



Original

Utilidad de la tomografía por emisión de positrones en la detección de metástasis ocultas extratorácicas en el carcinoma broncogénico no células pequeñas

Rodrigo Alonso Moralejo ^{a,*}, Javier Sayas Catalán ^a, Ricardo García Luján ^a, Mónica Coronado Poggio ^b, Eduard Monsó Molas ^c y Ángel López Encuentra ^a

^a Servicio de Neumología, Hospital Universitario 12 de Octubre, Madrid, España

^b Servicio de Medicina Nuclear, Hospital Universitario La Paz, Madrid, España

^c Servicio de Neumología, Hospital Germans Trias i Pujol, Badalona, Barcelona, España

INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

Historia del artículo:

Recibido el 23 de septiembre de 2009

Aceptado el 11 de febrero de 2010

On-line el 7 de abril de 2010

Palabras Clave:

Carcinoma broncogénico

Tomografía de emisión de positrons

Estadificación clínica

Metástasis ocultas

RESUMEN

Introducción: La tomografía de emisión de positrones asociada a la tomografía axial computerizada (PET/TC) se utiliza en la estadificación del carcinoma broncogénico no microcítico (CBNM). El objetivo de este trabajo es describir la utilidad de la PET/TC en la estadificación clínica del CBNM para la detección de metástasis extratorácicas insospechadas en una población operable con un tumor aparentemente reseccable antes de la evaluación ganglionar mediastínica pretoracotomía.

Pacientes y método: Estudio prospectivo y concurrente de todos los casos de CBNM recogidos entre junio 2004 y noviembre 2006, a los que se realizó una PET/TC tras considerar al paciente operable y al tumor reseccable tras realizar broncoscopia, TC toracoabdominal, y TC cerebral o gammagrafía ósea si hubiesen datos clínicos sugerentes de metástasis a esos niveles. La metástasis fueron confirmadas por evidencia citohistológica o por la evolución.

Resultados: Se realizó una PET/TC a 91 pacientes con CBNM. En 24 pacientes (26%) se objetivó la existencia de, al menos, una captación extratorácica. En 7 pacientes (7,7%) la captación correspondió a una metástasis extratorácica del CBNM, oculta a la estadificación convencional. En 3 casos (3,2%) la captación extratorácica correspondió a lesiones premalignas o a un segundo tumor primario. En 12 pacientes (13,1%) el hallazgo correspondía a lesiones benignas, y finalmente en 2 casos (2,2%) no se pudo determinar el origen de la captación.

Conclusiones: La PET/TC indicada en pacientes operables con CBNM potencialmente reseccables supone un elemento diagnóstico de utilidad en la detección de metástasis ocultas que afecta a la toma de decisiones terapéuticas.

© 2009 SEPAR. Publicado por Elsevier España, S.L. Todos los derechos reservados.

Use of Positron Emission Tomography in Assessing Hidden Extrathoracic Metastasis in Non Small Cell Lung Cancer

ABSTRACT

Keywords:

Bronchogenic carcinoma

Positron emission tomography

Clinical staging

Hidden metastases

Introduction: Positron emission tomography combined with computed axial tomography (PET/CT) is used for staging non small cell lung cancer (NSCLC). This study aims to describe PET/CT findings of unsuspected extrathoracic metastasis when used in mediastinal evaluation of patients with apparently resectable NSCLC.

Patients and method: Prospective and concurrent study including all NSCLC patients between June 2004 and November 2006 who underwent PET/CT after considering them as candidates for surgery, with resectable disease after bronchoscopy, thorax and abdominal CT, brain CT and bone gammagraphy evaluation, if metastasis at these locations were suspected. Metastasis were confirmed histopathologically or assumed when they had a compatible evolution.

Results: A total of 91 patients with NSCLC underwent PET/CT. In 24 of them (26%) at least one suspicious extrathoracic uptake was seen. In 7 patients (7.7%) those uptakes were NSCLC extrathoracic metastasis hidden from conventional staging. In 3 of these cases (13.1%) extrathoracic uptakes corresponded to metachronous tumours or pre-malignant conditions. Benign lesions were found in 12 patients (13.1%), and in 2 cases (2.2%) the uptake origins were undetermined.

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: ralonsomoralejo@gmail.com (R. Alonso Moralejo).

Conclusions: PET/CT is a complementary diagnosis method for assessing hidden metastases which could modify the therapeutical approach in patients otherwise suitable for surgery.

