

# Utilidad del MIBI, la ecografía y la tomografía computarizada en el diagnóstico topográfico preoperatorio del hiperparatiroidismo

A. Gómez Palacios, J. Gómez Zábala, M.T. Gutiérrez, A. Expósito, B. Barrios, A. Zorraquino, M.A. Taibo e I. Iturburu  
Servicio de Cirugía General. Cátedra de Cirugía. Universidad del País Vasco. Hospital de Basurto. Bilbao. España.

## Resumen

**Objetivos.** a) Valorar la sensibilidad de la gammagrafía con MIBI; b) comparar su resolutivez con la ecografía (ECO) y la tomografía computarizada (TC), y c) definir, a partir de su fiabilidad diagnóstica, si pueden efectuarse abordajes selectivos en el tratamiento del hiperparatiroidismo (HPT).

**Pacientes y método.** Estudio realizado en 76 pacientes operados por HPT entre 1996 y 2005. En el diagnóstico topográfico se utilizaron la gammagrafía con <sup>99</sup>Tc-sestamibi (MIBI) y la ECO cervical, en todos los pacientes, y la TC en 47 casos. La validación final de las pruebas, tras la visualización y la exéresis quirúrgica, se hizo por biopsias intra y postoperatoria.

**Resultados.** La gammagrafía fue informada como positiva en 65 pacientes (85,52%). En todas las imágenes solitarias el diagnóstico fue correcto. Las imágenes múltiples se debieron a hiperplasias y adenomas paratiroides asociados con enfermedad tiroidea (5,2%). Tres imágenes, informadas incorrectamente como negativas (3,94%), eran positivas. La sensibilidad de la ECO fue del 63% y permitió detectar 3 adenomas (4%), MIBI negativos. La TC fue menos sensible (55%), aunque descubrió otros 3 adenomas (4%), MIBI negativos.

**Conclusiones.** a) La sensibilidad del MIBI alcanzó el 89,46%. En ausencia de nódulos tiroideos fue diagnóstica en el 100% de las lesiones únicas. Procesos patológicos tiroideos produjeron falsos positivos (5,2%) y hubo errores de interpretación (4%); b) la gammagrafía con MIBI fue más sensible que la ECO y la TC, y c) la imagen gammagráfica positiva y solitaria permite el abordaje cervical selectivo, y la ECO y la

TC pueden ayudar a rescatar otro 8% de pacientes (con gammagrafía negativa).

**Palabras clave:** Hiperparatiroidismo. Localización preoperatoria. Gammagrafía sestamibi. Ecografía. Tomografía computarizada. Sensibilidad.

## UTILITY OF METHOXY ISOBUTYL ISONITRILE (MIBI) SCINTIGRAPHY, ULTRASOUND AND COMPUTERIZED AXIAL TOMOGRAPHY IN PREOPERATIVE TOPOGRAPHIC DIAGNOSIS OF HYPERPARATHYROIDISM

**Objectives.** 1. To assess the sensitivity of scintigraphy using methoxy isobutyl isonitrile (MIBI). 2. To compare its resolution with that of ultrasound (US) and computerized axial tomography (CAT). 3. To use its diagnostic reliability to determine whether selective approaches can be used to treat hyperparathyroidism (HPT).

**Patients and method.** A study of 76 patients who underwent surgery for HPT between 1996 and 2005 was performed. MIBI scintigraphy and cervical US were used for whole-body scanning in all patients; CAT was used in 47 patients. Intraoperative and postoperative biopsies were used for final evaluation of the tests, after visualization and surgical extirpation.

**Results.** The results of scintigraphy were positive in 65 patients (85.52%). The diagnosis was correct in all of the single images. Multiple images were due to hyperplasia and parathyroid adenomas with thyroid disease (5.2%). Three images, incorrectly classified as negative (3.94%), were positive. The sensitivity of US was 63% and allowed detection of three MIBI-negative adenomas (4%). CAT was less sensitive (55%), but detected a further three MIBI-negative adenomas (4%).

**Conclusions.** 1. The sensitivity of MIBI reached 89.46%. In the absence of thyroid nodules, MIBI diagnosed 100% of single lesions. Pathological thyroid processes produced false-positive results (5.2%) and

Correspondencia: Dr. A. Gómez Palacios.  
Servicio de Cirugía General. Hospital de Basurto.  
Avda. de Montevideo, 18. 48013 Bilbao. Vizcaya. España.  
Correo electrónico: agpalaci@hbas.osakidetza.net

Manuscrito recibido el 30-5-2006 y aceptado el 21-6-2006.

there were diagnostic errors (4%). 2. MIBI scintigraphy was more sensitive than US and CAT. 3. Positive, single image scintigraphy allows a selective cervical approach. US and CAT may help to save a further 8% of patients (with negative scintigraphy).

**Key words:** *Hyperparathyroidism. Pre-operative localization. Sestamibi scintigraphy. US. TAC. Sensitivity.*

## Introducción

El diagnóstico clínico del hiperparatiroidismo (HPT) ha cambiado sustancialmente en los últimos años. La mayor parte de los pacientes se diagnostican hoy de modo temprano a partir de una cifra de hipercalcemia, detectada casualmente, asociada con una cifra elevada de la hormona paratiroidea intacta (PTHi)<sup>1</sup>.

La causa suele ser la afectación uniglandular y casi siempre benigna (adenoma). Tanto las series clásicas<sup>2,3</sup> como las más modernas<sup>4,5</sup> coinciden al asignar más del 85% del total de los casos a esta causa. Los adenomas dobles alcanzan el 5%<sup>6</sup> y los carcinomas, menos del 3%. El resto de causas corresponden a hiperplasias<sup>2,3,5</sup>.

