

Impacto clínico de la PET con ¹⁸FDG en la selección de la terapia de los pacientes oncológicos

M. Simó¹, L. Cirera², J. R. García-Garzón¹, R. Bastús², M. Soler¹, M. Serra³, M. García-Domingo⁴, S. González², F. Lomeña¹

Resumen

Objetivo: Determinar el impacto clínico de la PET en la actitud terapéutica de los pacientes oncológicos.

Material y métodos: Hemos incluido en este trabajo los cien primeros estudios oncológicos consecutivos de PET con ¹⁸FDG de cuerpo completo (75 varones/22 mujeres, edad media de 67 años) procedentes de un mismo hospital público de nuestra comunidad. El impacto de la PET se calculó mediante los resultados de una encuesta enviada a cada uno de los médicos solicitantes de la prueba. Este cuestionario se diseñó fundamentalmente para valorar el tipo de cambio de tratamiento (intramodalidad/intermodalidad) ocasionado tras los hallazgos de la PET.

Resultados: Las tres neoplasias estudiadas más frecuentes fueron: carcinoma broncogénico (34%), neoplasia colo-rectal (24%) y nódulo pulmonar solitario (15%). La PET cambió la actitud terapéutica inicialmente prevista en 53 (55%) de los 97 casos evaluados (tipo intramodalidad en 5 e intermodalidad en 48). Diecisiete pacientes (17.5%) candidatos a cirugía curativa fueron finalmente tratados con un tratamiento sistémico de quimioterapia con o sin radioterapia. Los médicos encuestados consideraron que la PET constituía una herramienta diagnóstica útil en el 69% de los casos y que evitaba maniobras diagnósticas agresivas en 56%.

Conclusión: En nuestra serie de pacientes, la PET con FDG ha sido una herramienta diagnóstica de gran utilidad. Mejora la estadificación inicial de las neoplasias, en especial del carcinoma broncogénico y estadifica de forma más precisa la recidiva tumoral de diferentes tipos de tumores, especialmente de la neoplasia colo-rectal. De este modo, la PET ayuda a seleccionar el tratamiento óptimo en cada caso, evitando cirugías innecesarias.

Palabras clave:

Tomografía por emisión de positrones. Fluorodesoxiglucosa. Impacto. Cáncer

Oncología, 2006; 29 (4):150-157

¹ CETIR Grup Mèdic. Unidad PET

² Servicio de Oncología Médica

³ Servicio de Cirugía Torácica

⁴ Servicio de Cirugía General

Hospital Mutua de Terrassa. Barcelona.

Recibido: 30.01.06

Revisado: 07.03.06

Aceptado: 07.04.06

Summary

Purpose: To determine the impact of (F18)2-fluoro-2-deoxy-D-glucose positron emission tomography (PET-¹⁸FDG) in cancer patients.

Materials and methods: A standardized questionnaire of one hundred consecutive PET-¹⁸FDG oncologic studies (72 men and 22 women, with a median age of 67 years) was sent to all involved referring physicians. The questionnaire was designed to determine how the results of the PET-¹⁸FDG imaging changed the patients management. The changes were categorized as intramodality and intermodality.

Results: The three leading causes of referral were lung cancer (34%), colorectal cancer (24%) and solitary lung nodules (15%). PET changed patients management in 53 out of 97 evaluated cases (55%) (intramodality management in 5 and intermodality management in 48). Curative surgery was changed to chemotherapy plus radiotherapy in 17 patients (17.5%). PET had some decision-making value in 69% patients and avoided unnecessary aggressive diagnostic procedures in 56%.

Conclusions: PET has shown to be a useful diagnostic tool in the oncological setting. It improves the initial staging of neoplasms, especially of patients with lung cancer, and characterizes the tumour recurrence, particularly in colorectal neoplasms. PET selects the most appropriate treatment in each case, avoiding unnecessary surgical interventions.

Key words: Positron emission tomography. Fluorodeoxyglucose. Cancer. Impact.