© 2009 SEPAR. Published by Elsevier España, S.L. All rights reserved.

Introducción

El carcinoma broncogénico (CB) es una de las principales causas de mortalidad en población general en España con una incidencia en el año 2000 de 86,7 /100.000 en hombres y de 7,7/100.000 en mujeres¹. El carcinoma broncogénico no células pequeñas (CBNM) tiene, en nuestro medio, una tasa de supervivencia global a los cinco años del 13% y del 40% en los casos de resección quirúrgica².

El tratamiento quirúrgico es la mejor opción terapéutica en aquellos casos en los estadios clínicos sin extensión extrapulmonar (estadios I-II y casos seleccionados de IIIA)³. Por desgracia, en el momento del diagnóstico, el CBNM presenta una elevada tasa de metástasis, por lo tanto una correcta estadificación clínica es fundamental para establecer el planteamiento terapéutico de los pacientes. En una serie reciente de CB de nuestro centro (2000-2001), el 41,3% tenían metástasis a distancia en el momento del diagnóstico² en unos años en que no se disponía de la tomografía de emisión de positrones (PET) para la estadificación clínica.

La PET, aislada o combinada con tomografía computerizada (PET/TC), se ha ido incorporando en los últimos años dentro del estudio de CB ya sea para la caracterización del nódulo pulmonar solitario⁴, para la estadificación mediastínica y extratorácica del CBNM, y para la valoración de respuesta a tratamiento quimioterápico y radioterápico en CBNM⁵, la estadificación clínica del CB, superando a métodos de imagen como la TC o la gammagrafía ósea en la detección de enfermedad metastásica y habiendo demostrado gran utilidad en la estadificación ganglionar mediastínica debido a su elevado valor predictivo negativo⁶⁻⁸. Se ha descrito que la PET detecta entre un 10-21% de captaciones extratorácicas en pacientes con CBNM^{7,9,10}. Las captaciones extratorácicas detectadas en la PET pueden deberse a captaciones fisiológicas, lesiones benignas, lesiones premalignas, segundos tumores primarios o a verdaderas metástasis del tumor original.

El objetivo de este estudio es analizar la frecuencia y la etiología de las captaciones extratorácicas de la PET de una serie consecutiva de pacientes operables con CBNM potencialmente resecables y evaluar la influencia que estas captaciones pueden tener en la estadificación final y sobre el planteamiento terapéutico definitivo de los pacientes.

Pacientes y métodos

Población

Estudio prospectivo y concurrente de todos los casos con CBNM recogidos entre junio de 2004 y noviembre de 2006 a los que se realizó una PET/TC para la evaluación ganglionar siguiendo el protocolo diagnóstico-terapéutico para esta enfermedad existente en nuestro centro¹¹.

En ese protocolo de 2004, la PET/TC se sitúa en el momento pre-toracotomía de la estadificación ganglionar mediastínica de pacientes con CBNM y que hayan superado hasta ese momento todos los criterios de operabilidad del paciente y de resecabilidad del tumor.

Según ese protocolo de actuación, a esta fase del estudio solo acceden el 20% de todos los casos diagnosticados, dado que los casos de CB de células pequeñas y los CBNM que tienen evidencia de invasión tumoral o adenopática regional extensa o a distancia o

pacientes con criterios de inoperabilidad, son enfermos a los que ya se les han indicado otras terapias en donde la cirugía no se contempla como tratamiento con intención curativa, sola o combinada con otras terapias.

Finalmente, en esta población seleccionada de CBNM, que cumplían criterios de operabilidad y resecabilidad, la PET/TC se indicaba cuando no se objetivaban adenopatías mediastínicas superiores a 1cm de eje corto en un TC helicoidal con contraste intravenoso, según criterios previamente publicados⁶, dado que a esos pacientes se les indicaba, sistemáticamente, una exploración quirúrgica del mediastino.

Definiciones

Se consideró como «captación extratorácica» la acumulación de 2-[F-18]-2-desoxy-2-fluoro-D-glucosa (FDG) con intensidad superior a la encontrada de manera fisiológica en cada órgano estudiado. Las captaciones de FDG localizadas en el sistema nervioso central, la pelvis renal, uréter, sistema urinario y miocardio se consideraron como fisiológicas.