Una vez conocido el diagnóstico clínico y establecida la indicación quirúrgica, el problema se centraba a la hora de enfocar el diagnóstico topográfico. Esto se debía, en parte, a que no disponíamos de recursos de imagen lo suficientemente sensibles y también a que los resultados obtenidos por la cirugía tradicional eran tan satisfactorios que, todavía en 1991, se estableció que "en la localización preoperatoria de un adenoma paratiroideo lo mejor es disponer de un cirujano paratiroideo con experiencia"<sup>7</sup>, por lo que implícitamente se descartaba la utilización de cualquier otro recurso diagnóstico, en particular cuando se iba a operar por vez primera al paciente.

La puesta en práctica de este criterio, además de un cirujano experto, exigía la realización de una cervicotomía exploradora amplia para identificar las 4 glándulas paratiroides y extirpar la glándula (o glándulas) afectadas. Esta intervención de mayor cuantía requería de un protocolo de gestión clínica adaptado a la magnitud de la operación.

Sin embargo, en los últimos años se han producido avances que permiten detectar preoperatoriamente la glándula afectada. Hoy la ecografía (ECO) y la tomografía computarizada (TC) son más sensibles y, sobre todo, ha mejorado el diagnóstico gammagráfico. Desde que se descubrió que los isonitrilos marcados con <sup>99</sup>Tc-sestamibi (MIBI) son captados por las paratiroides patológicas, la gammagrafía realizada con ellos permite su detección en un alto porcentaje de casos<sup>8,9</sup>. Estos hallazgos han revolucionado el enfoque terapéutico y pueden permitir cambiarlo hacia una cirugía menos agresiva<sup>10</sup>.

Los objetivos de nuestro trabajo son: a) valorar la sensibilidad diagnóstica de la gammagrafía realizada con MIBI, para identificar preoperatoriamente el número y la localización de las glándulas paratiroides patológicas; b) comparar su resolutivez y eventual complementariedad con otros recursos de imagen (ECO y TC), y c) definir si,

a partir de su fiabilidad diagnóstica, pueden efectuarse, con garantías, abordajes cervicales selectivos en el tratamiento quirúrgico del HPT.

## Pacientes y método

Estudio retrospectivo realizado en 76 pacientes, operados entre 1996 y 2005, afectados de HPT. Setenta y uno HPT primarios: 59 mujeres, con edad media de 62,57 años (rango [R] 33-85) y desviación típica (DT) 12,52 y 12 varones, con edad media de 60,83 años (R 45-79) y DT 12,44, y 5 HPT secundarios: 4 varones de 41 a 74 años y 1 mujer de 54. Todos los pacientes fueron intervenidos quirúrgicamente en primera cirugía (serie sin recidivas) y no hubo ningún caso que se pudiera encuadrar dentro de síndromes de neoplasia endocrina múltiple.

El diagnóstico bioquímico se confirmó con los patrones tradicionales de calcemia > 10,5 mg/dl, fosforemia < 2,7 mg/dl y valores de PTHi > 65 pg/dl. Para el diagnóstico topográfico se utilizaron la gammagrafía con MIBI y la ECO cervical, en todos los pacientes, y la TC en 47 casos.

La gammagrafía, en doble fase, se hizo administrando una dosis de 15 mCi de MIBI (<sup>99</sup>Tecnecio Hexakis Metoxi Isobutil Isonitrilo) y se efectuó un barrido gammagráfico del cuello. Se realizaron 2 determinaciones planares en la región cervicotorácica: una temprana, a los 20 min de administrar el isótopo (fase de captación), y otra tardía pasadas 2 h (fase de retención). Se consideró, como criterio de positividad, la captación y la retención focal del isótopo, y de negatividad, su ausencia.

En 20 pacientes de la serie (últimos operados) se utilizó también el MIBI para la detección intraoperatoria de los adenomas. En ellos se volvió a administrar el isótopo (10 mCi), 2 h antes de la intervención, y durante ésta se determinó la actividad gamma en cuello y mediastino superior con una sonda radioisotópica de 11 mm, para detectar los adenomas.

La ECO y la TC cervicales se realizaron en el Servicio de Radiodiagnóstico. La ECO, con un ecógrafo Siemens, con transductor lineal de 7,5 MHz, y la TC, con equipo Siemens (TC helicoidal simple). En este caso se administró, por vía intravenosa, un bolo de contraste yodado de 100 µl y, después, con retraso de 40 s, se efectuaron sucesivos cortes de 5 mm de espesor, desde el hueso hioideos hasta la bifurcación traqueal, para obtener las imágenes.

Se intervino quirúrgicamente a todos los pacientes con anestesia general, y se utilizó el abordaje tradicional de Kocher y cervicotomía exploradora, según los criterios de Shidu et al<sup>11</sup>, cuando: a) desconocíamos la localización preoperatoria; b) cuando existía enfermedad tiroidea asociada; c) en los casos de hiperplasia paratiroidea, y d) ante la existencia de más de un adenoma. Cuando las pruebas diagnósticas preoperatorias nos permitieron identificar la localización del adenoma, realizamos el abordaje cervical selectivo con incisión reducida (de 2-4 cm).

Tras la exéresis quirúrgica, la biopsia intraoperatoria, realizada sistemáticamente, permitió contrastar inicialmente los resultados, y se compararon los hallazgos de las pruebas diagnósticas analizadas con los quirúrgicos. La validación final se hizo con la biopsia convencional.

