

**RADIOGUIDED HEPATIC RESECTION WITH L-DOPA IN METASTATIC MEDULLARY THYROID  
CARCINOM**

**RESECCIÓN HEPATICA RADIOGUIDA CON L-DOPA EN CARCINOMA MEDULAR TIROIDEO  
METASTASICO**

**Dr. Javier López-Gómez<sup>1</sup>**

Dirección: Calle Xochicalco 52. Dpto 602. Col. Narvarte. Del. Benito Juárez. CP 03020. México D.F.  
México. Tel. (52) 5554-085227. E-mail: dr.javierlopgom@gmail.com

<sup>1</sup>Departamento de Cirugía Oncológica, Instituto Nacional de Cancerología, México. Av. San  
Fernando No. 22. Col. Sección XVI. Tlalpan C.P. 14080

## Resumen

**Antecedentes:** el carcinoma medular representa el 1-2% de todas las neoplasias malignas tiroideas. El 13-20% de los pacientes presenta metástasis a distancia, y el 45% de los casos afecta al hígado.

**Material y Método:** una mujer de 50 años de edad, diagnosticada con cáncer medular de tiroides, fue tratada con tiroidectomía total y disección de cuello modificada en 1999. Dos recurrencias a ganglios linfáticos en el cuello se trataron con resección quirúrgica; durante la vigilancia, ella desarrolló niveles elevados de calcitonina, el sitio de recurrencia se identificó con una PET / TC con 18F-FDOPA en el hígado. La actividad metabólica no se asoció con una lesión visible en la TAC, la RM ni en la ecografía. La cirugía radioguiada con L-DOPA permitió una resección anatómica de los segmentos IVb y V. **Resultado:** En pacientes con carcinoma medular y calcitonina elevada durante la vigilancia, la PET / TC con 18F-DOPA es una opción para evaluar el sitio de recurrencia. La resección radioguiada fue factible en este paciente, cuya recurrencia hepática no fue visible con ningún otro método de imagen. **Conclusión:** La resección hepática radioguiada con L-DOPA en el carcinoma medular metastásico de tiroides es factible cuando el sitio de recurrencia no está identificado anatómicamente por ningún otro estudio de imagen.

**Palabras clave:** carcinoma medular. Cirugía del hígado. Metastasectomía

## Abstract

**Background:** Medullary carcinoma accounts for 1-2% of all thyroid malignancies. 13-20% of patients present with distant metastasis, with 45% of the cases affecting the liver. **Material and methods:** A 50 years old woman, diagnosed with medullary thyroid cancer, was treated with total thyroidectomy and a modified neck dissection in 1999. Two lymph node recurrences in the neck were treated with surgical resection; during surveillance, she developed elevated calcitonin levels, the recurrence site was identified with a 18F-FDOPA PET/CT to be in the liver. Metabolic activity was not associated with a visible lesion in CT, MRI nor ultrasound. Radioguided surgery with L-DOPA allowed an anatomic resection of segments IVb and V. **Results:** In patients with medullary carcinoma and elevated calcitonin during surveillance, 18F-DOPA PET/CT is an option to evaluate the site of recurrence. Radioguided resection was feasible in this patient, whose hepatic recurrence was not visible with any other imaging method. **Conclusion:** Radioguided hepatic resection with L-DOPA in metastatic medullary thyroid carcinoma is feasible when the recurrence site is not anatomically identified by any other imaging studies.

**Key words:** Carcinoma, medullary. Liver surgery. Metastasectomy.

## Antecedentes

El carcinoma medular de tiroides (MTC, por sus siglas en inglés) representa el 1-2% de todas las neoplasias tiroideas, se desarrolla a partir de células parafoliculares: el cuerpo ultimo branquial temprano se desarrolla a partir del endodermo faríngeo y posteriormente es invadido por células de la cresta neural, formando la estructura madura. El cuerpo ultimo branquial, a su vez, da lugar a las células parafoliculares.<sup>1, 2</sup> Los sitios habituales de metástasis son el hígado, los pulmones y los huesos. Las metástasis hepáticas ocurren en aproximadamente el 45% de los pacientes con MTC.<sup>3,4</sup> El MTC puede presentarse en las variantes hereditarias o esporádicas. El primero representa el 25-30% de los casos, y el segundo es más frecuente, alcanzando el 70-75%. La presentación hereditaria es parte de la neoplasia endocrina múltiple tipo 2 (MEN-2). El PET / TC con 18F-DOPA da como resultado una mejor sensibilidad y especificidad en pacientes con altos niveles de calcitonina en suero.<sup>1-9</sup>