Se consideró como «metástasis oculta» de CBNM la acumulación de 18-FDG en una localización extrapulmonar sin que el paciente presentase síntomas organoespecíficos o alteraciones radiológicas (en radiología simple o en TC helicoidal corporal con contraste) compatibles con metástasis a distancia previa a la realización de la PET/TC y en los que se confirmó, por otros criterios o procedimientos, su carácter metastásico del CBNM.

Aquellos casos que presentaban en la PET/TC con múltiples captaciones extratorácicas que sugerían diseminación metastásica fueron interpretadas como metastásicas. En los pacientes con una única captación extrapulmonar focal en PET/TC, se procedió a la comprobación citohistológica y en casos en los que ésta no fue posible se realizó un seguimiento clínico, radiológico y analítico durante un año.

Las captaciones a nivel óseo se asumieron como muy probablemente metastásicas cuando se desarrolló posteriormente dolor óseo en la zona hipercaptante o cuando se objetivaba un patrón radiológico osteolítico en esa localización. Las captaciones nodulares suprarrenales fueron sometidas a estudio citohistológico mediante punción aspiración con aguja fina guiada por TC si se trataba de captaciones únicas y/o de nódulos mayores de 2cm. En el caso de no objetivarse diagnóstico citohistológico definitivo, se estableció como criterio de malignidad el crecimiento de la imagen en los estudios subsiguientes.

Se consideró como «lesiones premalignas o segundos tumores primarios» aquellos casos de captaciones en zonas atípicas para metástasis de CB, especialmente tracto gastrointestinal, y siempre mediante confirmación endoscópica. Se diagnosticó afectación primaria digestiva cuando los hallazgos histológicos así lo afirmaban.

Se consideró como «captaciones benignas», cuando se objetivaban lesiones benignas en el estudio citohistológico o en los casos de estabilidad clínica radiológica en el seguimiento posterior de un año. Finalmente, se consideró como «captaciones indeterminadas» aquellas en las que a pesar de un estudio citohistológico dirigido no se ha podido obtener muestra representativa, o los casos de fallecimiento previo a la estadificación definitiva o en los que no pudo realizarse el seguimiento posterior.

Características técnicas de la PET/TC

Todas las exploraciones de PET/TC se realizaron en el Servicio de Medicina Nuclear del Hospital Universitario de la Paz, y fueron revisadas por un mismo y único observador. Los estudios se realizaron mediante un equipo combinado PET/TC (Discovery LS, General Electric Medical Systems), el cual integra un tomógrafo PET con dieciocho anillos detectores de cristales de germanato de bismuto (BGO), y un TC helicoidal multicorte con 4 detectores (LightSpeed Plus TC). Ambos sistemas están alineados, permitiendo la adquisición secuencial de estudio PET y TC en la misma posición y en una única sesión. El paciente estaba en ayunas y con hidratación previa abundante. Se confirmó que la glucemia era inferior a 180 mg/dl previamente a la inyección de FDG. Se administró contraste vía oral a todos los pacientes para facilitar el estudio de las estructuras abdominales, y posteriormente una dosis estándar de FDG de 370 MBq por vía intravenosa. Es necesario el reposo durante 45-60 min tras la inyección del radiotrazador. La micción es obligatoria antes de comenzar la adquisición de la imagen. Se explica al paciente que mantenga una respiración suave durante todo el estudio para evitar artefactos respiratorios.

Tras la adquisición del topograma, se realizó la TC de cuerpo entero de baja dosis (140 kV; 80 mA) y sin contraste intravenoso. La adquisición del estudio PET se realizó en modo 2D, con un tiempo aproximado de 4 min por posición de mesa (normalmente se requiere un total de 6-7 posiciones de mesa).

Las imágenes reconstruidas se enviaron a una estación de trabajo Xeleris (GE Medical System), que permite visualizar las imágenes PET, TC y de fusión simultáneamente y en cortes coronales, sagitales y transaxiales, así como reconstrucción 3D en movimiento y cálculo de medidas y cuantificaciones.