## Resultados

Las causas productoras del HPT y la localización de las glándulas afectadas se recogen en las tablas 1 y 2 en número y porcentaje. En 5 ocasiones (7,04%) las glándulas fueron ectópicas, y afectaron siempre a las paratiroides inferiores (4 a la derecha y una a la izquierda).

TABLA 1. Anatomía patológica de las causas

Anatomía patológica	n	Porcentaje
Adenomas solitarios	66	87
Doble adenoma	1	1,5
Hiperplasias	7	9
Carcinomas	2	2,5

TABLA 2. Localización de las glándulas paratiroides patológicas

Localización	n	Porcentaje
Superior derecha	13	17,1
Superior izquierda	11	14,47
Inferior derecha	30	39,47
Inferior izquierda	18	23,68
Todas	5	6,57

TABLA 3. Diagnóstico gammagráfico de la serie. Validación tras el estudio anatomopatológico de las lesiones

Interpretación gammagráfica	n (%)	Anatomía patológica de las lesiones
Informes positivos	65 (85,5%)	
Lesiones solitarias (+++)	57 (75)	54 adenomas (71,1) 2 carcinomas (2,6) 1 hiperplasia (1,3)
Lesiones múltiples (+++)	4 (5,2) 4 (5,2)	4 hiperplasias 4 adenomas asociados a nódulos tiroideos
Informes negativos	11 (14,48)	
Falsos negativos	8 (10,4)	6 adenomas (7,8) y 2 hiperplasias (2,6)
Interpretaciones erróneas	3 (3,9)	3 adenomas (3,9)

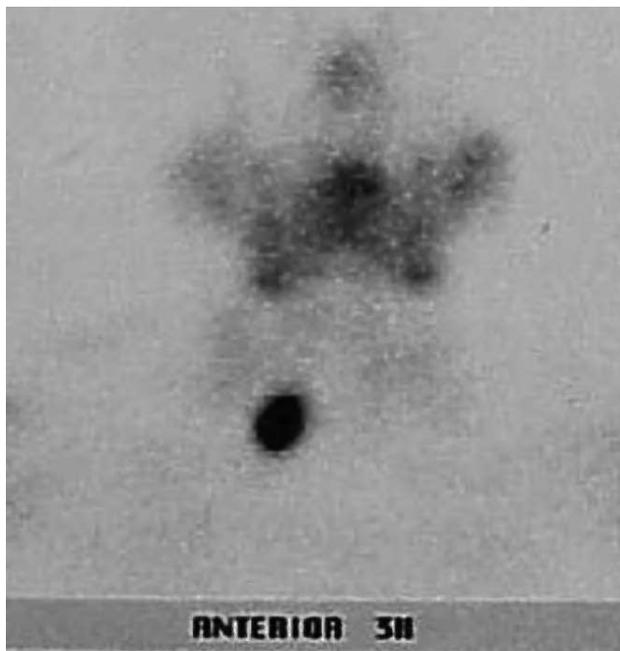


Fig. 1. MIBI positivo por adenoma. En ausencia de nódulos tiroideos (por ecografía), la imagen solitaria fue diagnóstica en el 100% de los casos.

En 25 pacientes (33% del total) se trató simultáneamente la enfermedad tiroidea asociada (2 carcinomas papilares, 2 adenomas de Hürthle, 20 hiperplasias nodulares y una tiroiditis linfocitaria), se realizaron 6 tiroidectomías totales, 2 tiroidectomías subtotales y 17 lobectomías con istmectomía.

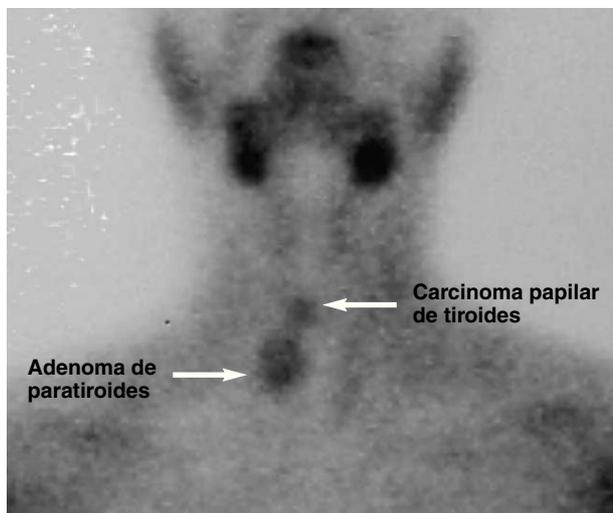


Fig. 2. Imagen positiva doble: adenoma de paratiroides inferior y falso positivo por carcinoma papilar en polo superior de LTD.

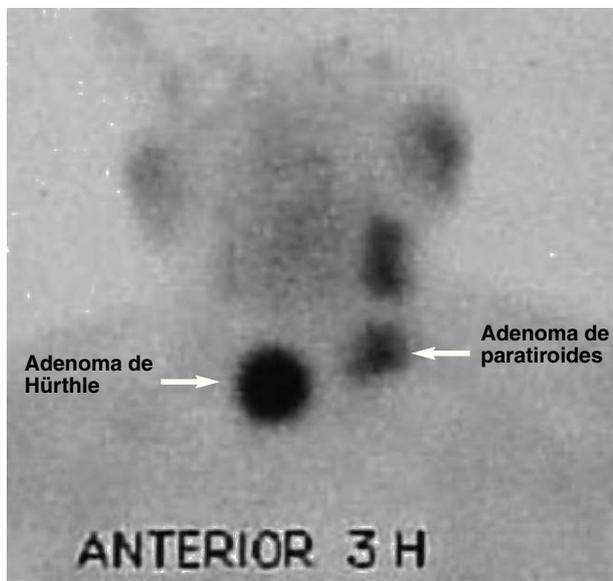


Fig. 3. Imagen positiva doble: adenoma de paratiroides superior izquierda y falso positivo por adenoma de Hürthle tiroideo derecho.

