

Tratamiento quirúrgico y técnicas de localización en el hiperparatiroidismo primario

MÓNICA MARAZUELA^a, LUIS DOMÍNGUEZ-GADEA^b, JOSÉ MANUEL BRAVO-LINFANTE^c Y EDUARDO LARRAÑAGA^c

SURGICAL TREATMENT AND LOCALIZATION TECHNIQUES IN PRIMARY HYPERPARATHYROIDISM

Parathyroidectomy is the only definitive cure for primary hyperparathyroidism (PHPT). While bilateral neck exploration has been the conventional surgical approach and the mainstay of therapy, recent advances in technology have revolutionized the field, making a focused or minimally invasive approach to parathyroidectomy a reality. This change has taken place because of the development of accurate preoperative localization techniques able to select patients who have single-gland parathyroid disease (single adenoma) and can be managed by a minimally invasive parathyroidectomy. Currently, the most reliable and practical diagnostic procedure is ^{99m}Tc-sestamibi parathyroid scintigraphy, using different protocols depending on the institution's logistics and experience (classical dual-phase, oblique projections, various subtraction techniques and/or single photon-emission computed tomography or SPECT). Ultrasound has emerged as a complementary technique in the preoperative evaluation of PHPT, which can be used when scintigraphy is negative or as a confirmatory test. When these procedures fail to identify the enlarged gland, other non-invasive procedures such as computed tomographic scanning or magnetic resonance imaging are used in selected cases. A variety of surgical techniques have been employed to achieve a safe and effective minimally invasive procedure. These techniques include mini-incision unilateral parathyroid exploration and endoscopic, video-assisted and radio-guided parathyroidectomy. With optimized preoperative mapping, the success rate of these less invasive techniques equals that of the traditional bilateral approach. This review summarizes the imaging techniques and rationale for preoperative localization studies that are used before parathyroidectomy, as well as the current surgical approaches.

Key words: Primary hyperparathyroidism. Parathyroid scintigraphy. Minimally invasive parathyroid surgery.

^a*Servicio de Endocrinología y Nutrición. Hospital de la Princesa. Universidad Autónoma. Madrid. España.*

^b*Servicio de Medicina Nuclear. Hospital de la Princesa. Universidad Autónoma. Madrid. España.*

^c*Servicio de Cirugía General. Hospital de la Princesa. Universidad Autónoma. Madrid. España.*

La paratiroidectomía es el único tratamiento definitivo del hiperparatiroidismo primario (HP). Aunque la exploración cervical bilateral ha sido el tratamiento de elección tradicional de esta enfermedad, avances tecnológicos recientes han revolucionado el campo de la paratiroidectomía y han hecho posible una intervención focalizada o mínimamente invasiva. Este cambio se ha debido, sobre todo, al desarrollo de técnicas de localización preoperatoria precisas capaces de seleccionar a pacientes con enfermedad de una sola glándula paratiroidea (adenoma único) y que pueden tratarse mediante paratiroidectomía mínimamente invasiva (PMI). En la actualidad, el test diagnóstico más fiable y práctico es la gammagrafía paratiroidea con tecnecio ^{99m} sestamibi, con el uso de distintos protocolos, dependiendo de la logística y la experiencia del centro (técnica dual clásica, proyecciones oblicuas, técnicas de sustracción, tomografía computarizada o tomografía computarizada por emisión de fotones simples). La ecografía ha surgido como una técnica complementaria, que puede utilizarse tanto cuando la gammagrafía es negativa, como prueba de confirmación. Cuando estos procedimientos fracasan en identificar una glándula aumentada de tamaño, en casos seleccionados pueden emplearse otros procedimientos no invasivos, como la tomografía computarizada o la resonancia magnética.

Para realizar un procedimiento mínimamente invasivo, se han utilizado varias técnicas quirúrgicas, incluida una exploración paratiroidea unilateral con incisión mínima, que es la más utilizada, así como también paratiroidectomía endoscópica, videoasistida y radioguiada. Con una localización preoperatoria óptima, las tasas de curación con procedimientos menos invasivos son similares a las de la exploración bilateral.

Este trabajo resume las técnicas diagnósticas de localización previas a la paratiroidectomía, así como las técnicas quirúrgicas empleadas en la actualidad.