Resultados

Se incluyeron de manera prospectiva los 91 pacientes con CBNM estadificados consecutiva y secuencialmente según la

Tabla 1
Diagnóstico definitivo de las captaciones extratorácicas de la PET/TC en nuestra serie (n=91)

Etiología	Número de casos (%)
Metástasis oculta	7 (7,7%)
Lesiones pre-malignas o segundo tumor primarios	3 (3,3%)
Lesiones benignas	12 (13%)
Captaciones indeterminadas	2 (2%)
Total	24 (26%)

Tabla 2
Pacientes con metástasis oculta en PET/TC en nuestra serie (n=7)

Histología	Tc*	Nc**	Captación PET	Metástasis oculta
Epidermoide	T1	N0	Captación vértebra L-3	Metástasis ósea
Células grandes	T1	N0	Captación nódulos en lóbulo superior izquierdo y derecho y en lóbulo inferior derecho, vértebras L-3 y D-4, suprarrenal izquierda, arcos costales.	Metástasis suprarrenal y ósea
Células grandes	T3	N0	Captación de ambas suprarrenales y masa parietal derecha.	Metástasis suprarrenal y cerebral
Adenocarcinoma	T2	N0	Adenopatía axilar izquierda, suprarrenal derecha, hueso ilíaco, vértebras 4D y 3L	Metástasis suprarrenal, ósea y linfática
Epidermoide	T2	N1	Captación suprarrenal izquierda	Metástasis suprarrenal
Carcinoma	T1	N0	Suprarrenal izquierda (adenoma), escápula izquierda	Metástasis ósea
Células grandes	T3	N0	Captación hepática, hueso sacro	Metástasis hepática y ósea

* Tc: clasificación tumoral (T) clínica por hallazgos tras la realización del PET/CT.

** Nc: clasificación ganglionar (N) clínica por hallazgos tras la realización del PET/CT.

pauta de CBNM de nuestro hospital descrita previamente y en los que se realizó una PET/TC. La edad media de los pacientes era de 66 años (9,65) con un 88% de varones y un 12% de mujeres.

De estos, en 24 pacientes (26%) se identificó al menos una captación extratorácica. En la **tabla 1** se describen los diagnósticos finales, según la definición establecida previamente, de todos los pacientes con captaciones extratorácicas en la PET/TC.

Las características de los 7 casos considerados finalmente metástasis ocultas se exponen en la **tabla 2**. La distribución de las metástasis en estos casos fue la siguiente: metástasis óseas en el 5,5% (5 de 91 pacientes) y adrenales en el 4,5% (4 de 91 pacientes), y en sistema nervioso central 1% (1 de 91 pacientes). Con respecto a la detección de lesiones premalignas o de segundos tumores primarios, se detectaron 3 (3,3%) casos, todos ellos con captaciones gastrointestinales asintomáticas. A todos se les realizó una exploración endoscópica mediante colonoscopia y en 2 de ellos la histología definitiva fue de adenoma tubulovelloso con displasia moderada-severa y en el tercero el diagnóstico definitivo fue de adenocarcinoma colónico.

Se objetivaron captaciones benignas en 12 (13,1%) pacientes que fueron interpretadas como inflamatorias, bien porque el estudio citohistológico así lo demostró o porque el seguimiento clínico-radiológico fue compatible con esa etiología. Las captaciones benignas en nuestra serie fueron las siguientes: 8 cervicales (sin recidiva ni crecimiento en más de 12 meses de evolución), 2 suprarrenales (sin cambios de tamaño en seguimiento a los 12 meses), una gástrica (con biopsia compatible con gastritis antral) y una costal (en paciente con antecedente traumático y resolución con callo de fractura).

Finalmente existen 2 captaciones que fueron consideradas como indeterminadas, una en colon transversal, en la que no pudo completarse el estudio porque la colonoscopia fue incompleta y el paciente falleció posteriormente, y otra rectal (considerada como inflamatoria según el informe de medicina nuclear y no explorada posteriormente).

El resumen de todas las captaciones extratorácicas detectadas en nuestra serie se recoge en la **tabla 3**. Entre los pacientes con captaciones extratorácicas se objetiva también la existencia de captaciones ganglionares mediastínicas no sospechadas en la TC en 8 pacientes; en 6 casos se confirmó la afección ganglionar mediastínica en la estadificación invasiva del mediastino.