Introducción

La Tomografía por Emisión de Positrones (PET) es una técnica de Medicina Nuclear capaz de caracterizar e incluso cuantificar diferentes procesos metabólicos del organismo. El trazador más frecuentemente utilizado en Oncología es la fluorodesoxiglucosa (¹⁸FDG), análogo de la glucosa, que utiliza los mismos mecanismos de entrada a la célula que las moléculas de glucosa endógena. La PET con FDG ha corroborado *in vivo* el experimento *in vitro* que Warburg hizo en 1931, con el que describió como las células tumorales tenían un mayor consumo de glucosa que las células normales¹. Ya en la década de los 90, numerosos autores han demostrado la utilidad de la PET con ¹⁸FDG en diferentes tipos de tumores²⁻⁵. A diferencia de los métodos de imagen convencionales [Tomografía axial computadorizada (TAC) y Resonancia Magnética (RM)], la PET puede detectar infiltración tumoral en ganglios no aumentados de tamaño, diferenciar una recidiva tumoral de los cambios originados por la cirugía y el tratamiento

con radioterapia y evaluar de forma precoz la respuesta al tratamiento, incluso tras los primeros ciclos de quimioterapia⁵. Además, su elevada sensibilidad para detectar enfermedad tumoral y su capacidad para evaluar en una misma exploración el cuerpo entero, hacen de ella una herramienta con una elevada eficacia diagnóstica en el campo de la Oncología.

Estudios multicéntricos han demostrado el gran impacto clínico de la PET con ¹⁸FDG en los pacientes oncológicos. En pacientes con cáncer colo-rectal, neoplasia pulmonar, melanoma maligno y linfoma, la PET puede cambiar la estrategia terapéutica a seguir hasta en un 40% de los casos⁶⁻⁹. Así, esta técnica metabólica ayuda a seleccionar el tratamiento óptimo en cada caso, reduciendo el número de procedimientos diagnósticos agresivos y evitando cirugías innecesarias.

El objetivo de nuestro trabajo fue evaluar el impacto clínico de la PET con ¹⁸FDG en la selección del tratamiento de pacientes oncológicos procedentes de un mismo hospital público de nuestra comunidad.

Material y métodos

Hemos incluido en este trabajo los cien primeros estudios oncológicos consecutivos de PET con ^{18}FDG de cuerpo completo procedentes del Hospital Mútua de Terrassa. De este modo, valoramos entre el año 2002 y 2004 un total de 97 pacientes (75 varones, 22 mujeres), con una edad media de 67 años (rango de entre 32 a 84 años). A dos pacientes se les realizaron dos y tres estudios PET, respectivamente. Puesto que actualmente la PET con ^{18}FDG es en los hospitales públicos una exploración tutelada por el sistema público de salud, bajo la supervisión de las Agencias de Evaluación de Tecnología Sanitaria (AETS)¹⁰, todas las indicaciones clínicas planteadas y los distintos tumores estudiados con la PET, están reconocidas por criterios de la medicina basada en la evidencia.

El motivo de este estudio fue evaluar el impacto clínico de la PET con ^{18}FDG en el manejo terapéutico de los pacientes oncológicos. Ello se realizó mediante una encuesta enviada a cada uno de los médicos solicitantes de la exploración PET.

Este cuestionario constaba de 3 preguntas. En primer lugar se preguntó si los resultados de la PET alteraron la terapia seleccionada inicialmente y previsita en cada uno de los pacientes. En caso afirmativo, debía precisarse si este cambio suponía una modificación dentro de la misma modalidad terapéutica (intramodalidad) o bien entre diferentes modalidades de tratamiento (intermodalidad). En segundo lugar, debía especificarse si los hallazgos de la PET evitaron la realización de maniobras diagnósticas agresivas. Por último, se instó al médico prescriptor que considerase si la PET había sido una herramienta diagnóstica útil en cada uno de los estudios realizados.

En un segundo análisis, evaluamos los hallazgos de la PET en los tres tipos de situaciones clínicas más frecuentes de nuestra serie: Nódulo pulmonar solitario (NPS), Carcinoma no microcítico de pulmón y Neoplasia colo-rectal. Estas tres patologías englobaban alrededor del 75% de los estudios efectuados. Todos los resultados de la PET se confirmaron mediante análisis histológico (59%) o seguimiento clínico-radiológico (41%). El tiempo de seguimiento medio en este grupo de pacientes fue de 16 meses (12-19).

