ascendente | 5,9 | CN | | |
| Recto | 5,6 | LMI | No | 12 |
| C. descendente | 5,6 | AT | No | 30 |
| Recto | 5,37 | CN | | |
| Anastomosis ileocólica | 5,1 | CN | | |
| C. ascendente | 5,1 | CN | | |
| C. descendente | 4,7 | CN | | |

(Continúa en la página siguiente)

Tabla 2 (Cont.). Correlación SUV_{max} -captación en PET-TC e histología

| Captación en PET-TC | SUV | Histología | Displasia de alto grado | Tamaño en mm |
|---------------------|-----|------------|-------------------------|--------------|
| Ciego | 4,6 | CN | | |
| C. ascendente | 4 | CN | | |
| Sigma | 3,8 | ATV | Si | 30 |
| Recto | 3,6 | ATV | Si | 45 |
| Ciego | 3,4 | AT | No | 15 |
| C. descendente | 3,4 | AT | No | 10 |
| C. descendente | 3,3 | AT | No | 12 |
| C. descendente | 3,3 | AT | No | 18 |
| Recto | * | ATV | No | 15 |
| C. transverso | * | CN | | |
| C. ascendente | * | PH | No | 10 |

ADC: adenocarcinoma; AT: adenoma tubular; ATV: adenoma tubulovelloso; AV: adenoma vellosa; PI: pólipo inflamatorio; LMI: lesión mucosa inflamatoria; PH: pólipo hiperplásico; HND: histología no disponible, CN: colonoscopia normal. *Tres captaciones incidentales descritas en el PET-TC, sin especificar el valor SUV_{max} .

**Fig. 2.** Relación SUV_{max} -hallazgos endoscópicos.**Tabla 3.** Indicación para la realización de PET-TC

| Neoplasia primaria | n | % |
|---|----|-----|
| Pulmón | 12 | 2,4 |
| Linfoma no-Hodgkin (LNH) | 11 | 2,2 |
| Mama | 7 | 1,4 |
| Nódulo pulmonar solitario (NPS) | 6 | 1,2 |
| Recto | 4 | 0,8 |
| Colon | 2 | 0,4 |
| Melanoma | 2 | 0,4 |
| Área nasofaríngea (ORL) | 1 | 0,2 |
| Enfermedad metastásica sin lesión primaria detectada | 1 | 0,2 |
| Otros (histiocitosis de Langerhans, neoplasia genitourinaria) | 4 | 0,8 |

Un análisis multivariante mediante regresión logística para la evaluación de factores predictores de endoscopia patológica (edad, sexo, localización de la captación, indicación del PET-TC y tipo de tumor primario) no demostró diferencias en función de las diferentes categorías diagnósticas ($p = 0,76; 0,51; 0,27; 0,19; 0,19$, respectivamente).

DISCUSIÓN

El uso de imágenes secundarias a la capacidad de la ^{18}F -FDG para acumularse en las células metabólicamente activas se está aplicando ampliamente en oncología. La integración de las imágenes por TC con las del PET ha mejorado la capacidad para localizar estos focos de actividad. Sin embargo, la experiencia con el PET-TC es limitada y las recomendaciones de consenso en cuanto a su aplicación clínica adecuada todavía están en desarrollo. En este sentido, el uso de colonoscopia y estudio histológico de las captaciones a nivel del colon son el estándar de referencia para su evaluación posterior (10,11).

En este estudio, la proporción de captaciones incidentales a nivel del colon por PET-TC fue del 1,73%, similar a estudios previos publicados (1,6,8,10). La colonoscopia reveló la presencia de patología en 37 (71,15%) de los 52 focos de captación colónica hallados por PET-TC, siendo la localización más frecuente en recto y colon sigmoide (51,9%). De estas 37 lesiones, el 13,51% correspondía a neoplasias y un 81,08%, a pólipos. Estos hallazgos están en concordancia, también, con estudios previos (6,8,12-14). Sin embargo, en 15 casos de captación de ^{18}F -FDG, a pesar de un examen cuidadoso en la colonoscopia, no se demostró ninguna lesión, lo que supone un 28,8% de falsos positivos del PET-TC. En este tipo de procedimiento los falsos positivos pueden deberse a inflamación intestinal, captación fisiológica o captación por el tejido linfoides gastrointestinal (15). Van Hoeij y cols. (8) evidenciaron ausencia de lesiones en colon tras la colonoscopia en un 38% de los pacientes con captaciones focales en colon por PET-TC. Peng y cols. (16) constataron colonoscopias normales en el 56% de los pacientes evaluados con captaciones incidentales en colon, mientras que los estudios de Putora y cols. (3) y Farquaharson y cols. (17) reportaron un 13,7% y 16,7% de colonoscopias normales en pacientes con captaciones incidentales en PET-TC, respectivamente.