Palabras clave: Hiperparatiroidismo primario. Gammagrafía paratiroidea. Cirugía paratiroidea mínimamente invasiva.

Correspondencia: Dra. M. Marazuela.
Servicio de Endocrinología y Nutrición.
Hospital de la Princesa. Universidad Autónoma.
C/ Diego de León, 62. 28006 Madrid. España.
Correo electrónico: mmarazuela.hlpr@salud.madrid.org

INTRODUCCIÓN

La mayoría de los casos de hiperparatiroidismo primario (HP) están causados por un adenoma único (89%). Otras causas son la hiperplasia de las 4 glándulas (6%), adenomas dobles (4%) y, rara vez, el carcinoma paratiroideo. La paratiroidectomía es la única forma de normalizar la calcemia de forma definitiva en el HP. De forma tradicional, la operación se realizaba mediante una exploración bilateral del cuello para identificar las 4 glándulas paratiroides, y los estudios de diagnóstico por imagen en el HP tenían poca importancia en la planificación de la primera intervención quirúrgica. Con el diagnóstico no invasivo sólo se conseguía un 60% de verdaderos positivos y los falsos positivos suponían el 15%, insuficiente para servir de guía a un cirujano experto, que conseguía un 90-95% de intervenciones curativas¹. En una conferencia de consenso celebrada en el año 1991, se concluía que el empleo de técnicas diagnósticas no disminuía el tiempo de cirugía, el coste, ni el índice de complicaciones, y tampoco evitaba las operaciones fallidas².

La implantación de la cirugía cervical unilateral mínimamente invasiva y el desarrollo de nuevos radiotrazadores para gammagrafía supusieron un cambio en la orientación del proceso^{3,4}. En la actualidad, el principal motivo que justifica la utilización preoperatoria de las técnicas de diagnóstico por imagen es determinar la localización exacta de la enfermedad uniglandular, para seleccionar el grupo de pacientes en los que realizar una intervención quirúrgica unilateral y mínimamente invasiva, que se podría emplear hasta casi en el 80% de los casos⁵. Las técnicas de localización también estarían indicadas en los casos de HP persistente o recurrente, situación en la que siempre ha sido necesario utilizar estudios localizadores prequirúrgicos⁶.

La ecografía y la gammagrafía son las técnicas más utilizadas en la localización preoperatoria del adenoma paratiroideo. La exactitud en la localización mejora cuando se combinan ambas^{7,8}. La tomografía computarizada (TC) y la resonancia magnética (RM), aunque también localizan de forma efectiva los adenomas paratiroides, no se utilizan como técnicas de primera elección, ya que son menos coste-efectivas y suelen reservarse para los casos en los que la primera cirugía falló o cuando las exploraciones con ecografía y gammagrafía son discordantes o indeterminadas^{9,10}.

DIAGNÓSTICO DE LOCALIZACIÓN

Ecografía paratiroidea

Aunque la ecografía se usa con frecuencia en el estudio inicial, ya que se trata de una técnica barata y sencilla de realizar, su aplicación y los resultados obtenidos están determinados por la experiencia de quien la realiza y así su aplicación varía mucho de unos centros a otros.

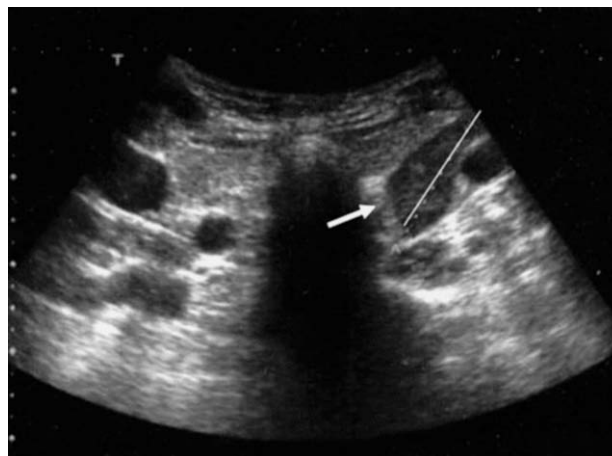


Fig. 1. Ecografía paratiroidea. Adenoma paratiroideo inferior izquierdo. Lesión sólida, hipoecoica respecto al tejido tiroideo.

