

# Revista Colombiana de Cancerología

[www.elsevier.es/cancerologia](http://www.elsevier.es/cancerologia)



## IMÁGENES ONCOLÓGICAS

# Paraganglioma metastásico: imagen con 18F-fluordesoxiglucosa-tomografía por emisión de positrones

Alejandro Martí Samper

Grupo de Medicina Nuclear-PET, Instituto Nacional de Cancerología, Bogotá, Colombia

Recibido el 22 de agosto de 2013; aceptado el 5 de noviembre de 2013

### PALABRAS CLAVE

Tomografía por  
emisión de positrones  
Paragangliomas  
Estadificación

### Resumen

Los paragangliomas son tumores neuroendocrinos poco frecuentes que pueden originarse en cualquier lugar a lo largo del sistema paraganglial. La mayoría son benignos y de progresión lenta, sin embargo un 10% aproximadamente presentan metástasis. El 80-85% de estos tumores surgen de la médula suprarrenal y se nombran feocromocitomas, mientras que el 15-20% se encuentran en tejidos cromafines a nivel extra-adrenal y se conocen como paragangliomas. Tienen variantes hereditarias (25%), también pueden manifestarse con multifocalidad. Pueden aparecer en cualquier parte del sistema paraganglial y estar asociados con el tejido nervioso simpático (médula adrenal, el órgano de Zuckerkandl, u otras células cromafines que puedan persistir más allá de la embriogénesis), o con el sistema nervioso parasimpático (quimiorreceptores, que se encuentra principalmente en cabeza y cuello). Por lo tanto, los paragangliomas pueden estar distribuidos desde la base del cráneo hasta el sacro. Las imágenes de medicina nuclear ayudan a delinear plenamente la enfermedad.

© 2013 Instituto Nacional de Cancerología. Publicado por Elsevier España, S.L. Todos los derechos reservados.

### KEYWORDS

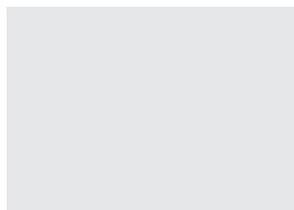
Positron emission  
tomography  
Paragangliomas  
Staging

### Metastatic paraganglioma: image with F18-FDG- PET/CT

### Abstract

The paragangliomas are a rare neuroendocrine group of tumors that can occur anywhere along paraganglia system. Most of them are benign and of slow progression, however about 10% of them will have metastases. The large majority (80-85%) of these tumors arise from the adrenal medulla and are called pheochromocytomas, while 15-20% originate in chromaffin tissue at extra-adrenal sites, and are called paragangliomas. There are inherited variants (25%), and the

Correo electrónico: [amsmarti@hotmail.com](mailto:amsmarti@hotmail.com) (A. Martí Samper)



disease may also present with multifocality. They can appear anywhere in paraganglia system and may be associated with sympathetic nervous tissue (adrenal medulla, the organ of Zuckerkandl, or other chromaffin cells that can persist beyond embryogenesis), or the parasympathetic nervous system (chemoreceptors, which are found mainly in the head and neck). Therefore, paragangliomas can be distributed from the base of the skull to the sacrum. Nuclear medicine imaging can help to fully define the disease.

© 2013 Instituto Nacional de Cancerología. Published by Elsevier España, S.L. All rights reserved.