La cirugía es el tratamiento de elección con tiroidectomía total y resección completa de la enfermedad del cuello, y representa la única posibilidad de cura para el MTC. En pacientes con enfermedad de los ganglios linfáticos regionales y metástasis a distancia impacta en el pronóstico y estos casos representa el 13 a 20% de todos los casos de MTC.<sup>8, 9</sup>

El objetivo en la enfermedad metastásica distante es tratar los síntomas y controlar toda la enfermedad medible. La resección quirúrgica o la ablación por radiofrecuencia (ARF) se consideran en pacientes con metástasis hepáticas aisladas.<sup>1,8,9</sup> El 13% de los casos se presenta con enfermedad metastásica en el momento del diagnóstico, con una supervivencia global a 10 años del 40%.<sup>10</sup>

## **Material y Métodos**

Se presenta el caso de una mujer de 50 años sin antecedentes médicos relevantes anteriores. En 1999, se le diagnosticó cáncer medular de tiroides y se la trató con tiroidectomía total y una disección selectiva del cuello a la izquierda, incluidos los niveles II, III y IV. Los análisis histológicos mostraron 12/58 ganglios metastásicos. Ella recayó en 2000, y se realizó una disección central del cuello que incluía el nivel VII; Se encontraron 1/17 ganglios linfáticos con metástasis medulares de tiroides. Se administró radioterapia de haz externo a una dosis total de 60 Gy al mediastino. Luego, en 2008, durante el seguimiento, un PET CT y una exploración MIBI informaron actividad tumoral en el cuello derecho, nivel III. Con estos hallazgos, se realizó una disección de cuello selectiva derecha de nivel I a III, sin embargo, no se encontró enfermedad en la evaluación histológica. En 2010, un PET-SCAN mostró un ganglio linfático parafaríngeo anormal y se realizó una resección del tumor.

Después de cinco años en remisión, el nivel de calcitonina se elevó a 743, el CEA fue de 35.7. Una PET / TC con 18F-FDOPA mostró actividad tumoral en el hígado en los segmentos IVb (17 x 12 mm SUV máx. 3,2) y otra en el segmento V (17 x 14 mm SUV máx. 4,9). Sin embargo, no se observó lesión anatómica en la TC, la RM y la ecografía intraoperatoria (figura 1). Después de una revisión multidisciplinaria, fue programada para cirugía radioguiada y resección anatómica, incluidos los segmentos IVb y V. (figuras 2, 3). El informe histopatológico final mostró carcinoma medular en parénquima hepático y en un ganglio linfático periportal (figura 2). Fue dada de alta el día 6 del postoperatorio. No se administró ningún tratamiento sistémico y ahora está bajo vigilancia.<sup>11</sup>

## **Protocolo de imagen**

Se inyectó al paciente 135 MBq (5 mCi) 18F-DOPA 2 horas antes del procedimiento quirúrgico. El PET / TC híbrida (mCT LSO; Siemens®, Erlangen, Alemania) se realizó 1 hora después de la administración IV del radiotrazador con la administración previa de carbidopa por vía oral. Se realizó una exploración helicoidal de transmisión de TC de baja dosis [paso 0,8, 50 mA s, 120 kV (pico)]. La adquisición de la imagen PET comenzó a los 59 minutos después de la inyección del marcador. Luego se realizó PET dentro de los 2 minutos por posición de cama en un número suficiente de posiciones de cama para cubrir las regiones anatómicas desde la parte superior de la cabeza hasta los pies. Los datos de TAC sin procesar se reconstruyeron en una sección de 5 mm de grosor de imágenes transversales, y se volvieron a formatear las imágenes de TAC sagital y coronal. Las imágenes de PET corregidas por atenuación basadas en CT se reconstruyeron y visualizaron en un monitor de color de alta resolución. Las imágenes de PET y CT se pueden ver en una escala de fusión continua de PET solo a imágenes de CT solo usando el software de fusión de imágenes (Syngo by Siemens®).

## **Interpretación de la imagen**

Las imágenes de PET / TC fusionadas para cada exploración fueron interpretadas por 2 médicos de medicina nuclear certificados con más de 4 años de experiencia en la interpretación de estudios híbridos de PET / TC. Ambos médicos estaban cegados a la interpretación del otro. Las imágenes de proyección de intensidad máxima se examinaron para ayudar a facilitar la detección de lesiones. Todos los valores del valor de captación máximo estandarizado (SUVmax) de lesiones sospechosas (definidos como focos de captación no fisiológica por encima de la actividad de fondo regional asociada) se obtuvieron utilizando una región de interés 3D con el software proporcionado por el proveedor (Syngo by SIEMENS®). Mostramos actividad tumoral en la glándula hepática en los segmentos IVb (SUVmax de 3.2) y otros en el segmento V (SUVmax de 4.9) sin lesión anatómica en la TAC.