Las glándulas paratiroides normales suelen ser menores de 5 mm e isoecoicas respecto al tejido tiroideo, por lo que habitualmente no se identifican con ecografía. Por el contrario, los adenomas son casi siempre hipoecoicos y homogéneos y se detectan fácilmente en las imágenes de escala de grises cuando son mayores de 1 cm (fig. 1). La hipoecogenicidad se debe a su celularidad compacta, que se aprecia en las secciones de los adenomas. Habitualmente tiene forma ovoidea, pero los grandes pueden ser polilobulados¹¹.

Los estudios Doppler generalmente muestran una vascularización característica: típicamente una rama de la arteria tiroidea inferior que entra en la glándula por uno de sus polos, con ramificaciones alrededor de la glándula en forma de anillo o “arco de vascularización” y distribución de la vascularización interna de predominio periférico.

Aunque los ganglios linfáticos cervicales son muy similares a las glándulas paratiroides, pueden diferenciarlos pequeños detalles, como una zona central grasa de mayor ecogenicidad en las adenopatías benignas y una pequeña vascularización hiliar en el estudio de Doppler color. Los nódulos tiroideos al distorsionar la anatomía pueden causar dificultades en el estudio ecográfico, incluso los situados en las regiones posteriores pueden confundirse con adenomas paratiroides intracapsulares¹⁰.

Según estudios recientes, que abarcan a un gran número de pacientes, la exploración ecográfica preoperatoria tiene una sensibilidad media del 77-80% para detectar adenomas^{7,10}, pero sólo del 35% (30-40%) para hiperplasias y del 16% (4-28%) para adenomas dobles (tabla 1).

Gammagrafía paratiroidea

La gammagrafía es el estudio de localización preoperatorio utilizado de forma más amplia en el HP. A principios de la década de los años noventa, se desarrolló

un nuevo radiofármaco, el sestamibi (6-metoxi-isobutil-isonitrilo) (MIBI), el cual, debido al potencial transmembrana negativo, es retenido por la mitocondria y, así, atrapado de forma intracelular. El MIBI se deposita inicialmente tanto en el tejido tiroideo, como en el paratiroideo, pero en las horas siguientes es eliminado más rápidamente de las células tiroideas y retenido, presumiblemente, en las células oxifílicas de las glándulas paratiroides hiperfuncionantes, lo que permite su visualización. Así, se introdujo el concepto de doble fase¹², que requería una sola inyección de radiofármaco y la exploración en 2 momentos diferentes: en los primeros minutos (fase temprana) y pasadas 2-3 h (fase tardía). En las imágenes tardías, un foco persistente de más intensidad que la glándula tiroidea era indicativo de una glándula paratiroidea hiperfuncionante (fig. 2a)^{13,14}.

Sensibilidad de la gammagrafía

Globalmente, la sensibilidad de la técnica varía entre el 80 y el 100% (media del 91%) en el diagnóstico de adenomas, con una especificidad media del 98,8%⁵ (tabla 1). La principal causa que la disminuye es la limitada resolución espacial de la técnica y el pequeño tamaño de algunos adenomas¹⁵. En general, la hiperplasia se detecta con más dificultad quizá por este motivo.

Características propias del tumor que influyen en la sensibilidad de la gammagrafía

1. Número de células oxifílicas. Varios estudios han demostrado una relación entre el número de células oxifílicas y la positividad de la técnica. Las células oxifílicas tienen un citoplasma compuesto en su mayoría por mitocondrias. La proporción de células oxifílicas respecto a las células principales, células claras y tejido graso implica una intensidad mayor de captación del radiotrazador y, por lo tanto, una capacidad mayor para detectar el adenoma¹⁶.

2. También se ha demostrado que las células paratiroides que expresan la glucoproteína P no acumulan MIBI¹⁷.

3. Tamaño del adenoma. Diversos estudios han demostrado una relación directa entre los valores preoperatorios de parathormona (PTH), el peso glandular y la positividad de la gammagrafía¹⁸.

Progresos técnicos para mejorar la sensibilidad de la gammagrafía

La causa más frecuente de falsos positivos son los nódulos tiroideos. También, aunque en menor medida, los carcinomas tiroideos, los linfomas, las adenopatías de cualquier etiología, los tumores pardos y, en general, cualquier lesión nodular que esté compuesta por células cuyo metabolismo sea elevado¹⁹. Lamentablemente, no se dispone de un radiotrazador que sea específico y se deposite de forma exclusiva en las células

paratiroides; por lo tanto, la única forma de disminuir los falsos positivos es realizar exploraciones técnicamente más complejas.