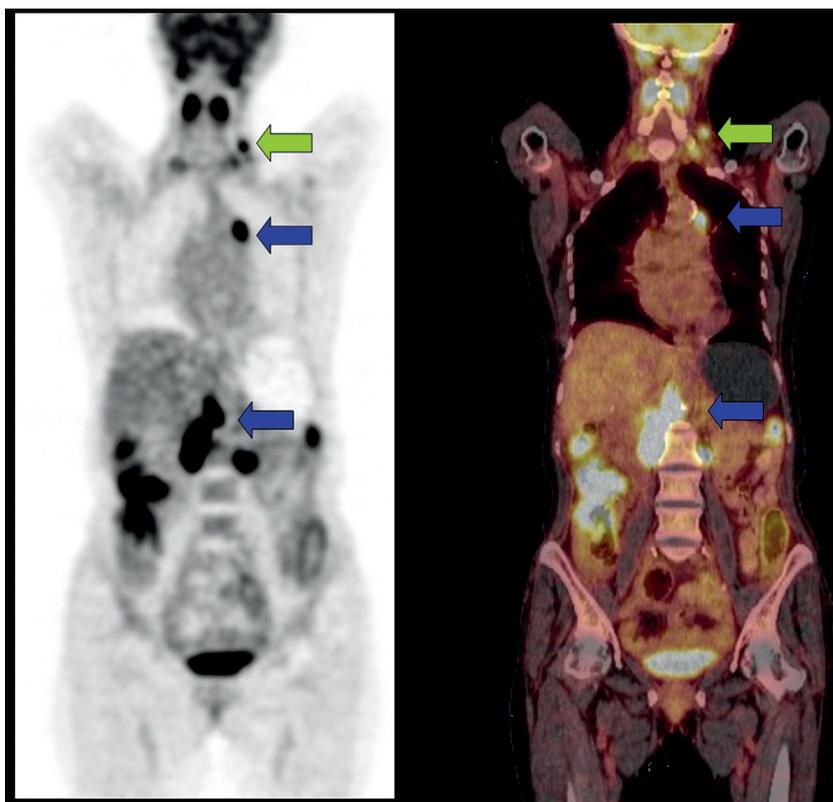
## Introducción

Como ya es sabido, el estudio mediante tomografía por emisión de positrones (PET/CT) con la aplicación de fluorodesoxiglucosa (F18-FDG) ha venido experimentando un auge cada vez mayor en el ámbito mundial en especial por su alta capacidad de detección de metástasis a distancia y compromiso infiltrativo local/regional, lo cual cambia el pronóstico y manejo de muchos pacientes con cáncer<sup>1</sup>.

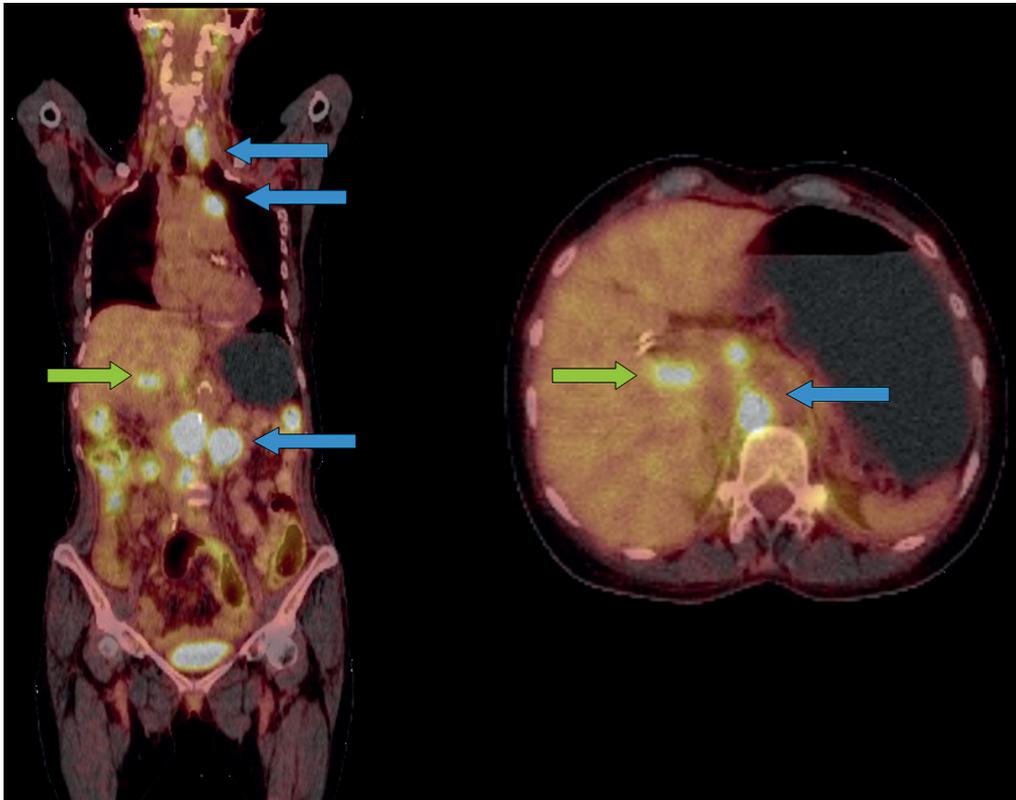
La sensibilidad y la resolución del PET son superiores a las de la tomografía computarizada de emisión monofotónica (la resolución teórica actual del PET en fantasmas es de 4-5 mm, y en verdaderos entornos clínicos, su resolución es de cerca de 7 a 10 mm). El PET es también una técnica de imagen cuantitativa. Por lo general, el valor de captación

estandarizada se utiliza para estimar el grado de concentración de trazador en una región definida<sup>2</sup>.