La gammagrafía fue informada como positiva en 65 pacientes (85,52%). En 57 la imagen que aparecía era solitaria y en 8 se veían 2 o más focos de captación. Otras 11 fueron informadas como negativas (14,48%) (tabla 3).

Después de realizar la comprobación quirúrgica (tabla 3) se constató que: a) en todas las informadas como lesión solitaria (fig. 1) el diagnóstico fue correcto, y el resultado fue anatomopatológico de adenoma en 54 pacientes (71,1%), carcinoma en 2 (2,6%) e hiperplasia en uno (1,3%); b) las imágenes dobles o múltiples se correspondieron con hiperplasias paratiroides en 4 pacientes, y con adenomas paratiroides asociados con enfermedad tiroidea captadora del MIBI (4 de las 25 lesiones tiroideas que coexistían con adenomas paratiroides captaban el MIBI): un carcinoma papilar (fig. 2), un nódulo hiperplási-

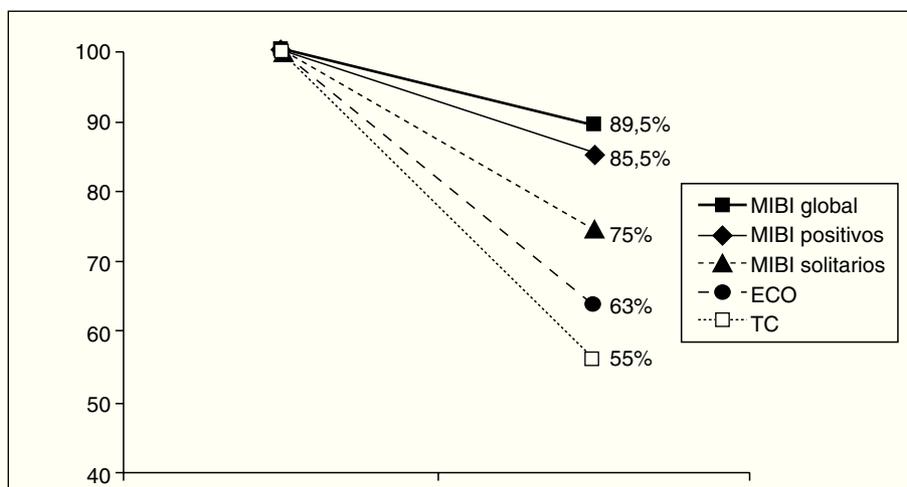


Fig. 4. Sensibilidad de las pruebas diagnósticas. ECO: ecografía; MIBI: <sup>99</sup>Tc-sestamibi; TC: tomografía computarizada.

co, un nódulo de tiroiditis linfocitaria y un adenoma de Hürthle (fig. 3), lo que supuso un 5,2% de falsos positivos, y c) de las 11 informadas como negativas, 8 lo eran realmente (falsos negativos) ya que, en la revisión comprobatoria de la gammagrafía, no se pudo detectar ningún foco (correspondieron a 6 adenomas y 2 hiperplasias), pero 3 adenomas (3,94%) fueron informados incorrectamente (falsos negativos erróneos y por tanto realmente positivos). Dos de ellos correspondían a adenomas solitarios y el tercero a un doble adenoma (tabla 3). Esto significa que la sensibilidad corregida, para esta prueba diagnóstica, alcanzó el 89,46%. Además, la gammagrafía detectó los 5 adenomas ectópicos de la serie.

En los 10 pacientes en los que se efectuó la paratiroidectomía radioguiada, la sonda captó actividad gamma y detectó 9 de los 10 adenomas, y resultó negativa en un adenoma con gammagrafía preoperatoria débilmente positiva. En nuestra experiencia, constituyó una prueba particularmente útil en la localización de 3 adenomas ectópicos, uno de ellos situado por detrás del esófago, en una paciente reoperada.

La ECO cervical fue esencial para comprobar el estado del parénquima tiroideo, y se definió la existencia de nódulos tiroideos patológicos en 25 pacientes (33% de enfermedad tiroidea asociada), de los que 4 captaban el MIBI (falsos positivos gammagráficos). Sin embargo, para descubrir los adenomas paratiroides solitarios su sensibilidad fue del 63% y sólo detectó 2 de los 5 adenomas ectópicos. No obstante, con esta prueba se detectaron 3 adenomas (4%) MIBI negativos.

La TC fue la prueba menos sensible (55% de positividad). Con ella se pudieron descubrir 3 adenomas que no se detectaron con la MIBI (4%), uno de ellos también identificado en la ECO. Sólo detectó también 2 de los 5 adenomas ectópicos (3,9%). En la figura 4 se pueden ver gráficamente estos resultados.

## Discusión

En el tratamiento operatorio del HPT, cirujanos expertos, mediante una cervicotomía amplia y una exploración

sistemática del cuello, pueden llegar a identificar la mayor parte de las causas productoras del HPT, con lo que se llega a alcanzar tasas de curación del 97%, en una serie de 1.496 pacientes<sup>12</sup>, e incluso del 99,5%, en sus últimos 348 pacientes intervenidos<sup>13</sup>. En cualquier caso, en manos menos expertas el índice de fracasos puede llegar al 15%<sup>13,14</sup>. Adicionalmente, esta intervención es más radical, requiere una disección más extensa y exige manipular todas las glándulas, lo que obliga a tratar postoperatoriamente a los pacientes con arreglo al patrón tradicional, que incluye una hospitalización más prolongada.