## **Protocolo de cámara gamma portátil**

La cámara gamma portátil (Sentinella 102, Oncovision®) se utilizó para identificar las metástasis hepáticas durante la cirugía después de otra administración de 135 MBq (5 mCi) de 18F-DOPA. Después de 1 hora, con la adecuada localización de la lesión, se inició la cirugía. Normalmente, esta cámara gamma portátil está equipada con un colimador de 4 mm y utiliza un cristal centelleante continuo CsI (Na); en el presente caso, se eliminó el colimador de orificios convencionales, y se utilizó un colimador de prototipo de fabricación propia para fotones de alta energía (hasta 511 keV); las características del colimador se explican en la (Figura 6),<sup>11</sup> y modificamos el fotopico del gamma portátil -cámara. La cámara se colocó a una distancia de 10 cm sobre el hígado, después de retirar la lesión hepática, la actividad se verificó in vivo y ex vivo. Este tipo de colimador depende de la

distancia entre la cámara, el plano y la relación de fondo; que debería ser 10: 1 para una mejor resolución. Además, se realizó un análisis semicuantitativo de las imágenes para evaluar cuánto tiempo permanece el marcador en el tumor. En particular, se calculó la relación tumor a fondo ( $T / B$ ) =  $[\text{cntsT}-\text{cntsB}] / [\text{cntsB}]$  y la captación más intensa del tumor a fondo ( $I / B$ )  $[\text{cntsI}-\text{cntsB}] / [\text{cntsB}]$  (Figura 3).<sup>11</sup>

## Resultados

El carcinoma medular representa el 1-2% de todas las neoplasias tiroideas, en general el 50-60% de los pacientes con MTC presentan enfermedad localizada y tienen una tasa de supervivencia general de 10 años del 96%; El 15-25% presenta tumores localmente avanzados con una tasa de supervivencia general de 5 años del 76%, la enfermedad metastásica es del 13% en el momento del diagnóstico, esta etapa tiene una supervivencia de 10 años del 40%.<sup>1, 8-10</sup>

La L-DOPA (L-dihidroxifenilalanina) es un precursor de la dopamina, un neurotransmisor que se encuentra predominantemente en la región nigrostriatal. La dopamina en la circulación no atraviesa la barrera hematoencefálica, la L-DOPA se transporta al cerebro a través del gran sistema de transporte de aminoácidos neutros, se convierte en dopamina por la acción de la L-aromática aminoácido descarboxilasa (AADC), y luego se almacena en vesículas intraneuronales, de las cuales se libera cuando la célula nerviosa se dispara. La 18F-DOPA (18F-dihidroxifenilalanina) es un análogo de la L-DOPA. Este radiotrazador se utiliza clínicamente en oncología para la evaluación de tumores neuroendocrinos. El mecanismo de captación de los tumores neuroendocrinos se atribuye al hecho conocido desde hace mucho tiempo de que los tumores neuroendocrinos son capaces de captar aminoácidos, convirtiéndolos por medio de la descarboxilación en aminas biogénicas y luego almacenándolos en vesículas, incrementando la actividad de descarboxilasa L-DOPA y, por lo tanto, muestran una marcada captación de 18F-DOPA en la tomografía PET / TC, la 18F-FDOPA se capta a través de sistemas transportadores de aminoácidos transmembrana ubicuos que están significativamente regulados al alza en muchos tumores neuroendocrinos, incluido el MTC.<sup>4,7,8</sup>

Sobre la base de los hallazgos de la literatura, el rendimiento diagnóstico de la 18F-FDOPA PET / CT en el MTC recurrente mejoró las exploraciones tradicionales PET-CT en pacientes con altos niveles de calcitonina sérica. Se ha demostrado una mayor sensibilidad y especificidad de 18F-FDOPA, que tiene un papel complementario en la evaluación de pacientes con niveles elevados de calcitonina. La característica clínica de 18F-FDOPA y 18F-FDG en el MTC recurrente se basa en sus diferentes mecanismos de captación; Reflejando las diferentes vías metabólicas de las células neuroendocrinas, incluidas las células MTC. 18F-FDOPA es un marcador de descarboxilación de aminoácidos que es una característica del origen neuroendocrino de MTC; por lo tanto, se puede suponer que una mayor captación de 18F-FDOPA se relaciona con un mayor grado de diferenciación celular, mientras que una mayor captación de 18F-FDG se relaciona con una alta actividad proliferativa y una pobre diferenciación.<sup>3, 5-7</sup>