1. La realización de *proyecciones oblicuas* ayuda a identificar algunos adenomas situados en las zonas posteriores de los lóbulos tiroideos que, de otra manera, quedarían enmascarados por la actividad del tejido tiroideo superpuesto²⁰ (fig. 2b).

2. El empleo de colimadores de tipo *pinhole*, con forma cónica, que magnifican las estructuras estudiadas y aportan una mejoría en la resolución espacial, aumenta la sensibilidad de la técnica para lesiones de pequeño tamaño²⁰.

3. Los estudios de *sustracción* consisten en utilizar, además de la técnica convencional con tecnecio 99m (^{99m}Tc)-MIBI, la administración simultánea o en un momento posterior de una dosis de yodo 123 o tecnecio 99 para obtener una imagen tiroidea. Después, ambas imágenes se normalizan y se restan, la actividad residual resultante indicaría la localización de la glándula paratiroidea (fig. 2c). Aunque la técnica tiene sus posibles fallos y limitaciones, en general facilita y mejora la identificación de las lesiones paratiroides²¹.

4. La TC por emisión de fotones simples (SPECT, del inglés *single-photon emission computed tomography*) consiste en adquirir imágenes en diferentes planos, haciendo girar el detector de la gammacámara alrededor del paciente y, así, tras un proceso de reconstrucción complejo, obtener imágenes bidimensionales de la distribución del radiotrazador. En general, se obtiene una pequeña mejoría en la sensibilidad, que en la mayoría de los casos no es estadísticamente significativa²²; pero su aportación fundamental es una información espacial más precisa, que en ocasiones es necesaria para diferenciar lesiones localizadas por detrás de los lóbulos tiroideos o delimitar de forma correcta la situación de los adenomas ectópicos y determinar su relación con otras estructuras, como el esternón, la columna vertebral, los pulmones o el corazón.

5. Cuando estos estudios se fusionan con los de TC, se consigue una precisión anatómica más real, ya que se correlaciona con una sección anatómica propia, con la mejora de la especificidad de la técnica²³. La mayor aportación de la técnica es en los casos de pacientes con la anatomía del cuello distorsionada por intervenciones quirúrgicas previas o cuando no se pueda visualizar el tejido tiroideo de referencia²³.

Adenomas paratiroides ectópicos

Un pequeño porcentaje de adenomas paratiroides tiene una localización ectópica en otras regiones del cuello o en la zona del mediastino superior. Esta disposición era uno de los motivos por los que fallaba la cirugía cuando no se empleaban técnicas de imagen localizadoras prequirúrgicas. Los estudios gammagráficos detectan fácilmente las glándulas descendidas hacia el