El abordaje unilateral y selectivo del cuello, al ser una intervención menos agresiva, con una disección menos extensa y una manipulación cervical menor, tiene una morbilidad menor y ayuda a disminuir significativamente el tiempo de ocupación de quirófano y la estancia hospitalaria<sup>15,16</sup>; además, si se cumplen otras exigencias derivadas de la determinación intraoperatoria de la PTHi, cuyo descenso > 50% tras la exéresis garantiza la extirpación de todo el tejido paratiroideo anormal y la curación<sup>6,17-19</sup>, facilita el alta temprana. Todo ello, al permitir incluir a los pacientes en los programas de cirugía mínimamente invasiva<sup>20-25</sup>, e incluso video-asistida (paratiroidectomía endoscópica)<sup>26,27</sup>, mejora el beneficio y disminuye el coste del proceso<sup>4,15,16</sup>. Adicionalmente, ante un eventual fracaso quirúrgico y la necesidad de reoperar al paciente, la reexploración quirúrgica es menos dificultosa porque el lado contralateral del cuello, no manipulado en la intervención anterior, está intacto<sup>15</sup>.

En este sentido la realización de estudios diagnósticos preoperatorios, que tienden a localizar el adenoma (o la causa del HPT), y realizados con la gammagrafía con MIBI y ECO o TC cervicales, alcanzan todo su valor, porque si son positivos, ayudan al cirujano y le permiten efectuar un abordaje cervical selectivo, menos agresivo y con una morbilidad menor<sup>20,25,28,29</sup>. También sirven para descubrir los adenomas de localización ectópica, presentes hasta en el 20% de los casos, y que son la causa principal del fracaso quirúrgico<sup>30</sup>. Además, al facilitar la identificación preoperatoria de la glándula anormal, ayudan a disminuir el índice de fracasos en su localización y

el grado de ansiedad del cirujano en la intervención quirúrgica, especialmente entre los que operan ocasionalmente este tipo de enfermedad<sup>31</sup>.

El MIBI es un radiofármaco no específico que es captado tanto por el tiroides como por las paratiroides. Parece ser que se acumula en las paratiroides patológicas en función de una serie de circunstancias como: su tamaño, volumen, flujo sanguíneo tisular, intercambio transcapilar, actividad metabólica (mitocondrial) de las células oxifílicas, índice de proliferación celular y de otros factores no bien conocidos<sup>5,9,32</sup>. Sin embargo, hay una cinética diferente en la velocidad de "lavado" de estas glándulas. El MIBI se libera mucho más rápido del tejido tiroideo que de las paratiroides, lo que tiene importancia práctica porque permite la realización de la gammagrafía en doble fase. En la fase temprana (de captación) el isótopo se fija por igual en el complejo tiroides-paratiroides. En la fase tardía (fase de retención), el isótopo "lavado" desaparece del tiroides y queda retenido en las paratiroides y permite su visualización. La gammagrafía con MIBI es una buena prueba diagnóstica incruenta (no invasiva), con coste relativamente bajo, fácil de interpretar y que, además, permite visualizar las paratiroides ectópicas y mediastínicas antes de la cirugía, lo que evita los fracasos quirúrgicos<sup>33</sup>. Sin embargo, tiene también algunos inconvenientes porque puede producir falsos negativos (reales y técnicos) y falsos positivos<sup>34</sup>.

La sensibilidad global de la gammagrafía con MIBI alcanzó, en nuestro estudio, el 89,46%, lo que se ajusta a lo descrito por otros autores<sup>4,9,35-37</sup>. En ausencia de nódulos tiroideos (en ECO), fue segura para el diagnóstico topográfico del HPT en el 100% de las lesiones únicas captadoras y detectó los adenomas ectópicos que, en nuestra serie, supusieron el 7% del total.

Diversos procesos patológicos tiroideos, al captar y retener el isótopo, pueden producir hasta un 10% de falsos positivos en la gammagrafía planar con MIBI<sup>35,38,39</sup>. Por ello resulta importante realizar de modo complementario y sistemático la ECO cervical que, si bien es menos sensible para identificar los adenomas paratiroides que la gammagrafía con MIBI, sin embargo permite conocer la existencia de enfermedad tiroidea concomitante que, en nuestra experiencia, alcanzaba al 33% de los pacientes, tasas similares a las de Henry et al<sup>27</sup>, aunque inferiores a las de otros grupos de trabajo, como Eigelberger y Clark<sup>6</sup>, que las llevan hasta un 50% de los casos. Estos nódulos tiroideos identificados eventualmente pueden captar el MIBI; en nuestro estudio supusieron un 5,2% del total de los pacientes operados. También, en esta misma línea, puede ayudar la utilización de las imágenes tomográficas (SPECT)<sup>40</sup> y las proyecciones oblicuas, con colimador Pin-Hole, que dan la información en profundidad<sup>25,41</sup>. Finalmente, en caso de persistir la duda, es de utilidad realizar una gammagrafía tiroidea convencional y compararla con la obtenida con el MIBI<sup>35</sup>.