La principal causa de muerte es la presencia de enfermedad metastásica. Las lesiones solitarias deben ser consideradas para la resección quirúrgica. En caso de lesiones cerebrales múltiples, metástasis mediastínicas, intención paliativa o lesiones óseas líticas, se prefiere la radioterapia de haz externo (EBRT).<sup>9</sup> La supervivencia después de la aparición de metástasis a distancia es del 51% al año, del 26% a los 5 años y del 10% a los 10 años.<sup>8,9</sup>

En este caso, el PET / TC con 18F-FDOPA informa la actividad tumoral en la glándula hepática en los segmentos IVb (17 x 12 mm SUV max 3.2) y otra en el segmento V (17 x 14 mm SUV MAX 4.9) sin evidencia de lesión anatómica por TAC, por lo que se realizó cirugía radioguiada con L-DOPA. Algunos tipos de cámaras gamma portátiles han sido diseñadas para uso humano, la cámara gamma portátil (PGC) tiene una sensibilidad más alta que las sondas gamma. El uso más extendido es para la cirugía radioguiada de paratiroides con 99mTc-MIBI, utilizando un radiotrazador con baja energía (menos de 200 keV).

En el presente caso, se utilizó PGC (Sentinella 102, ONCOVISION) para la obtención de imágenes antes y después de la lesión quirúrgica. Según el fabricante, esta cámara cuenta con un campo de visión útil de 40 X 40 mm CsI (Na) de cristal centelleante continuo y un tubo fotomultiplicador sensible a la posición (Hamamatsu H8500). Se eliminó el colimador estenular convencional (2,5 mm), y se

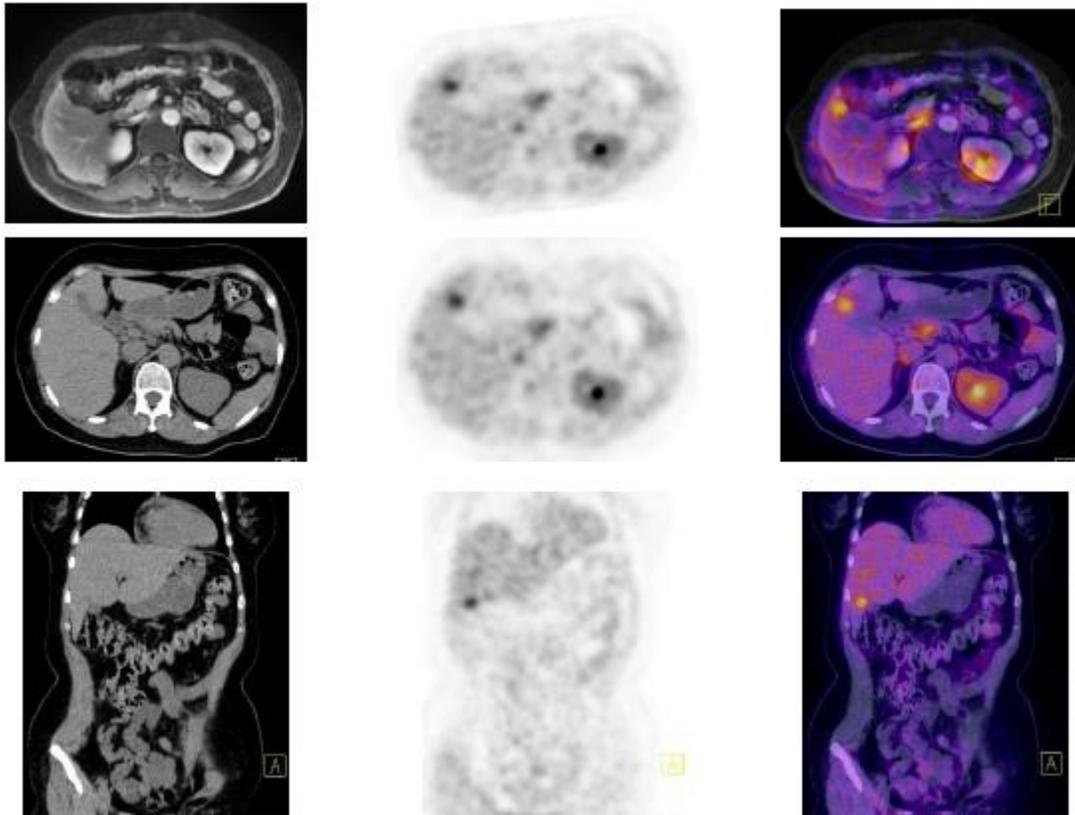
utilizó un prototipo de colimador para alta energía (hasta 511 keV) (Figura 4). La cámara se colocó a una distancia de 10 cm sobre el hígado, el recuento de radioactividad fue 20% más alto que el recuento de radioactividad de fondo, medido fuera del compartimento central del abdomen, se realizó una resección de los segmentos IVb y V confirmando la resección completa en el estudio histopatológico final (Figura 2).<sup>11</sup>