Discusión

Una vez establecido el diagnóstico de CBNM pueden plantearse, según el estadio clínico del tumor y los criterios de operabilidad del paciente, distintos tratamientos (quirúrgico, radioterapia, quimioterapia, combinaciones de terapias, o paliativo). Nuestro

Tabla 3
Relación de todas las captaciones extratorácicas de nuestro estudio

Paciente número	Histología	Tc*	Nc**	Localización captación extratorácica	Diagnóstico definitivo
1	Epidermoide	T1	N0	Captación 9. ^a arco costal izquierdo	Captación benigna
2	Epidermoide	T2	N0	Captación rectal dudosa	Captación indeterminada
3	Epidermoide	T1	N0	Captación vértebra L-3	Metástasis
4	Adenocarcinoma	T2	N0	Captación submandibular y yugulodigástrica	Captación benigna
5	Adenocarcinoma	T2	N2	Captación submandibular y parotídea	Captación benigna
6	Adenocarcinoma	T2	N0	Captación suprarrenal izquierda dudosa	Captación benigna
7	Adenocarcinoma	T2	N3	Captación yugulodigástrica y nódulo en lóbulo inferior izquierdo	Captación benigna
8	Células grandes	T2	N2	Captación submandibular izquierda	Captación benigna
9	Adenocarcinoma	T2	N0	Captación en rectosigma	Segundo primario
10	Adenocarcinoma	T1	N0	Captación en sigma	Segundo primario
11	Carcinoma	T2	N2	Captación submandibular derecha	Captación benigna
12	Adenocarcinoma	T2	N2	Captación yugulodigástrica y submandibulares	Captación benigna
13	Carcinoma	T2	N2	Captación colon transverso	Captación indeterminada
14	Adenocarcinoma	T2	N2	Captación nódulo lóbulo superior izquierdo y derecho y adenopatía laterocervical	Captación benigna
15	Células grandes	T1	N0	Captación nódulo en lóbulo superior izquierdo y derecho y en lóbulo inferior derecho, vértebras D-5 y D-6, suprarrenal izquierda, arcos costales	Metástasis
16	Adenocarcinoma	T2	N0	Nódulo lóbulo inferior izquierdo (invalorable) y suprarrenal izquierda (dudosa)	Captación benigna
17	Células grandes	T3	N0	Captación de ambas suprarrenales y masa parietal derecha	Metástasis
18	Epidermoide	T2	N2	Mucosa pared gástrica	Captación benigna
19	Adenocarcinoma	T2	N0	Adenopatía axilar izquierda,; suprarrenal derecha, hueso iliaco, vértebras 4D y 3L	Metástasis
20	Epidermoide	T3	N0	Captación sigma	Segundo primario
21	Epidermoide	T2	N1	Captación suprarrenal izquierda	Metástasis
22	Carcinoma	T2	N0	Captación parotídea derecha	Captación benigna
23	Carcinoma	T1	N0	Suprarrenal izquierda (adenoma), escápula izquierda	Metástasis
24	Células grandes	T3	N0	Captación hepática, hueso sacro	Metástasis

* Tc: clasificación tumoral (T) clínica por hallazgos tras la realización del PET/CT.

** Nc: clasificación ganglionar (N) clínica por hallazgos tras la realización del PET/CT.

estudio ha evaluado la probabilidad de detectar metástasis ocultas utilizando PET/TC en una población muy seleccionada teóricamente operable y reseable tras superar los estudios más convencionales en la estadificación tumoral. Se demostró la existencia de una captación extratorácica en el 26% de los pacientes. De estos, en 10 pacientes (11%) las captaciones tienen una causa maligna, bien por la existencia de metástasis ocultas (7,7%) no detectadas previamente o por la existencia de lesiones premalignas o segundos tumores (3,3%). En 12 (13,1%) la captación fue considerada finalmente como secundaria a patología benigna.

Según algunos trabajos la utilización de la PET/TC en la estadificación del CBNCP permitiría la disminución del número de mediastinoscopias y toracotomías exploradoras en hasta un 20%¹², ya sea por la detección de metástasis ocultas o por la observación de afectación ganglionar 2-3 no sospechada por otras pruebas de imagen.

En diferentes publicaciones se describe que la PET/TC en el estudio de CBNM permite la detección de metástasis ocultas, entre el 10-20% de los pacientes estudiados^{9,12,13}. En nuestro estudio el porcentaje de metástasis detectadas (7,7%) se encuentra en el rango inferior de lo publicado, probablemente por tratarse de una población muy seleccionada, al tratarse de CBNM potencialmente reseables, en una fase avanzada del estudio (con diagnóstico histológico, fibrobroncoscopia y TC toracoabdominal previos). Llama la atención que el 50% de los pacientes con metástasis ocultas presentasen una histología de células grandes, en otras series⁹ el histotipo predominante es el adenocarcinoma, aunque en esos trabajos el porcentaje de mujeres (30%) es sensiblemente superior al de nuestra población (12%).