Los falsos negativos pueden deberse a captación escasa del isótopo por parte de la paratiroides afectada, en general glándulas de pequeño tamaño, o bien por lavado rápido del isótopo<sup>42</sup>. Por ello, su proporción es más alta en los microadenomas y en las hiperplasias, en las que la sensibilidad del MIBI es baja<sup>33,38</sup>. En nuestro estudio, 6 adenomas y 2 hiperplasias (10,5%) fueron correctamente informados como negativos (falsos negativos reales). Por

su parte, la dificultad para interpretar la imagen gammagráfica produjo errores (falsos negativos erróneos) en otros 3 casos (4%). Teniendo en cuenta lo señalado, la sensibilidad global de la gammagrafía con MIBI alcanzó el 89,46%.

El alto grado de sensibilidad que para el diagnóstico topográfico alcanza el MIBI permite utilizarlo también para la detección intraoperatoria de los adenomas. La paratiroidectomía radioguiada, efectuada tras la administración de una nueva dosis isotópica inmediatamente antes de realizar la intervención, ha sido llevada a cabo con éxito y preconizada por diversos autores<sup>15,21,25,40</sup>. Nosotros hemos iniciado su aplicación (con un 90% de efectividad) en los últimos casos operados. Aunque nos ha resultado útil en la identificación de los adenomas ectópicos y especialmente en un paciente reoperado, creemos que aporta poco más que la gammagrafía, ya que, para poder utilizarla, es condición previa y necesaria que la gammagrafía con MIBI sea positiva. Por tanto, no nos servirá en los casos en los que ésta sea negativa o dudosa y que serían, precisamente, aquellos en los que la asistencia radioguiada podría ser más útil.

La ultrasonografía (ECO cervical) es una técnica no invasiva, fácil de realizar y económica, pero además de ser altamente técnico-dependiente, muestra sus limitaciones en los adenomas (e hiperplasias) menores de 1 cm, y pueden escapar a su detección los tumores retrotraqueales, retroesofágicos y mediastínicos<sup>33</sup>, lo que produce falsos negativos. También pueden producirse falsos positivos, entre un 4 y un 25% de los casos<sup>39</sup>, cuando nódulos tiroideos posteriores, hipoeoicos, que tienen el mismo patrón ecográfico que los adenomas paratiroides, se confunden con ellos.

Aunque en otras series la sensibilidad de la ECO cervical para detectar adenomas puede llegar desde el 75<sup>39</sup> al 92,5%<sup>28</sup>, en nuestro estudio fue del 63% y no detectó 3 de los 5 adenomas ectópicos. Sin embargo, permitió visualizar los nódulos tiroideos captadores de MIBI (falsos positivos) que se correspondieron con un adenoma de células de Hürthle, un nódulo hiperplásico, un nódulo de tiroiditis linfocitaria y un carcinoma papilar y, además, identificó 3 adenomas MIBI negativos (4%).

La TC cervical, a la que en algunos trabajos se atribuye hasta un 79% de sensibilidad<sup>43</sup>, fue la prueba menos sensible en nuestra experiencia, y solamente alcanzó un 55% de casos positivos, aunque esta técnica permitió descubrir 3 adenomas no detectados con la MIBI (4%). Tampoco fue segura para detectar los adenomas ectópicos (sólo descubrió 2 de los 5). Tal vez el bajo rendimiento de esta prueba se deba en nuestro estudio a que, así como la gammagrafía y la ECO cervical la realizamos sistemáticamente, la TC sólo se indica complementariamente en los casos en los que la gammagrafía con MIBI es negativa y la ultrasonografía tampoco ofrece garantías diagnósticas.

Para el diagnóstico preoperatorio del HPT, la gammagrafía con MIBI fue un recurso de imagen más sensible que la ECO y la TC. La imagen gammagráfica positiva y solitaria permite, según nuestros resultados, realizar, como mínimo en el 75% de todos los pacientes con HPT, un abordaje cervical selectivo (unilateral), con una mínima incisión y una morbilidad menor e incluirlos en los

programas de cirugía de corta estancia. Consideramos además que, si cumplen determinados criterios de inclusión y exclusión, estos pacientes pueden beneficiarse de los programas de cirugía mayor ambulatoria (CMA). En este sentido, Larrañaga Barrera et al<sup>22</sup> destacan su experiencia positiva en el 67,1% de sus pacientes. En casos de negatividad o duda gammagráfica, la ECO o la TC pueden ayudar a rescatar, para estos programas de gestión y como se infiere de nuestros resultados, a otro 8% de pacientes.

Además, el uso de procedimientos de localización preoperatoria ayuda a disminuir el porcentaje de fracasos quirúrgicos entre un 46 y un 140%<sup>15</sup>. El riesgo de HPT persistente, utilizando la gammagrafía preoperatoria combinada con la determinación intraoperatoria de PTHi, es del 0,7%<sup>15</sup>. La utilización conjunta de estos 2 procedimientos reduce también el riesgo de producción de lesión recurrencial entre un 37 y un 52%, al compararlo con el de la cervicotomía exploradora bilateral<sup>15,25</sup>.

En definitiva, la gammagrafía con MIBI, eventualmente complementada con la ECO y la TC cervicales, permite el diagnóstico de localización preoperatoria en el HPT, y resulta especialmente útil para detectar los adenomas ectópicos<sup>38</sup> y mediastínicos<sup>33</sup>. Ello ha propiciado el desarrollo y la utilización de técnicas quirúrgicas basadas en el acceso limitado y unilateral del cuello (abordaje selectivo y directo en la paratiroides afectada (paratiroidectomía focal), o en el lado en que se encuentra la glándula (paratiroidectomía unilateral), con mínima incisión, frente a la cervicotomía exploradora tradicional<sup>1,19,20,25,28,37,40</sup>. El diagnóstico topográfico preoperatorio, cuestionado por algunos autores por la relación coste-beneficio<sup>38,43-45</sup>, realizado en nuestro medio con estas técnicas de imagen, permite seleccionar para este programa de gestión el 80% de todos los pacientes con HPT inicial.