En cuanto al valor de captación estándar, hemos obtenido un valor medio de SUV_{max} significativamente más elevado en las lesiones malignas respecto a otros tipos de lesiones ($p = 0,03$). Hemos constatado una media de SUV_{max} de 11,7 g/ml (10,5-19,5) para las captaciones incidentales correspondientes a neoplasias, con valores medios inferiores para pólipos y lesiones inflamatorias (9,26 g/dl y 10,5 g/dl, respectivamente). Además, se encontraron diferencias entre los valores de SUV_{max} de las captaciones incidentales relacionadas con la detección endoscópica de pólipos, con un valor medio de 9,26 g/ml frente a 6,9 g/ml en los de endoscopia sin lesiones. En estudios previos, la media de SUV_{max} en casos de neoplasias oscila entre 5,7 y 17,3 g/ml (3,13,18,19). El estudio de Luboldt y cols. (19) evidenció que la media de SUV_{max} en casos de neoplasias y adenomas de alto grado era significativamente más elevada que los valores correspondientes a los falsos positivos; sin embargo, otros estudios no encontraron diferencias significativas en

la media de SUV_{max} entre los diferentes grupos diagnósticos (3,6,13,18).

En nuestro estudio, un análisis multivariante no encontró diferencias entre el sexo, la edad, la indicación del PET-TC, la localización de la captación en el PET-TC ni el tipo de tumor primario en función de las diferentes categorías diagnósticas, coincidiendo con el trabajo de Treglia G y cols. (6). Sin embargo, Peng y cols. (16) sí describieron variaciones entre la edad y la localización de la captación en PET-TC en función de la presencia de neoplasia, pólipo o colonoscopia normal, predominando los hallazgos patológicos en pacientes ≥ 60 años y la localización en colon distal y recto.

Nuestros resultados muestran diferencias significativas entre los valores de SUV_{max} en los casos de lesiones confirmadas endoscópicamente, especialmente neoplasias, y se sugiere que valores de $SUV_{max} \geq 11$ g/dl podrían presentar más riesgo de corresponder a lesiones malignas, por lo que deberían ser evaluadas por colonoscopia de forma prioritaria. Van Hoeij y cols. (8) establecen un punto de corte de $SUV_{max} \geq 11,4$ para diferenciar lesiones malignas de no malignas, dato muy similar a nuestros resultados. Sin embargo, no podemos concluir que el SUV_{max} sea capaz de diferenciar entre adenomas avanzados sin invasión submucosa y lesiones benignas, por lo que todas las captaciones incidentales por PET-TC a nivel de colon, independientemente del valor de SUV_{max} , deberían ser estudiadas por colonoscopia. Esta afirmación nuevamente está en concordancia con estudios publicados previamente (3,6,8,13,14,16-18).

En nuestro estudio no se excluyó a los pacientes con antecedentes de CCR ya tratado previamente, un total de seis casos. Cuatro de ellos se estudiaron para re-estadificación de neoplasia de recto, obteniendo captación a nivel rectal. La colonoscopia confirmó la presencia de neoplasia en dos de los casos, en el tercer caso la captación correspondía a una lesión inflamatoria y en el cuarto, la colonoscopia fue normal. Los dos casos con antecedente de cáncer de colon se estudiaron por aumento de marcadores tumorales en el seguimiento, sin evidenciar patología en la colonoscopia.

Una limitación de nuestro trabajo estriba en que no se ha podido calcular la sensibilidad ni especificidad del PET-TC para la detección de lesiones en colon, ya que dados los objetivos del estudio solo se realizaron colonoscopias a pacientes con PET-TC positivos, por lo que no podemos determinar la tasa de falsos negativos. Se intentará dar respuesta a estos datos en una fase futura de este trabajo.

En conclusión, nuestro estudio indica que existe una buena correlación entre los hallazgos identificados inicialmente por PET-TC y los endoscópicos posteriores. Nuestros resultados sugieren que las lesiones malignas en colon presentan valores de SUV_{max} más elevados en PET-TC que otros tipos de lesiones, por lo que este valor puede ayudar a diferenciar patología maligna de no maligna, con un valor de referencia sugerido ≥ 11 g/dl, lo cual nos ayuda a priorizar el estudio endoscópico. No obstante, el SUV_{max} no es capaz de diferenciar entre patología benigna de adenomas avanzados, por lo que cualquier captación por PET-TC a nivel de colon debería ser finalmente estudiada endoscópicamente. El valor de SUV_{max} , por tanto, podría ayudar a

definir la urgencia de la colonoscopia, pero no a decidir si esta debe realizarse o no.