Protocolo de exploración PET

Los estudios PET se realizaron con un Tomógrafo

PET Advance Nxi (General Electric Medical Systems). La preparación previa de la prueba exigía un ayuno de un mínimo de 4 horas y una cifra de glucemia inferior a 130 mg/d en el momento de la inyección de ^{18}FDG . A aquellos pacientes con una cifra de glucemia superior a este valor se les administró insulina endovenosa hasta normalizar dichos valores. La dosis media de ^{18}FDG administrada fue de 259 MBq (4.6MBq/Kg de peso). La adquisición de las imágenes PET se realizó como mínimo a los 60 minutos después de la administración de la ^{18}FDG . El protocolo de adquisición consistía en obtener imágenes de emisión (5 minutos) y transmisión (3 minutos) en modo 2D y en alta sensibilidad desde el lóbulo de la oreja hasta el tercio superior de ambos fémures.

La reconstrucción de las imágenes se realizó en una matriz 128x128, utilizando un algoritmo OSEM (ordered-subsets expectation maximization), mediante 28 subsets y 2 iteraciones en una estación de trabajo SUN (SUN Microsystems Mountain view, CA).

La valoración de los estudios PET se realizó de forma visual y semicuantitativa mediante el cálculo del Standardized Uptake Value (SUV). Se consideraron como patológicos o positivos para tumor maligno, todos aquellos depósitos de ^{18}FDG de intensidad visual mayor a la actividad considerada como fisiológica o normal para cada tipo de tejido u órgano y con un SUV superior a 3. La interpretación de los estudios PET se realizó de forma conjunta con el resto de exploraciones complementarias aportadas por el propio paciente.

Resultados

Un total de 97 de los 100 cuestionarios recibidos fueron finalmente incluidos en este estudio. 3 cuestionarios fueron rechazados por ser incompletos.

El tipo de neoplasia y el motivo de la realización del estudio PET se reflejan en la Tabla I. Las neoplasias estudiadas más frecuentes fueron la neoplasia de pulmón (34%), la neoplasia colo-rectal (24%) y el nódulo pulmonar solitario (15%).

En 69 (71%) pacientes la PET fue positiva para tumor y en 28 (29%) negativa.

En 53 de los 97 (55%) casos analizados, los hallazgos de la PET modificaron el manejo terapéuti-

TABLA I

Tipo de neoplasia y motivo de realización del estudio PET

Tipo de neoplasia
<i>Nódulo pulmonar solitario</i> Estudio de estadificación inicial (n=15)
<i>Neoplasia de Pulmón</i> Estudio de estadificación inicial (n=23) Sospecha de recurrencia / Re-estadificación (n=11)
<i>Neoplasia de Colon</i> Estudio de estadificación inicial (n=4) Sospecha de recurrencia / Re-estadificación (n=20)
<i>Neoplasia de Mama</i> Sospecha de recurrencia / Re-estadificación (n=7)
<i>Síndromes Linfoproliferativos</i> Sospecha de recurrencia / Re-estadificación (n=4)
<i>Neoplasia Cerebral</i> Sospecha de recurrencia / Re-estadificación (n=4)
<i>Neoplasia de origen desconocido:</i> Búsqueda de la neoplasia primaria (n=4)
<i>Otros:</i> Tumores de Cabeza y cuello (n=2), Neoplasia de esófago (n=1), Neoplasia de páncreas (n=1), melanoma (n=2), Neoplasia testicular (n=1), Cáncer de tiroides (n=1)

co inicialmente previsto. Este cambio supuso una modificación dentro de la misma modalidad terapéutica (intramodalidad) en 5 pacientes y un cambio en el tipo de tratamiento previamente seleccionado (intermodalidad) en los 48 casos restantes. En el primer grupo, la PET modificó el tipo de cirugía, tras detectarse un mayor número de lesiones tumorales. Sin embargo, ello no evitó que se pudiera realizar una resección quirúrgica con intención curativa en todos ellos, ya fuese en el mismo acto operatorio (n=2) o en dos tiempos (n=3). Un ejemplo de ello se muestra en la Figura 1. Se trata de una mujer de 65 años con antecedentes de una neoplasia de colon resecada hacía dos años y con sospecha actual de recidiva tumoral, tras detectarse una elevación sérica de los marcadores tumorales (CEA:34 ng/ml) y una lesión sospechosa en el lóbulo pulmonar superior derecho en un estudio de TAC torácico. Se solicitó una PET de re-estadificación previo a la cirugía que