### Conclusiones

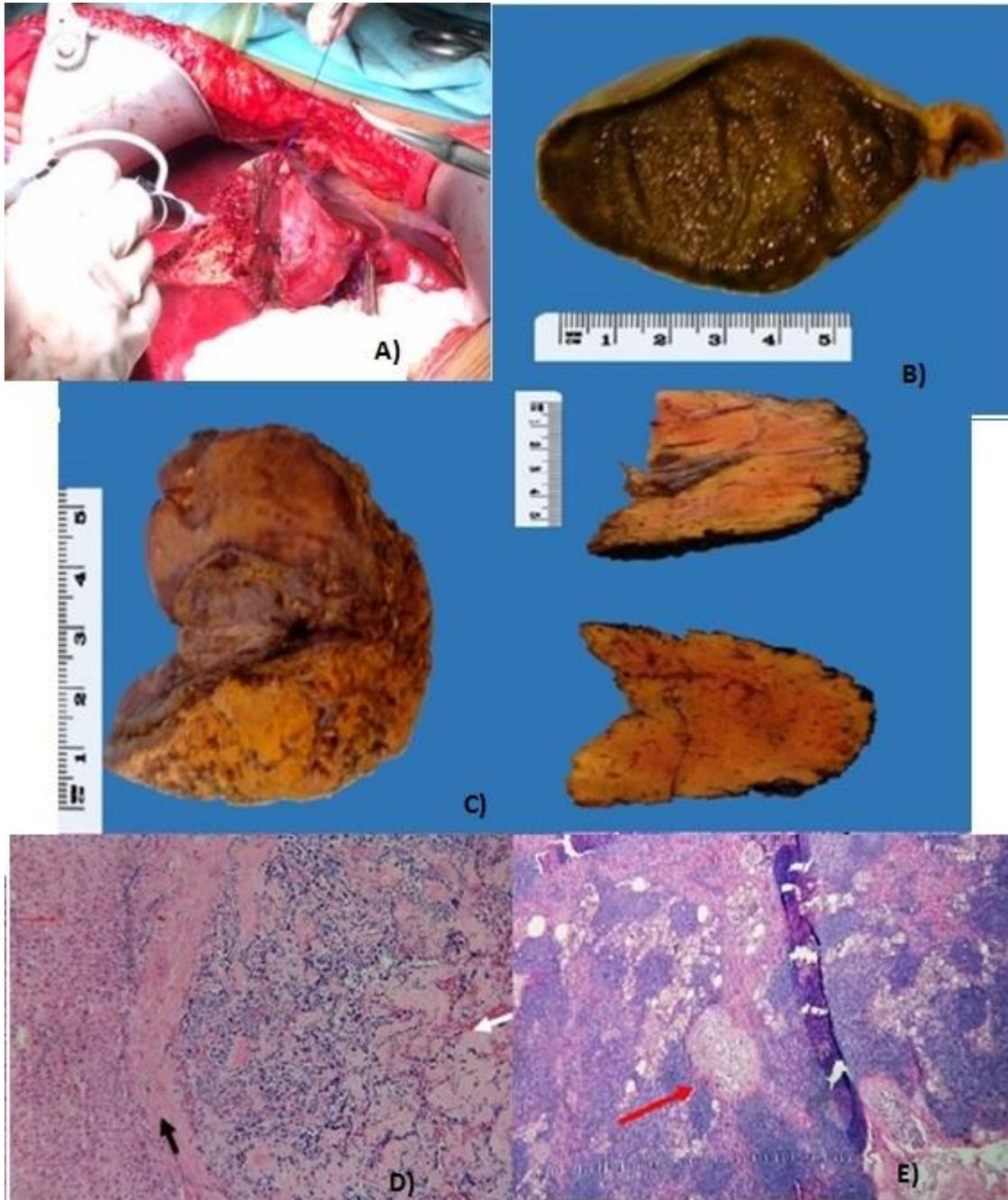
Presentamos el primer caso de resección hepática radioguiada con L-DOPA en carcinoma metastásico de tiroides medular en un paciente con PET / TC con 18F-FDOPA positivo, sin evidencia de lesión anatómica en las demás modalidades de imagen. Consideramos que esto podría ser considerado como una opción para realizar una cirugía adecuada en este contexto clínico.