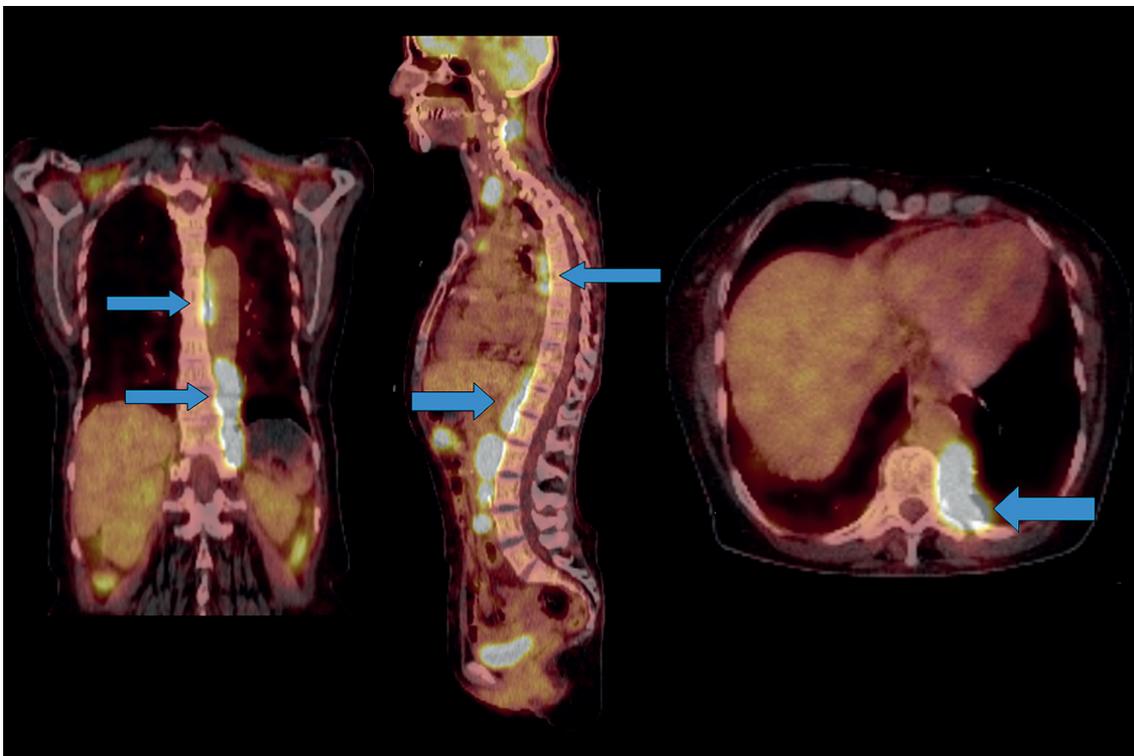
El PET es la piedra angular en la evaluación imaginológica de los paragangliomas<sup>2</sup>. Permite el estudio de diferentes vías metabólicas que dependen en gran medida de los genotipos subyacentes y las características de las células tumorales. El análogo de la glucosa 18F-FDG es el trazador más accesible y desempeña un papel cada vez más importante en el contexto de la imaginología de los paragangliomas. Sin embargo, se puede enfocar el tipo de trazador que se ha de utilizar en PET basado en las diferentes mutaciones genéticas del tumor, incluyendo mutaciones en la succinato deshidrogenasa; por ejemplo, en el tipo 4, el trazador de elección es la 18F-FDG, en el tipo 1, la 18F-fluoro-fenilalanina, al igual que en el tipo 2 y 3. A pesar de estos datos, se



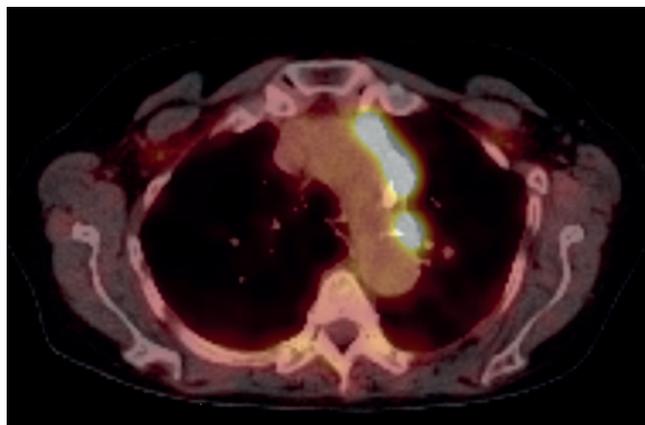
**Figura 1.** Corte coronal que evidencia compromiso infiltrativo hipermetabólico en conglomerado ganglionar que sigue el eje simpático mediastinal y retroperitoneal (flechas azules), lesiones ganglionares metastásicas por fuera del eje en región supraclavicular (flechas verdes).



**Figura 2.** Cortes coronal y axial que muestran el compromiso intensamente hiperglicolítico en conglomerado ganglionar que sigue el eje simpático en cuello, región mediastinal y retroperitoneal (flechas azules), lesiones ganglionares metastásicas por fuera del eje en región de la porta hepatis (flechas verdes).



**Figura 3.** Cortes coronal, sagital y axial que muestran múltiples áreas de hipermetabolismo paravertebral y paraaórtico que sigue el eje simpático en tórax y abdomen (flechas azules).