## Conclusiones

La sensibilidad global de la gammagrafía con MIBI alcanzó el 89,46%. En ausencia de nódulos tiroideos (en ECO), es segura para el diagnóstico topográfico del HPT en el 100% de las lesiones únicas captadoras. Algunos procesos patológicos tiroideos produjeron falsos positivos (5,2%) y la dificultad para interpretar la imagen gammagráfica indujo a errores (4%).

Para el diagnóstico preoperatorio del HPT, la gammagrafía con MIBI es un recurso de imagen más sensible que la ECO y la TC.

La imagen gammagráfica positiva y solitaria permite realizar, como mínimo en el 73,33% de todos los pacientes con HPT primario, un abordaje cervical selectivo, con mínima incisión y menor morbilidad e incluirlos en los programas de cirugía de corta estancia o de CMA, y la ECO y la TC pueden ayudar a rescatar, para este programa quirúrgico (de gestión), otro 8% de pacientes con gammagrafía negativa.

## Bibliografía

1. Ponce JL, Meseguer M, Sebastián C. Avances en el tratamiento del hiperparatiroidismo primario. *Cir Esp*. 2003;74:4-9.

2. Rasmussen H. *Textbook of Endocrinology*. 4th ed. Philadelphia: WB Saunders Company; 1968.
3. Hoehn JB, Beahrs OH, Woolner LB. Unusual surgical lesions of the parathyroid gland. *Am J Surg*. 1969;118:770-8.
4. Denham DW, Norman J. Cost-effectiveness of preoperative sestamibi scan for primary hyperparathyroidism is dependent solely upon the surgeon's choice of operative procedure. *J Am Coll Surg*. 1998; 186:293-305.
5. Morris PJ, Wood WC. *Oxford Textbook of Surgery*. Entidades responsables del hiperparatiroidismo primario. 2.ª ed. Oxford: University Press, Lippincott Williams & Wilkins; 2000.
6. Eigelberger MS, Clark OH. Surgical approaches to primary hyperparathyroidism. *Endocrinol Metab Clin North Am*. 2000;29:479-502.
7. Consensus Development Conference Panel NIH Conference. Diagnosis and management of asymptomatic primary hyperparathyroidism: consensus development conference statement. *Ann Intern Med*. 1991;114:593-7.
8. Coakley AJ, Kettle AG, Wells CP, O'Doherty MJ, Collins REC. <sup>99m</sup>Tc-sestamibi a new agent for parathyroid imaging. *Nucl Med Commun*. 1989;10:791-4.
9. Taillefer R, Boucher Y, Potvin C, Lambert R. Detection and localization of parathyroid adenomas in patients with hyperparathyroidism using a single radionuclide imaging procedure with technetium-<sup>99m</sup>-sestamibi (double-phase study). *J Nucl Med*. 1992;33:1801-7.
10. Martín Pérez E, Larrañaga E, Serrano PA. Utilidad de las diferentes técnicas de localización preoperatoria en el hiperparatiroidismo. *Cir Esp*. 1999;66:61-8.
11. Sidhu S, Neill AK, Russell CF. Long-term outcome of unilateral parathyroid exploration for primary hyperparathyroidism due to presumed solitary adenoma. *World J Surg*. 2003;27:339-42.
12. Sarfati E, Casanova D, Dubost C. Traitement chirurgical de l'hyperparathyroïdie primaire. *Annales d'Endocrinologie*. 1994;55:165-70.
13. Van Heerden JA, Grant CS. Surgical treatment of primary hyperparathyroidism: an institutional perspective. *World J Surg*. 1991;15: 688-92.
14. Clark OH. Surgical treatment of primary hyperparathyroidism. *Adv Endocrinol Metab*. 2002;87:1024-9.
15. Fahy BN, Bolo RJ, Beckett L, Schneider FD. Modern parathyroid surgery: a cost-benefit analysis of localizing strategies. *Arch Surg*. 2002;137:917-23.
16. Chen H, Sokoll LJ, Udelsman R. Outpatient minimally invasive parathyroidectomy: a combination of sestamibi-SPECT localization, cervical block anaesthesia and intraoperative parathyroid hormone assay. *Surgery*. 1999;126:1016-22.
17. Irvin GL. Chasin' hormones. *Surgery*. 1999;126:993-7.
18. Irvin GL, Carneiro DM. Management changes in primary hyperparathyroidism. *JAMA*. 2000;284:934-6.
19. Gómez Palacios A, Taibo MA, Gutiérrez MT, Gómez Zabala J, Barrios B, Iturburu I. La determinación preoperatoria de PTHi como factor predictivo de curación en el hiperparatiroidismo (HPT). *Cir Esp*. 2006;79:114-9.
20. Udelsman R, Donovan P. Open minimally invasive parathyroidectomy surgery. *World J Surg*. 2004;28:1224-6.
21. Dackiw APB, Sussman JJ, Fritsche HA, Delpassand ES, Stanford P, Hoff A, et al. Relative Contributions of Technetium Tc<sup>99m</sup> Sestamibi Scintigraphy, Intraoperative Gamma Probe Detection, and the Rapid Parathyroid Hormone Assay to the Surgical Management of Hyperparathyroidism. *Arch Surg*. 2000;135:550-7.
22. Larrañaga Barrera E, Martín Pérez E, Cardeñoso Payo P, Martínez de Paz F, Doblado Cardellach B. Tratamiento ambulatorio del adenoma único de paratiroides mediante abordaje unilateral. *Cir Esp*. 2001;70:222-6.
23. Inabnet WB, Fulla Y, Richard B, Bonnichon P, Icard P, Chapuis Y. Unilateral neck exploration under local anesthesia: the approach of choice for asymptomatic primary hyperparathyroidism. *Surgery*. 1999;126:1004-10.
24. Jaskowiak NT, Sugg SL, Helke J, Koka MR, Kaplan EL. Pitfalls of intraoperative quick parathyroid hormone monitoring and gamma probe localization in surgery for primary hyperparathyroidism. *Arch Surg*. 2002;137:659-69.
25. Carty SE, Wrosey MJ, Virji MA, Brown ML, Watson CG. Concise parathyroidectomy: the impact of preoperative SPECT <sup>99m</sup>Tc sestamibi scanning and intraoperative quick parathormone assay. *Surgery*. 1997;122:1107-14.
26. Miccoli P, Berti P, Materazzi G, Massi M, Picone A, Minuto MN. Results of Video-assisted Parathyroidectomy: Single Institution's Six-year experience. *World J Surg*. 2004;28:1216-8.