### Referencias

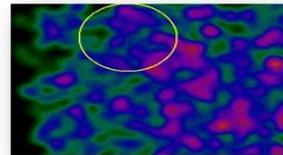
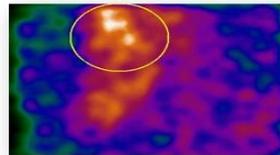
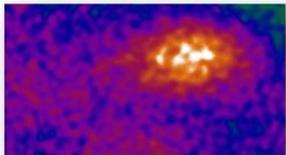
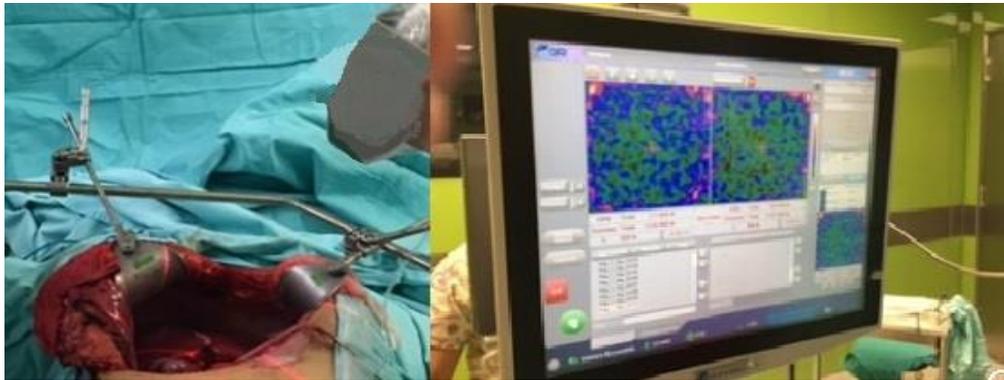
1. Konstantinidis A, Stang M, Roman SA, Sosa JA. Surgical management of medullary thyroid carcinoma. *Updates Surg.* 2017 Apr 13. doi: 10.1007/s13304-017-0443-y.[Epub ahead of print] Review.
2. Gazdar AF, Helman LJ, Israel MA, Russell EK, Linnoila RI, Mulshine JL, et al. Expression of neuroendocrine cell markers L-dopa decarboxylase, chromogranin A, and dense core granules in human tumors of endocrine and nonendocrine origin. *Cancer Res.* 1988;48:4078-4082.
3. Santhanam P, Taleb D. Role of (18) F-FDOPA PET/CT imaging in endocrinology. *Clin Endocrinol (Oxf).* 2014 Dec;81(6):789-98. doi: 10.1111/cen.12566..
4. Luster M, Karges W, Zeich K, Pauls S, Verburg FA, Dralle H, et al. Clinical value of 18-fluorine-fluorodihydroxyphenylalanine positron emission tomography/computed tomography in the follow-up of medullary thyroid carcinoma. *Thyroid.* 2010 May;20(5):527-33. doi: 10.1089/thy.2009.0342.
5. Marzola MC, Pelizzo MR, Ferdeghini M, Toniato A, Massaro A, Ambrosini V, et al. Dual PET/CT with (18)F-DOPA and (18)F-FDG in metastatic medullary thyroid carcinoma and rapidly increasing calcitonin levels: Comparison with conventional imaging. *Eur J Surg Oncol.* 2010 Apr;36(4):414-21. doi: 10.1016/j.ejso.2010.01.001.
6. Treglia G, Castaldi P, Villani MF, Perotti G, de Waure C, Filice A, et al. Comparison of 18F-DOPA, 18F-FDG and 68Ga-somatostatin analogue PET/CT in patients with recurrent medullary thyroid carcinoma. *European Journal of Nuclear Medicine and Molecular Imaging.* 2012;39:569–580.
7. Treglia G, Rufini V, Salvatori M, Giordano A, Giovanella L. PET Imaging in Recurrent Medullary Thyroid Carcinoma. *Int J Mol Imaging.* 2012;2012:324686. doi: 10.1155/2012/324686.
8. Bo Hyun Kim, In Joo Kim. Recent Updates on the Management of Medullary Thyroid Carcinoma. *Endocrinol Metab* 2016;31:392-399
9. Wells SA Jr, Asa SL, Dralle H, Elisei R, Evans DB, Gagel RF, et al. American Thyroid Association Guidelines Task Force on Medullary Thyroid Carcinoma. Revised American Thyroid Association guidelines for the management of medullary thyroid carcinoma. *Thyroid.* 2015 Jun;25(6):567-610. doi: 10.1089/thy.2014.0335.
10. Pelizzo MR, Boschini IM, Bernante P, Toniato A, Piotto A, Pagetta C, et al. Natural history, diagnosis, treatment and outcome of medullary thyroid cancer: 37 years experience on 157 patients. *Eur J Surg Oncol.* 2007 May;33(4):493-7.
11. Javier López-Gómez, Sevastian Medina-Ornelas, Ma. Alejandra Salazar-Álvarez, Mario Álvarez-Bojórquez, Noel Zaragoza-Cruz, Javier Melchor-Ruan, y cols. Radioguided hepatic resection with L-DOPA in metastatic medullary thyroid carcinoma, *Revista Española de Medicina Nuclear e Imagen Molecular (English Edition)*, Volume 37, Issue 4, 2018, Pages 244-249, ISSN 2253-8089, <https://doi.org/10.1016/j.remnie.2017.12.005>.