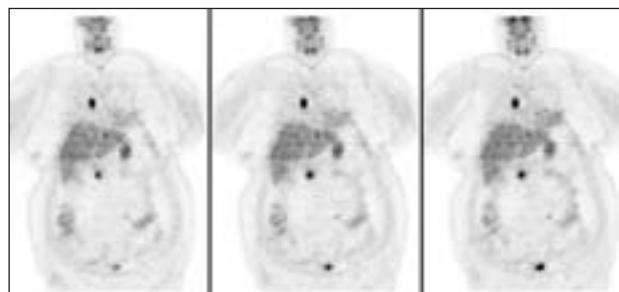


Figura 1. Mujer con antecedentes de una Neoplasia de Recto resecada hace 2 años. Se solicita estudio de re-estadificación con PET tras detectarse una lesión sospechosa en pulmón derecho por TAC. Los cortes coronales muestran un intenso foco hipermetabólico en pulmón derecho y otra lesión hipermetabólica en la región pancreática. Se realizó una cirugía en dos tiempos que confirmó el carácter metastásico de ambas lesiones.

confirmó el carácter metastásico de la lesión pulmonar y objetivó otra lesión tumoral captante de glucosa en el páncreas. La cirugía en dos tiempos efectuada en esta paciente confirmó el carácter metastásico de ambas lesiones.

Por el contrario, la PET cambió el tipo de tratamiento inicialmente previsto en 48 casos (49.5%). El tipo de modificación terapéutica y su porcentaje queda reflejado en la Tabla II. De forma global, la PET motivó la realización de algún tipo de tratamiento, ya fuese cirugía, quimioterapia o radioterapia, en 15 de los 97 pacientes estudiados (15%) y evitó una cirugía o un tratamiento de quimioterapia ya previsto en otros 13 pacientes (13%).

TABLA II

Tipo de cambio de tratamiento motivado por los hallazgos de la PET

<i>Cambio de tratamiento</i>	<i>Nº pacientes (%)</i>
Nada a Cirugía	10 (20%)
Nada a Radioterapia	1 (2%)
Nada a Quimioterapia	4 (8%)
Cirugía a nada	12 (25 %)
Quimioterapia a nada	1 (2%)
Cirugía a Quimioterapia	12 (25 %)
Cirugía a Quimioterapia / QT-RT*	5 (10%)
Radioterapia / QT-RT a Quimioterapia	3 (6%)
Quimioterapia a QT-RT	1 (2%)
Total	49 (100%)

* Quimioterapia-radioterapia de inducción

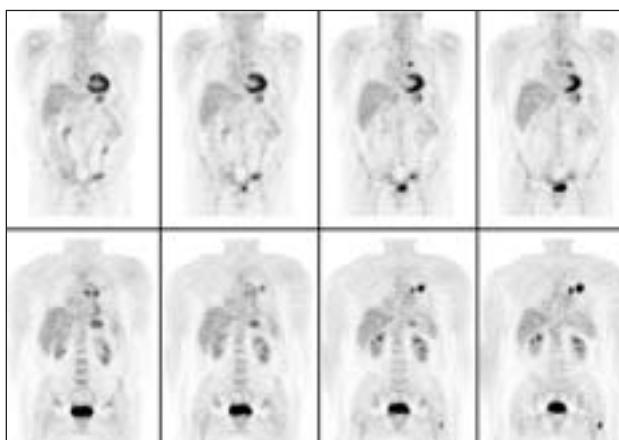


Figura 2. Estudio de estadificación con PET en un paciente afecto de una Neoplasia de Pulmón izquierdo. Las imágenes obtenidas muestran una captación patológica de glucosa en la lesión sospechosa del pulmón izquierdo y signos de afectación ganglionar mediastínica ipsilateral asociada. También se objetiva un depósito patológico de glucosa en el tercio superior del fémur izquierdo compatible con una lesión metastásica de su proceso de base.

Asimismo, la PET provocó que en un subgrupo de 17 pacientes candidatos a cirugía fueran finalmente tratados de forma sistémica con quimioterapia o con quimio-radioterapia. Un ejemplo de ello se muestra en la Figura 2: Varón de 56 años de edad diagnosticado de un Carcinoma escamoso del pulmón izquierdo, estadio clínico cT3N0M0. Se solicitó un estudio PET de estadificación previo a la cirugía que confirmó la presencia de un proceso neoproliferativo en pulmón izquierdo. Además se objetivaron signos de infiltración ganglionar mediastínica ipsilateral asociada y una lesión metastásica ósea, única y asintomática, en fémur izquierdo. Una RM dirigida confirmó el carácter metastásico de la lesión ósea femoral. Ante estos hallazgos, se desestimó la cirugía curativa y el paciente se trató finalmente con quimioterapia sistémica.