BIBLIOGRAFÍA

- Weston BR, Iyer RB, Qiao W, et al. Ability of integrated positron emission and computed tomography to detect significant colonic pathology: the experience of a tertiary cancer center. *Cancer* 2010;116:1454-61. PMID: 20143447. DOI: 10.1002/cncr.24885
- Lin M, Koo JH, Abi-Hanna D. Management of patients following detection of unsuspected colon lesions by PET imaging. *Clin Gastroenterol Hepatol* 2011;9:1025-32. PMID 21723237 DOI: 10.1016/j.cgh.2011.06.028
- Putora RM, Müller J, Borovicka J, et al. Relevance of incidental colorectal FDG-PET-CT-enhanced lesions. *Onkologie* 2013;36:200-4. PMID: 23548969. DOI: 10.1159/000350302
- Cook GJ, Fogelman I, Maisey MN. Normal physiological and benign pathological variants of 18-fluoro-2-deoxyglucose positron emission tomography scanning: potential for error in interpretation. *Semin Nucl Med* 1996;26:308-14. PMID: 8916319. DOI: 10.1016/S0001-2998(96)80006-7
- Prabhakar HB, Sahani DV, Fischman AJ, et al. Bowel hot spots at PET-CT. *Radiographics* 2007;27(1):145-59. PMID: 17235004. DOI: 10.1148/rgr.271065080
- Treglia G, Calcagni ML, Rufini V, et al. Clinical significance of incidental focal colorectal F-fluorodeoxyglucose uptake: our experience and a review of the literature. *Colorectal Dis* 2011;14:174-80. PMID: 21689289. DOI: 10.1111/j.1463-1318.2011.02588.x
- Beatty JS, Williams HT, Aldrige BA, et al. Incidental PET/CT findings in the cancer patient: how should they be managed? *Surgery* 2009;146:274-81. PMID: 19628085. DOI: 10.1016/j.surg.2009.04.024
- Van HoeijFB, Keijsers RG, Loffeld BC, et al. Incidental colonic focal FDG uptake on PET/CT: can the maximum standardized uptake value (SUV_{max}) guide us in the timing of colonoscopy? *Eur J Nucl Med Mol Imaging* 2015;42(1):66-71. PMID: 25139518. DOI: 10.1007/s00259-014-2887-3
- Steenkamp DW, McDonnell ME, Meibom S. Metformin may be associated with false-negative cancer detection in the gastrointestinal tract on PET/CT. *Endocr Pract* 2014;20(10):1079-83. PMID: 25100379. DOI: 10.4158/EP14127.RA
- Fletcher JW, Djulbegovic B, Soares HP, et al. Recommendations on the use of 18F-FDG PET in oncology. *J Nucl Med* 2008;49:480-508. PMID: 18287273. DOI: 10.2967/jnumed.107.047787
- Fuertes J, Montagut C, Bullich S, et al. Incidental focal uptake in colorectal location on oncologic 18FDG PET and PET/CT studies: histopathological findings and clinical significances. *Rev Esp Med Nucl Imagen Mol* 2015;34(2):95-101. PMID: 25263718. DOI: 10.1016/j.remnm.2014.07.008
- Jamar F, Buscombe J, Chiti A, et al. EANM/SNMMI guideline for 18F-FDG use in inflammation and infections. *J Nucl Med* 2013;54(4):647-58. PMID: 23359660. DOI: 10.2967/jnumed.112.112524
- Gutman F, Alberini JL, Wartski M, et al. Incidental colonic focal lesions detected by FDG PET-TC. *AJR Am J Roentgenol* 2005;185:495-500. PMID: 16037527 DOI: 10.2214/ajr.185.2.01850495
- Tatlidil R, Jadvar H, Bading JR, et al. Incidental colonic fluorodeoxyglucose uptake: correlation with colonoscopic and histopathologic findings. *Radiology* 2002;224:783-7. PMID: 12202714. DOI: 10.1148/radiol.2243011214
- Drenth JP, Nagengast FM, Oyen WJ. Evaluation of (pre-)malignant colonic abnormalities: endoscopic validation of FDG-PET findings. *Eur J Nucl Med* 2001;28:1766-9. PMID: 11734913 DOI: 10.1007/s002590100645
- Peng J, He Y, Xu J, et al. Detection of incidental colorectal tumours with 18F-labelled 2-fluoro-2-deoxyglucose positron emission tomography/computed tomography scans: results of a prospective study. *Colorectal Dis* 2011;13:e374-8. PMID: 21831098. DOI: 10.1111/j.1463-1318.2011.02727.x

17. Farquaharson AL, Chopra A, Ford A, et al. Incidental focal colonic lesions found on (18)Fluorodeoxyglucose positron emission tomography/computed tomography scan: further support for a national guideline on definitive management. *Colorectal Dis* 2012;14:e56-63. PMID: 21831171. DOI: 10.1111/j.1463-1318.2011.02760.x
18. Kei PL, Vikram R, Yeung HW, et al. Incidental finding of focal FDG uptake in the bowel during PET-CT: CT features and correlation with histopathologic results. *AJR Am J Roentgenol* 2010;194(5):W401-6. PMID: 20410385. DOI: 10.2214/AJR.09.3703
19. Luboldt W, Volker T, Wiedemann B, et al. Detection of relevant colonic neoplasms with PET/CT: promising accuracy with minimal CT dose and a standardized PET cut-off. *Eur Radiol* 2010;20(9):2274-85. PMID: 20503051. DOI: 10.1007/s00330-010-1772-0