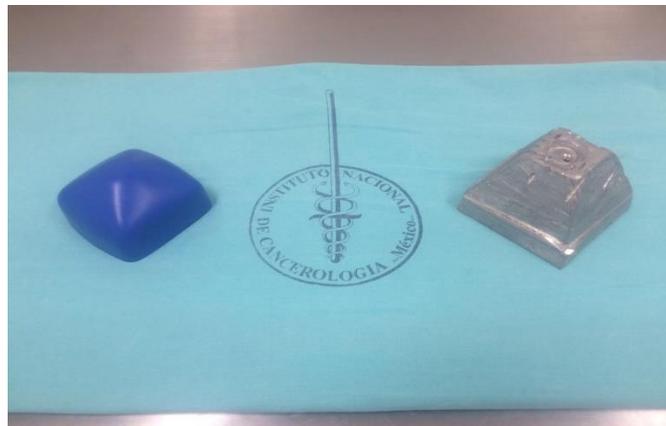
**Figura 1.** Arriba a la izquierda. La RM axial en T1 con contraste no mostró lesiones hepáticas. Imágenes medianas.  $^{18}\text{F}$ -FDOPA mostró una captación anormal de focos en el hígado. Superior derecha. Las imágenes axiales de  $^{18}\text{F}$ -FDOPA PET / MRI mostraron una captación anormal adyacente a la vesícula biliar. Izquierda media e inferior. Los cortes axiales y coronales de imágenes de TC de hígado sin contraste no mostraron lesiones hepáticas. Derecho medio e inferior. Los cortes axiales y coronales de  $^{18}\text{F}$ -FDOPA PET / TC mostraron una captación anormal en la vesícula biliar adyacente, excluyendo la captación en la vesícula biliar (en algunos pacientes, la vía de eliminación puede representar un escollo).



**Figura 3:** A, B y C: resección que incluye los segmentos IVb y V. D y E: estroma del carcinoma medular metastásico. Flecha delgada hepatocitos normales, flecha negra, transición entre hepatocitos normales y tumor. Flecha blanca, metastásica, carcinoma medular de tiroides. Ganglio linfático periportal. Flecha, grupo de células metastásicas de carcinoma medular de tiroides



**Figura 3.** Arriba Personal médico posicionando la cámara gamma portátil en el abdomen del paciente, después de 110 minutos de haber administrado 5 mCi 18F-DOPA. Figura de abajo: imágenes intraoperatorias en proyección anterior sobre metástasis hepáticas localizadas in vivo. En el medio, imágenes de metástasis hepáticas localizadas ex vivo. A la derecha, imágenes del abdomen del paciente resección postquirúrgica de las metástasis hepáticas.



**Figura 4.** Colimador azul convencional de la gammacamera portátil Sentinella 102® (izquierda), este colimador tenía un colimador de 4 mm con orificios para poder visualizar todo el campo quirúrgico. A una distancia de 3 cm del nivel de imagen, el campo de visión es de 40 x 40 mm. Cuando la cámara se coloca a una distancia de 15 cm de la lesión objetivo, el campo capturado es de 20 x 20 cm. La resolución espacial intrínseca de la cámara es de 1,8 mm y la resolución espacial extrínseca es de 8,2 y 11,1 mm para distancias de 3 y 15 cm. La sensibilidad de detección depende de la distancia desde el detector a la lesión objetivo, siendo <math><600\text{ cpm} / \mu\text{Ci}</math> y <math>233\text{ cpm} / \mu\text{Ci}</math> para distancias de 3 y 15 cm. La resolución de energía de la gammacámara portátil con este colimador es del 15.9% para un rango de energía de 50 a 200 keV. Colimador de prototipo utilizado durante todo el procedimiento JJ 101 (derecha), este colimador fue construido para altas energías, tenía colimador de orificio de 6 mm. El campo de visión y el campo de captura es el mismo. La

resolución de energía de la cámara de juegos portátil con este colimador es de aproximadamente 8% para un rango de energía de 200-511 keV.



### CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA USO DE DATOS, FOTOGRAFÍAS E IMÁGENES CLÍNICAS PARA REPORTE DE CASO CLÍNICO

Fecha	12/12/2018	
Institución	Instituto Nacional de Cancerología	No Cédula Profesional
Jefe de Enseñanza	Dr. Eduardo Cervera Ceballos	6976907
Medico Titular del curso	Dr. Martin Granados Garcia / Dr. Angel Herrera Gómez	
Residente 01	Javier Lopez Gomez	
Residente 02		
Residente 03		
Titulo del Caso Clínico	Resección hepática radioguiada con 18F-DOPA en un paciente con carcinoma medular de tiroides metastásico	

Por medio de la presente, los médicos residentes enlistados en este documento declaran haber informado al Médico Titular del Curso y Jefe de Enseñanza de la Institución sobre su intención de divulgar y hacer público el caso clínico de referencia.

Con propósitos puramente académicos y científicos, haciendo uso de la información que de forma verídica se ha referido: exámenes de laboratorio y demás estudios que han considerado pertinentes.

Se declara que El Jefe de enseñanza y el Profesor Titular del Curso han dado autorización para utilizar fotografías clínicas, estudios y datos utilizadas de manera profesional en el caso clínico de referencia para presentarse en el Premio Nacional de Residencias Médicas.

	Firmas
Jefe de Enseñanza	
Medico Titular del curso	
Residente 01	
Residente 02	
Residente 03	



Ciudad de México 19 diciembre del 2018

Equipo del consejo evaluador del "Premio Nacional de Residencia Medicas"

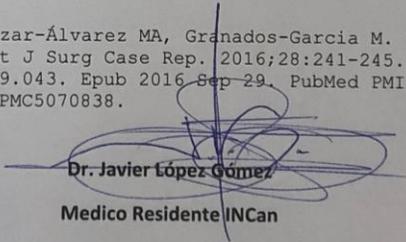
Por medio de la presente, yo el Dr. Javier López Gómez autor de los siguientes artículos publicados en la literatura médica autorizo, el uso del material bibliográfico y gráfico de los siguientes artículos que anuncio a continuación:

1: López-Gómez J, Medina-Ornelas S, Salazar-Álvarez MA, Álvarez-Bojórquez M, Zaragoza-Cruz N, Melchor-Ruan J, Álvarez-Cano A. Radioguided hepatic resection with (18)F-DOPA in a patient with metastatic medullary thyroid carcinoma. Rev Esp Med Nucl Imagen Mol. 2018 Jul - Aug;37(4):244-249. doi: 10.1016/j.rem.2017.12.003. Epub 2018 May 10. English, Spanish. PubMed PMID: 29754940.

2: López-Gómez J, Flores-Vázquez ER, Salazar-Álvarez MA, Adame RY, García-Ortega DY, Cuellar-Hübbe M. Treatment of intimal sarcoma of peripheral veins. Int J Surg Case Rep. 2017;31:93-98. doi: 10.1016/j.ijscr.2017.01.018. Epub 2017 Jan 16. PubMed PMID: 28129609; PubMed Central PMCID: PMC5266490.

3: López-Gómez J, Salazar-Álvarez MA, Adame RY, Alfaro-Goldaracena A, Flores-Vazquez ER, Gonzalez-Infante SH, Padilla-Rosciano AE, López-Basave HN. Metastatic pheochromocytoma to liver without elevation of metanephrines and catecholamines. Int J Surg Case Rep. 2016;29:71-75. doi: 10.1016/j.ijscr.2016.10.050. Epub 2016 Oct 22. PubMed PMID: 27821293; PubMed Central PMCID: PMC5099279.

4: López-Gómez J, Salazar-Álvarez MA, Granados-García M. Papillary carcinoma of hyoid. Int J Surg Case Rep. 2016;28:241-245. doi: 10.1016/j.ijscr.2016.09.043. Epub 2016 Sep 29. PubMed PMID: 27750175; PubMed Central PMCID: PMC5070838.

  
Dr. Javier López Gómez

Medico Residente INCan