De forma global, los médicos encuestados consideraron que la PET había constituido una herramienta diagnóstica útil en un 69% y que evitaba maniobras agresivas en el 56% de los casos.

A continuación, expondremos el Impacto de la PET en los tres tipos de neoplasias más frecuentes de nuestra serie.

Nódulo pulmonar solitario

El estudio PET mostró captación patológica del

trazador, de carácter tumoral, en 7 de los 15 pacientes evaluados (47%). La malignidad de estas lesiones se confirmó en todos ellos mediante análisis histológico. Por el contrario, la PET no observó captación significativa del trazador en los 8 nódulos restantes. La benignidad de estas lesiones se confirmó por histología en dos pacientes (ganglio intrapulmonar en un paciente y tumor fibroso pleural en otro) y mediante seguimiento clínico-radiológico en seis. Ninguno de los pacientes con NPS y PET negativo ha desarrollado una neoplasia broncopulmonar tras un seguimiento medio de 19 meses. En un paciente con un pequeño nódulo subcentimétrico en pulmón izquierdo, la PET detectó una lesión captante de glucosa en la orofaringe sugestiva de un proceso neoproliferativo primario de cabeza y cuello. Esta lesión fue posteriormente confirmada mediante un estudio de RM. De forma global, en la valoración del NPS, la PET evitó una cirugía o realización de maniobras diagnósticas agresivas en el 40% de los pacientes (6 de 15) y detectó una segunda neoplasia no sospechada en un paciente.

Neoplasia de pulmón

La PET se realizó como un estudio de estadificación inicial de una neoplasia de pulmón potencialmente resecable en 20 pacientes y en otros 3 para confirmar enfermedad diseminada. En 8 (40%) de los 20 pacientes del primer grupo, la PET mostró una mayor extensión de la enfermedad tumoral clínicamente sospechada: Infiltración tumoral ganglionar mediastínica (n=2) y afectación tumoral metastásica (n=6). Todos estos resultados fueron confirmados mediante histología (n=4) o pruebas de imagen (n=4). No obstante, la PET infraestimó la presencia de enfermedad metastásica cerebral en dos pacientes e infiltración ganglionar mediastínica en otro. En los 3 pacientes con supuesta enfermedad diseminada, la PET confirmó en dos pacientes, la sospecha clínico-radiológica de enfermedad metastásica inicial en hueso y pulmón contralateral y descartó infiltración suprarrenal en otro. Así, en la valoración inicial de la neoplasia de pulmón, la PET modificó la actitud terapéutica en 7 de los 23 pacientes evaluados (30%), provocando que seis pacientes candidatos a cirugía radical fueran finalmente tratados con un tratamiento sistémico de quimioterapia o quimio-radioterapia.

La PET cambió el tipo de tratamiento seleccionando en 6 de los 11 pacientes con sospecha de una recidiva tumoral de una neoplasia de pulmón. La sospecha de recidiva se basó en la elevación de los marcadores tumorales en 1 caso y en métodos de imagen en 10 pacientes.

Neoplasia de colon

La PET se realizó como un estudio de re-estadificación y para localizar la recidiva tumoral sospechada por la elevación de los marcadores tumorales y/o por otras técnicas de imagen en 20 pacientes. Dos de ellos fueron excluidos al no disponer de seguimiento clínico evolutivo. Trece de los 18 pacientes finalmente incluidos en el estudio, mostraron un resultado PET positivo. En seis de ellos, la PET únicamente confirmó la sospecha clínico-radiológica de recidiva tumoral en región presacra, retroperitoneo (n=2), pulmón, hígado y en cadena laterocervical izquierda. En los siete casos restantes, la PET mostró un mayor número de lesiones tumorales en cinco y descartó enfermedad tumoral metastásica extrahepática en dos. Ante estos resultados, se modificó el planteamiento de cirugía en dos pacientes y se cambió la cirugía por un tratamiento de quimioterapia en 5 (39%).

Únicamente en uno de los cinco pacientes con resultado PET negativo se modificó la actitud terapéutica a seguir.