La PET/TC presenta una gran sensibilidad para la detección de metástasis suprarrenales, especialmente si se aplican puntos de corte de SUV (standardized uptake values) por encima de 3,1, con una especificidad del 98%, una sensibilidad del 92%^{14,15}, y una tasa de falsos negativos entorno al 3,8%¹⁶, descritos estos especialmente en masas adrenales con gran componente necrótico. En la población con CB de diferentes estadios se describe la detección de nódulos adrenales metastásicos en la PET/TC en un 10,6%¹⁵, siendo esta superior la del presente estudio (4,5%). Esta diferencia podría deberse a que nuestra serie incluye pacientes potencialmente reseables en una fase inmediatamente prequirúrgica y no todos los casos con CB.

La PET/TC es también es un método diagnóstico de gran utilidad en la detección de metástasis óseas, presentando mayor eficacia que la TC convencional en la detección de metástasis a nivel esternal y vertebral¹⁷, y mayor sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo y negativo que la gammagrafía ósea¹⁸⁻²⁰. En nuestra serie se detectaron metástasis óseas en el 5,5% de los pacientes, porcentaje inferior que el de otros estudios con cifras alrededor del 10,5%¹⁹ y también explicable por tratarse de una población más seleccionada.

La PET/TC ha demostrado mayor eficacia para la detección de metástasis ocultas en CB que la estadificación convencional con otras técnicas de imagen convencionales²¹ y permite realizar un cambio en la estadificación clínica inicial en el 25-40% de pacientes²² superior a lo descrito con el resto de pruebas de imagen.

La existencia de una captación extratorácica en PET/TC no es específica de extensión tumoral, ya que en un elevado porcentaje las captaciones pueden ser consideradas finalmente como

benignas. Por tanto, en todos los casos de captación extratorácica es obligado intentar establecer una confirmación de malignidad bien mediante estudio cito-histológico siempre que sea posible, por evaluación de imágenes radiológicas adicionales o mediante un seguimiento clínico-radiológico compatible en los otros casos. En nuestra serie el porcentaje de casos con captaciones finalmente consideradas como benignas (13%) es similar en relación con las que finalmente se consideraron como malignas (11%).

En los 7 casos en los que la captación extratorácica de la PET/TC correspondió finalmente con una metástasis oculta de CBNM, estas no habían sido sospechadas ni por clínica ni por otros métodos de imagen, y por tanto los hallazgos de la PET/TC supusieron un cambio en la estadificación clínica del paciente hacia estadios más avanzados de la enfermedad, evitando de esta manera toracotomías que finalmente hubieran sido consideradas como superfluas.

Por otra parte se detectaron 6 pacientes con captaciones gastrointestinales; dos captaciones correspondieron finalmente con lesiones premalignas (adenoma tubulo-veloso) y una con un adenocarcinoma primario colónico. Las otras 3 captaciones gastrointestinales fueron consideradas benignas (gastritis crónica antral en un caso y captaciones colónicas indeterminadas en los otros dos). Estos datos son algo superiores a lo descrito en otros estudios con PET/TC en series de nódulo pulmonar solitario, siendo en estos el porcentaje de captaciones insospechadas a nivel gastrointestinal entre el 1,3-3%²³⁻²⁵. La PET/TC en carcinoma colorrectal tiene una elevada sensibilidad (97%) y especificidad (76%) tanto en el diagnóstico como en el seguimiento de posibles recurrencias del mismo²⁶. Estos hallazgos de la PET/TC tienen especial relevancia dado que son lesiones no objetivables en un TC abdominal por su pequeño tamaño, y por la potencial ausencia de sintomatología gastrointestinal asociada.

La existencia de segundos tumores primarios en pacientes oncológicos sometidos a una PET/TC está alrededor del 1-2%²⁷ siendo el segundo primario más frecuente el CB. En este sentido parece razonable investigar las captaciones únicas en regiones no habituales de metástasis del CB bien por tratarse de un segundo primario o por la posibilidad de encontrarnos ante una falso positivo.

La utilidad de la PET/TC en la detección de metástasis a nivel del sistema nervioso centra es inferior a la de otras técnicas de imagen al estar ocultas por la intensa captación fisiológica de la corteza cerebral por 18 F-FDG. Distintas series describen el escaso porcentaje de metástasis insospechadas a dicho nivel (entre el 0,4-1,5% de los pacientes)^{28,29} y el elevado porcentaje de falsos negativos, siendo pues necesario en caso de sospecha de diseminación a dicho nivel la realización de un TC con contraste o, mejor, una resonancia magnética. En nuestra serie se localizó una metástasis intracraneal insospechada (1%), en concordancia con la literatura revisada.