27. Henry JF, Sebag F, Tamagnini P, Forman C, Silaghi H. Endoscopic parathyroid surgery: results of 365 consecutive procedures. *World J Surg.* 2004;28:1219-23.
28. Chapuis Y, Fulla Y, Bonnichon P, Tarla E, Abboud B, Pitre J, et al. Values of ultrasonography, sestamibi scintigraphy, and intraoperative measurement of 1-84 PTH for unilateral neck exploration of primary hyperparathyroidism. *World J Surg.* 1996;20:835-40.
29. Howe JR. Minimally invasive parathyroid surgery. *Surg Clin North Am.* 2000;80:1399-426.
30. Proye C, Carnaille B, Quievreux J, Combemale F, Oudar C, Lecompte-Houcke M. Late outcome of 304 consecutive patients with multiple gland enlargement in primary hyperparathyroidism treated by conservative surgery. *World J Surg.* 1998;22:526-9.
31. Siperstein A, Berber E, Mackey R, Alghoul M, Wagner K, Milas M. Prospective evaluation of sestamibi scan, ultrasonography, and rapid PTH to predict the success of limited exploration for sporadic primary hyperparathyroidism. *Surgery.* 2004;136:872-80.
32. Piñero A, Rodríguez JM, Martínez-Barba E, Canteras M, Sitges-Serra A, Parrilla P. Tc99m-sestamibi scintigraphy and cell proliferation in primary hyperparathyroidism: A causal or casual relationship? *Surgery.* 2003;134:41-4.
33. Sofferan RA, Nathan MH, Fairbank JT, Foster RS, Krag DN. Preoperative Technetium Tc 99m Sestamibi Imaging: Paving the Way to Minimal-Access Parathyroid Surgery. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg.* 1996;122:369-74.
34. Shaha AR, Sarkar S, Strashun A, Yeh S. Sestamibi scan for preoperative localization in primary hyperparathyroidism. *Head Neck.* 1997;3:87-91.
35. Berná L, Piera J, Rodríguez-Espinosa J, Caixás A, Puig-Domingo M, Farrerons J, et al. Exploración isotópica con 99mTc-sestamibi en doble fase en la localización de lesiones de las glándulas paratiroides. *Med Clin (Barc).* 1999;112:201-5.
36. Irvin GL, Prudhomme DL, Deriso GT, Sfakianakis GN, Chandarpajy SK. A new approach to parathyroidectomy. *Ann Surg.* 1994; 219:574-9.
37. Norman J, Durham H. Minimally invasive parathyroidectomy for primary hyperparathyroidism: sestamibi scanning. *Am Surg.* 1998;64: 395-6.
38. Shen W, Sabanci U, Morita ET, Siperstein AE, Duh QY, Clark OH. Sestamibi scanning is inadequate for directing unilateral neck exploration for first-time parathyroidectomy. *Arch Surg.* 1997;132:969-74.
39. Krubsack AJ, Wislon SD, Lawson TL, Kneeland JB, Thorsen MK, Collier BD, et al. Prospective comparison of radionuclide, computed tomographic, sonographic, and magnetic resonance localization of parathyroid tumors. *Surgery.* 1989;106:639-44.
40. Schachter PP, Issa N, Shimonov M. Early, postinjection MIBI-SPECT as the only preoperative localizing study for minimally invasive parathyroidectomy. *Arch Surg.* 2004;139:433-7.
41. Neumann DR, Esselstyn CB, Madera A, Wong CO, Lieber M. Parathyroid detection in secondary hyperparathyroidism with I123/Tc99m sestamibi subtraction single photon computed tomography. *J Clin Endocrinol Metab.* 1998;83:3867-71.
42. Bénard F, Lefevre B, Beuvon F, Langlois MF, Bisson G. Rapid washout of technetium-99m MIBI from a large parathyroid adenoma. *J Nucl Med.* 1995;36:241-3.
43. Doppman JL. Preoperative localization of parathyroid tissue in primary hyperparathyroidism. En: Bilezikian JP, Marcus R, Levine MA, editors. *The parathyroids, basic and clinical concepts.* New York: Raven Press; 1994. p. 553-65.
44. Roe SM, Burns RP, Graham LD, Brock WB, Russell WL. Cost effectiveness of preoperative localization studies in primary hyperparathyroid disease. *Am Surg.* 1994;219:582-6.
45. Greene AK, Mowschenson P, Hodin RA. Is sestamibi-guided parathyroidectomy really cost-effective? *Surgery.* 1999;126:1036-40.