Discusión

La PET con ¹⁸FDG se ha consolidado como una herramienta diagnóstica de gran utilidad en el campo de la Oncología. Esta técnica metabólica permite caracterizar de forma incruenta la benignidad y malignidad de lesiones detectadas por los métodos de imagen convencionales, realizar un estudio de extensión más preciso de la enfermedad tumoral, localizar una recidiva tumoral sospechada clínicamente y/o por una elevación sérica de los marcadores tumorales y valorar precozmente la respuesta al tratamiento.

Se han publicado numerosos artículos que subrayan el impacto clínico de la PET en los pacientes oncológicos¹¹⁻¹³. Turker y colaboradores¹³, utilizando la misma metodología empleada en este trabajo,

mostraron como los hallazgos de la PET modificaban la actitud terapéutica inicialmente prevista en un 45% e influenciaba de alguna manera en la toma de decisiones en otro 44%. En este mismo trabajo, sus autores destacaron como la PET evitaba la realización de cirugías innecesarias en el 33% de los casos. Estos resultados coinciden con los nuestros, donde la PET modificó la actitud terapéutica en un 55% y evitó cirugías innecesarias en un 35%. En este último apartado, se incluyen tanto los pacientes que pasan de una cirugía a la abstención terapéutica como aquellos en los que se substituye una resección curativa por un tratamiento sistémico. El primer grupo está constituido fundamentalmente por los pacientes diagnosticados de un NPS con características radiológicas indeterminadas. La actitud diagnóstica y terapéutica ante estas lesiones depende de muchos factores y varía incluso entre las diferentes instituciones. Un metanálisis publicado por Gould y colaboradores¹⁴ en el se incluyeron a más de 1400 pacientes, mostró cifras de sensibilidad y especificidad para la PET del 96.8% y 77.8% respectivamente. De este modo, dado el elevado valor predictivo negativo mostrado por la PET, ante un nódulo pulmonar no captante de glucosa puede cambiarse una maniobra diagnóstica agresiva por un seguimiento radiológico evolutivo. En Medicina Clínica¹⁵, nuestros colegas de la Clínica Universitaria de Pamplona mostraron como la PET ¹⁸FDG era una técnica coste-eficiente en el tumor pulmonar, que simplificaba el diagnóstico de malignidad de los nódulos solitarios pulmonares y que, junto a la TAC, contribuía en un elevado porcentaje de casos a elegir la opción terapéutica más adecuada. A diferencia de otros autores¹⁶⁻¹⁷, no hemos tenido que lamentar ningún resultado falso positivo en esta serie, a pesar de la elevada incidencia de enfermedades granulomatosas descrita en nuestra comunidad. Probablemente, la causa de ello reside en el escaso número de individuos evaluados y la correcta selección de los pacientes.

Contrariamente, en el estudio de estadificación inicial de la neoplasia de pulmón y en el estudio de re-estadificación de la neoplasia colo-rectal, el cambio de manejo terapéutico ocasionado se debe a que la PET revela una mayor extensión de la enfermedad tumoral que la previamente sospechada.

En otro estudio, Pieterman y colaboradores¹⁸ ya mostraron la capacidad de la PET para mostrar me-

tástasis a distancia no conocidas hasta en un 10% de los pacientes con una neoplasia de pulmón potencialmente tratable, en estadio I y II. En nuestra serie de pacientes con neoplasia de pulmón encontramos un 30% de pacientes con metástasis no sospechadas, si bien a diferencia del estudio de Pieterman, incluimos en nuestra muestra pacientes en estadio III, con una mayor probabilidad de enfermedad irresecable. En esta misma línea, Van Tinteren, en un estudio multicéntrico randomizado¹⁹, demostró como el hecho de incorporar la PET a la estadificación inicial del carcinoma pulmonar no de célula pequeña evita toracotomías innecesarias hasta en un 20% de los casos.

Sin embargo, no pudimos detectar metastásis cerebrales en dos pacientes. En condiciones normales, la corteza cerebral muestra un elevado consumo fisiológico de glucosa, incluso superior al de las lesiones tumorales. Ello explica la baja sensibilidad de la PET con ¹⁸FDG en el despistaje de la enfermedad metastásica cerebral.