En conclusión, los resultados de nuestro estudio sugieren que, en pacientes con CBNM que tras superar el protocolo diagnóstico y de estadificación cumplen criterios de reseccabilidad y operabilidad, la PET/TC supone un elemento diagnóstico de gran utilidad en la detección de metástasis ocultas y puede afectar a la toma de decisiones terapéuticas. Por otro lado el elevado porcentaje de captaciones que finalmente pueden considerarse como benignas obliga a que todas las captaciones únicas de la PET/TC deban ser exploradas mediante estudio cito-histológico siempre que sea posible, de imagen más específica, o mediante un seguimiento clínico-radiológico en aquellos casos en los que éste no puede realizarse. En nuestra opinión, la PET/TC debería realizarse en todo paciente con CBNM al que se le va a ofrecer una cirugía con intención curativa, y siempre que se disponga de una adecuada accesibilidad a esta prueba que no suponga una demora inaceptable.

Financiación

Financiado en parte por el Fondo de Investigaciones Sanitarias PI-FIS-03/0046/49 y por el CIBER en Enfermedades Respiratorias del Instituto de Salud Carlos III.

Bibliografía

1. Mortalidad por cáncer en España. Área de Epidemiología Ambiental y Cáncer. Centro Nacional de Epidemiología. Instituto de Salud Carlos III, Ministry of Health, Spain. 5/2004 update. Disponible en: www.ine.es.
2. Estrada Trigueros G, Comeche L, López Encuentra A, Montoro Zulueta J, González Garrido F, Colina F. Bronchogenic carcinoma 2000-2001: characteristics and overall survival. Arch Bronconeumol. 2007;43:594-8.
3. Silvestri GA, Gould MK, Margolis ML, Tanoue LT, McCrory D, Toloza E, et al. Non invasive staging of non-small cell lung cancer*ACCP Evidenced-based clinical practice guidelines (2nd Edition). Chest. 2007;132:178S-201S.
4. Márquez Rodas I, De Miguel Díez J, Álvarez-Sala JL. La tomografía por emisión de positrones en el estudio del nódulo pulmonar solitario. Arch Bronconeumol. 2008;44:493-8.
5. Maldonado A, González-Alenda FJ, Alonso M, Sierra JM. Utilidad de la tomografía por emisión de positrones-tomografía computarizada (PET-TC) en neumología. Arch Bronconeumol. 2007;43:562-72.
6. Pozo-Rodríguez F, Martín de Nicolás JL, Sánchez-Nistal MA, Maldonado A, García de Barajas S, Calero-García R, et al. Accuracy of helical computed tomography and [18F] fluorodeoxyglucose positron emission tomography for identifying lymph node mediastinal metastases in potentially resectable non-small-cell lung cancer. J Clin Oncol. 2005;23:8348-56.
7. Saunders CA, Dussek JE, O'Doherty MJ, Maisey MN. Evaluation of fluorine-18-fluorodeoxyglucose whole body positron emission tomography imaging in the staging of lung cancer. Ann Thorac Surg. 1999;67:790-7.
8. Lardinois D, Weder W, Hany TF, Kamel EM, Korom S, Seifert B, et al. Staging of non-small-cell lung cancer with integrated positron-emission tomography and computed tomography. N Engl J Med. 2003;348:2500-7.
9. Lardinois D, Weder W, Roudas M, von Schulthess GK, Tutic M, Moch H, et al. Etiology of solitary extrapulmonary positron emission tomography and computed tomography findings in patients with lung cancer. J Clin Oncol. 2005;23:6846-53.
10. Weder W, Schmid RA, Bruchhaus H, Hillinger S, von Schulthess GK, Steinert HC, et al. Detection of extrathoracic metastases by positron emission tomography in lung cancer. Ann Thorac Surg. 1998;66:886-93.
11. Grupo Cooperativo del Carcinoma Broncogénico. Pauta de Carcinoma Broncogénico. <http://www.mbneumologia.org/pautaCB> (accesible 12 noviembre 2009).