**Figura 4.** Se evidencian áreas nodulares intensamente hiperglicolíticas que comprometen la región paraaórtica (ganglios autonómicos simpáticos).

sabe que la mayoría de los paragangliomas son ávidos por la 18F-FDG<sup>2</sup>; además, el estudio es capaz de demostrar compromiso multifocal o, inclusive, metástasis, el primero siguiendo la distribución de cadenas ganglionares simpáticas o parasimpáticas, y en el segundo caso, evidenciando lesiones por fuera de dicha distribución como por ejemplo esqueleto, hígado, ganglios linfáticos, pulmón. En la actualidad, no existe un método que prediga con certeza cuáles de estos tumores son malignos, de suerte tal que la imaginología juega un papel primordial; además, el pronóstico en casos de paraganglioma maligno es malo, con una tasa de mortalidad a 5 años > 50%<sup>3</sup>.

### Presentación de imágenes

A continuación se presenta una selección de imágenes de PET/CT con 18F-FDG tomadas a una paciente de sexo femenino de 52 años con paraganglioma diagnosticado con histopatología, y en quien se confirmó, gracias al PET, el compromiso no solo multifocal, sino metastásico, con lo cual se enfocó el tratamiento a base de quimioterapia.

Se le realiza tomografía por emisión de positrones (PET/CT) con administración de F-18 FDG en dosis de 11 mCi intravenosa, medio de contraste oral: agua 1.000 ml + diatrizoato-meglumine 2,5 cc con un ayuno aproximado de 6 h; se dejó un tiempo de captación de aproximadamente 60 minutos después de la administración intravenosa del radiofármaco. Se hizo adquisición de imágenes desde la base del cráneo hasta el tercio medio de los muslos en una cámara Siemens-Biograph. Se siguió un protocolo de tomografía computarizada diseñado para corrección de atenuación y localización anatómica de las alteraciones metabólicas, y se

calculó el valor de captación estandarizada máxima de las lesiones dominantes normalizado al peso del paciente.

Se encontraron múltiples lesiones ganglionares hipermetabólicas a lo largo de la cadena simpática; sin embargo, también hay captaciones por fuera del eje simpático, principalmente en la región supraclavicular izquierda y en el hilio hepático en relación con paraganglioma multifocal y metastásico, como muestran las imágenes.

### Discusión

El caso clínico, nuevamente ejemplifica una de las más poderosas indicaciones establecidas del PET: estadificación tumoral<sup>4,5</sup>, y en especial el enfoque en el manejo teniendo en cuenta que pone en evidencia la naturaleza de la enfermedad: paraganglioma maligno en contraposición de enfermedad meramente multifocal.

El PET/CT muestra su mayor sensibilidad y exactitud diagnóstica con respecto a las técnicas radiológicas de imagen convencional gracias a su capacidad de visualizar el cuerpo entero y evidenciar todas aquellas lesiones que exhiban hiperglicolisis (figs. 1 a 4). Estos hallazgos ayudaron a reestadificar al paciente, lo cual conduce a la mejor selección de la terapia, más si se tiene en cuenta que dichos tumores pueden presentarse con compromiso infiltrativo multifocal pero que en realidad el diagnóstico de malignidad solo se hace cuando existe evidencia de extensión metastásica o por fuera del eje simpático<sup>6</sup>.

### Bibliografía

1. International Atomic Energy Agency A Guide to Clinical PET in Oncology: Improving Clinical Management of Cancer Patients. Viena: IAEA; 2008.
2. Taïeb D, Neumann H, Rubello D, Al-Nahhas A, Guillet B, Hindié E. Modern nuclear imaging for paragangliomas: beyond SPECT. *J Nucl Med.* 2012;53:264-74.
3. Cuccurullo V, Mansi L. Toward tailored medicine (and beyond): the pheochromocytoma and paraganglioma model. *Eur J Nucl Med Mol Imaging.* 2012;39:1262-5.
4. Taïeb D, Rubello D, Al-Nahhas A, Calzada M, Marzola MC, Hindié E. Modern PET imaging for paragangliomas: relation to genetic mutations. *Eur J Surg Oncol.* 2011;37:662-8.
5. Timmers HJ, Kozupa A, Chen CC, Carrasquillo JA, Ling A, Eisenhofer G, et al. Superiority of fluorodeoxyglucose positron emission tomography to other functional imaging techniques in the evaluation of metastatic SDHB-associated pheochromocytoma and paraganglioma. *J Clin Oncol.* 2007;25:2262-9.
6. Chen H, Sippel RS, O'Dorisio MS, Vinik AI, Lloyd RV, Pacak K. The North American Neuroendocrine Tumor Society consensus guideline for the diagnosis and management of neuroendocrine tumors: pheochromocytoma, paraganglioma, and medullary thyroid cancer. *Pancreas.* 2010;39:775-83.