En los pacientes tratados de una neoplasia colorectal, con la sospecha de recurrencia basada en la elevación sérica del antígeno carcinoembionario, el cambio de manejo terapéutico provocado por la PET es del 39% y no difiere de los resultados previamente obtenidos por Vitola²⁰ (25%), Lai²¹ (29%), Delbeke²² (33%), Ogunbiyi²³ (44%) o Valk²⁴ (31%). Este cambio de actitud terapéutica se explica por una mayor sensibilidad de la PET con respecto a la TAC en la valoración de la infiltración tumoral del abdomen, la pelvis y el retroperitoneo, así como por su capacidad de detectar enfermedad tumoral en localizaciones pocos habituales (mediastino, hueso y glándulas suprarrenales)²⁴. En nuestro estudio detectamos lesiones metastásicas en localizaciones poco frecuentes como el páncreas y la columna vertebral. Ante estos resultados, creemos que la PET con ¹⁸FDG debería incluirse de forma sistemática en la valoración quirúrgica de pacientes con recidiva de una neoplasia de colon. Ello conseguiría reducir el número de intervenciones quirúrgicas innecesarias y en consecuencia, supondría un ahorro importante del gasto sanitario.

En un paciente recién diagnosticado de una neoplasia de colon no pudimos caracterizar correctamente el carácter metastásico de múltiples nódulos pulmonares milimétricos detectados por TAC. Probablemente, el motivo reside en la resolución spa-

cial de los equipos PET actuales, que se halla alrededor de los 6 milímetros y, por tanto, no podemos etiquetar eficazmente lesiones radiológicas inferiores a dicho tamaño.

El grupo de UCLA²⁵⁻²⁶ reportó como la PET altera la actitud terapéutica en el 44% y 31% de los pacientes con linfoma y con neoplasia de mama, respectivamente.

Los médicos encuestados en este trabajo consideraron que la PET fue una herramienta diagnóstica útil en el 69% de los estudios realizados. Esto coincide con el sentir actual de la mayor parte del colectivo médico.

En conclusión, la PET con FDG mejora la estadificación inicial de las neoplasias, en especial del carcinoma de pulmón y caracteriza y estadifica de forma más precisa la recidiva de diferentes tipos de tumores, especialmente en la neoplasia colo-rectal. De este modo, la PET ayuda a seleccionar el tratamiento óptimo en cada caso, evitando cirugías innecesarias.

Correspondencia:

Dr. M. Simó Perdigó
CETIR Grup Mèdic
Unidad PET
C/ Josep Anselm Clavé, 100
E-08950 Esplugues de Llobregat (Barcelona)
msimo@cetir.es