12. Van Tinteren H, Hoekstra OS, Smit EF, van den Bergh JH, Schreurs AJ, Stallaert RA, et al. Effectiveness of positron emission tomography in the preoperative assessment of patients with suspected non-small cell lung cancer: the PLUS multicentre randomised trial. Lancet. 2002;359:1388-92.
13. Verhagen AF, Bootsma GP, Tjan-Heijnen VC, van der Wilt GJ, Cox AL, Brouwer MH, et al. FDG-PET in staging lung cancer how does it change the algorithm? Lung Cancer. 2004;44:175-81.
14. Metser U, Miller E, Lerman H, Lievshitz G, Avital S, Even-Sapir E. F-FDG PET/CT in the evaluation of adrenal masses. J Nucl Med. 2006;47:32-7.
15. Brady MJ, Thomas J, Wong TZ, Franklin KM, Ho LM, Paulson EK. Adrenal nodules at FDG PET/CT in patients known to have or suspected of having lung cancer: a proposal for an efficient diagnostic algorithm. Radiology. 2009;250:523-30.
16. Kumar R, Xiu Y, Yu JQ, Takalkar A, El-Haddad G, Potenta S, et al. 18F-FDG PET in evaluation of adrenal lesions in patients with lung cancer. J Nucl Med. 2004;45:2058-62.
17. Nakamoto Y, Osman M, Wahl RL. Prevalence and patterns of bone metastases detected with positron emission tomography using F-18 FDG. Clin Nucl Med. 2003;28:302-7.
18. Cheran SK, Herndon 2nd JE, Patz Jr EF. Comparison of whole-body FDG-PET to bone scan for detection of bone metastases in patients with a new diagnosis of lung cancer. Lung Cancer. 2004;44:317-25.
19. Song JW, Oh YM, Shim TS, Kim WS, Ryu JS, Choi CM. Efficacy comparison between (18)F-FDG PET/CT and bone scintigraphy in detecting bony metastases of non-small-cell lung cancer. Lung Cancer. 2009;65:333-8.
20. Hetzel M, Arslan Demir C, König HH, Buck AK, Nüssle K, Glatting G, et al. F-18 Na F PET for detection of bone metastases in lung cancer: accuracy, cost-effectiveness, and impact on patient management. J Bone Miner Res. 2003;18:2206-14.
21. Pieterman RM, van Putten JW, Meuzelaar JJ, Mooyaart EL, Vaalburg W, Koëter GH, et al. Staging of non-small-cell lung cancer with positron-emission tomography. N Engl J Med. 2000;343:254-61.
22. American Thoracic Society/European Respiratory Society. Pretreatment evaluation of non-small-cell lung cancer. Am J Respir Crit Care Med. 1997;156:320-32.
23. Zhuang H, Hickeson M, Chacko TK, Duarte PS, Nakhoda KZ, Feng Q, et al. Incidental detection of colon cancer by FDG positron emission tomography in patients examined for pulmonary nodules. Clin Nucl Med. 2002;9:628-32.
24. Kamel EM, Thumshirn M, Truninger K, Schiesser M, Fried M, Padberg B, et al. Significance of incidental 18F-FDG accumulations in the gastrointestinal tract in PET/CT: correlation with endoscopic and histopathologic results. Clin Nucl Med. 2002;27:628-32.

25. Israel O, Yefremov N, Bar-Shalom R, Kagana O, Frenkel A, Keidar Z, et al. PET/CT detection of unexpected gastrointestinal foci of 18F- FDG uptake: incidence, localization patterns, and clinical significance. *J Nucl Med.* 2005;46:758-62.
26. Chin BB, Wahl RL. 18-F-Fluoro-2Deoxyglucose positron emission tomography in the evaluation of gastrointestinal malignancies. *Gut.* 2003;52(Suppl 4):iv23-9.
27. Ishimori T, Patel PV, Wahl RL. Detection of unexpected additional primary malignancies with PET/TC. *J.Nucl Med.* 2005;46:752-7.
28. Posther KE, McCall LM, Harpole DH, Reed CE, Putnam JB, Rusch VW, et al. Yield of brain 18F-FDG PET in evaluating patients with potentially operable non-small cell lung cancer. *J Nucl Med.* 2006;47:1607-11.
29. Ludwig V, Komori T, Kolb D, Martin WH, Sandler MP, Delbeke D. Cerebral lesions incidentally detected on 2-deoxy-2-[18F]fluoro-D-glucose positron emission tomography images of patients evaluated for body malignancies. *Mol Imaging Biol.* 2002;4:359-62.