Bibliografía

1. Warburg O, Posener K, Negelein E. VIII. The metabolism of cancer cells. *Biochem Z*. 1924;152:129-169
2. Wong RJ, Lin DT, Schoder H, Patel SG, Gonon M, Woloden S, et al. Diagnostic and prognostic value of [(18)F]fluorodeoxyglucose positron emission tomography for recurrent head and neck squamous cell carcinoma. *J Clin Oncol* 2002; 20:4199-208.
3. Damian DL, Fulham MJ, Thompson E, Thompson JF. Positron emission tomography in the detection and management of metastatic melanoma. *Melanoma Res* 1996; 6: 325-9.
4. Rigo P, Paulus P, Kaschten BJ, Hustinx R, Bury T, Jerusalem G et al. Oncological applications of positron emission tomography with fluorine-18 fluorodeoxyglucose. *Eur J Nucl Med*. 1996;(12):1641-74. Review
5. Lomena Caballero FJ, Simo Perdigo M. Indications of PET imaging. *Med Clin (Barc)*. 2003(19): 742-9. Review
6. Patz EF Jr, Lowe VJ, Hoffman JM, Paine SS, Burrowes P, Coleman RE et al. Focal pulmonary abnormalities: evaluation with F-18 fluorodeoxyglucose PET scanning. *Radiology*. 1993 Aug;188(2):487-90.
7. Simo M, Lomena F, Setoain J, Perez G, Castellucci P, Costansa JM et al. FDG-PET improves the management of patients with suspected recurrence of colorectal cancer. *Nucl Med Commun*. 2002;(10):975-82
8. Sasaki M, Kuwabara Y, Koga H, Nakagawa M, Chen T, Kaneko K et al. Clinical impact of whole body FDG-PET on the staging and therapeutic decision making for malignant lymphoma. *Ann Nucl Med*. 2002;(5):337-45
9. Sachs S, Bilfinger TV. The impact of positron emission tomography on clinical decision making in a university-based multidisciplinary lung cancer practice. *Chest*. 2005; (2):698-703
10. Carreras JL. La tutela de la PET. *Rev Esp Med Nucl* 2002; 21: 329-332
11. Hillner BE, Tunuguntla R, Fratkin M. Clinical decisions associated with positron emission tomography in a prospective cohort of patients with suspected or known cancer at one United States center. *J Clin Oncol*. 2004; (20):4147-56
12. Bradley JD, Dehdashti F, Mintun MA, Govindan R, Trinkaus K, Siegel BA. Positron emission tomography in limited-stage small-cell lung cancer: a prospective study. *J Clin Oncol*. 2004; (16):3248-54
13. Tucker R, Coel M, Ko J, Morris P, Druger G, McGuigan P. Impact of Fluorine-18 Fluorodeoxyglucose Positron Emission Tomography on Patient Management: First year's experience in a clinical center. *J Clin Oncol* 2001; 19: 2504-2508.
14. Gould MK, Maclean CC, Kuschner WG, Rydzak CHE, Owens DK. Accuracy of positron emission tomography for diagnosis of pulmonary nodules and mass lesions. A meta-analysis. *JAMA* 2001; 285: 914-924.
15. Richter JA, Torre W, Gamez C, Aramendia JM, Crespo A, Nicolas A, Brugarolas A. Value of Pet-18FDG in lung cancer. *Med Clin (Barc)*. 1999 Nov 6;113(15):567-71.
16. Lowe VJ, Duhaylongsod FG, Patz EF, Delong DM, Hoffman JM, Wolfe WG et al. Pulmonary abnormalities and PET data analysis: a retrospective study. *Radiology*. 1997; (2):435-9
17. Gupta NC, Frank AR, Dewan NA, Redepenning LS, Rothberg ML, Mailliard JA, et al.. Solitary pulmonary nodules: detection of malignancy with PET with 2-[F-18]-fluoro-2-deoxy-D-glucose. *Radiology*. 1992; (2):441-4
18. Pieterman RM, van Putten JWG, Meuzelar JJ, Mooyaart EL, Vaalburg W, Koeter GH, el al. Preoperative staging of non small cell-lung cancer with 18-fluorodeoxyglucose positron-emission tomography. *N Engl J Med* 2000; 343:254-261.
19. van Tinteren H, Hoeskstra OS, Smit FE, van den Bergh JH, Schreurs AJM, Stallaert RALM et al. Effectiveness of positron emisión tomography in the preoperative assessment of patients with suspected non-small-cell lung cancer: the PLUS multicentre randomised trial. *Lancet* 2002;359:1388-92.
20. Vitola J, Delbeke D, Sandler M, Campbell M, Powers T, Wright K, Chapman W, Pinson W. Positron emission tomography to stage suspected metastatic colorectal carcinoma to the liver. *Am J Surg* 1996; 171:21-26
21. Lai DT, Fulham M, Stephen MS, Chu KM, Solomon M, Thompson JF et al. The role of whole-body positron emission tomography with [18F]fluorodeoxyglucose in identifying operable colorectal cancer metastases to the liver. *Arch Surg*. 1996; (7):703-7
22. Delbeke D, Vitola JV, Sandler MP, Arildsen RC, Powers TA, Wright JK Jr, Chapman WC, Pinson CW. Staging recurrent metastatic colorectal carcinoma with PET. *J Nucl Med*. 1997 Aug;38(8):1196-201
23. Ogunbiyi OA, Flanagan FL, Dehdashti F, Siegel BA, Trask DD, Birnbaum EH, Fleshman JW, Read TE, Philpott GW, Kodner IJ. Detection of recurrent and metastatic colorectal cancer: comparison of positron emission tomography and computed tomography. *Ann Surg Oncol*. 1997 Dec;4(8):613-20
24. Valk PE, Abella-Columba E, Haseman MK, Pounds TR, Tesar RD, Myers RW et al. Whole body PET imaging with F18 fluorodeoxyglucose in management of recurrent colorectal cancer. *Arch Surg* 1999; 134:503-511.
25. Schoder H, Meta J, Yap C, Ariannejad M, Rao J, Phelps ME, et al. Effect of whole-body (18)F-FDG PET imaging on clinical staging and management of patients with malignant lymphoma. *J Nucl Med*. 2001 (8):1139-43
26. Yap CS, Seltzer MA, Schiepers C, Gambhir SS, Rao J, Phelps ME et al. Impact of whole-body 18F-FDG PET on staging and managing patients with breast cancer: the referring physician's perspective. *J Nucl Med*. 2001; (9):1334-7