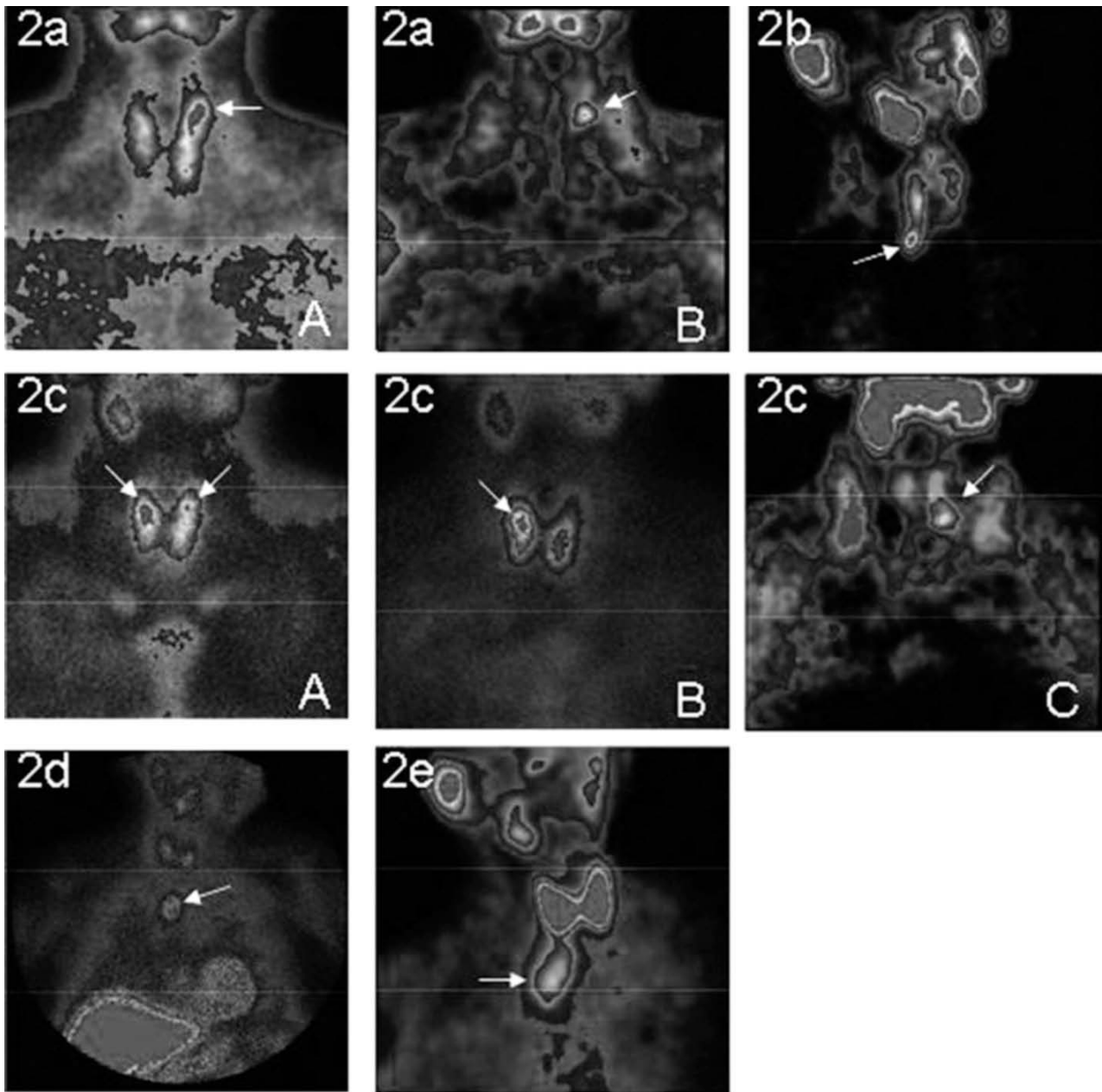


Fig. 2. Gammagrafía de paratiroides con ^{99m}Tc -sestamibi. 2aA. Estudio gammagráfico de doble fase. Temprano (en los primeros 20 min postinyección). 2aB. Tardío (a las 3 h postinyección). Se identifica un adenoma superior izquierdo. 2b. Estudio en proyección oblicua derecha. Se identifica un adenoma inferior derecho. 2c. Estudio con sustracción tiroidea. Paciente con nódulo tiroideo superior derecho y adenoma paratiroideo superior izquierdo. 2cA. MIBI. Hiper captación en ambos polos superiores, más evidente en el derecho. 2cB. Gammagrafía tiroidea. Hiper captación en el polo superior derecho. 2cC. Estudio de sustracción (A-B): foco hiper captador en el polo superior izquierdo correspondiente con el adenoma paratiroideo. 2d. Adenoma paratiroideo ectópico situado en mediastino anterior. 2e. Proyección oblicua derecha con adenoma paratiroideo inferior derecho desplazado hacia las regiones posteriores e inferiores.

mediastino anterior (fig. 2d). Las situadas en los espacios retrofaríngeos o retroesofágicos requieren la toma de imágenes en proyecciones laterales u oblicuas para su correcta localización (fig. 2e). En cualquier caso, los estudios tomográficos (SPECT) y su fusión o adquisición simultánea con TC son los más adecuados en estos casos^{22,23}.

Actitud ante una gammagrafía paratiroidea negativa

No hay un consenso claro de cómo actuar, algunos grupos se deciden por cirugía con exploración bilateral y otros proponen intentar la cirugía unilateral empleando otras técnicas localizadoras preoperatorias, como la

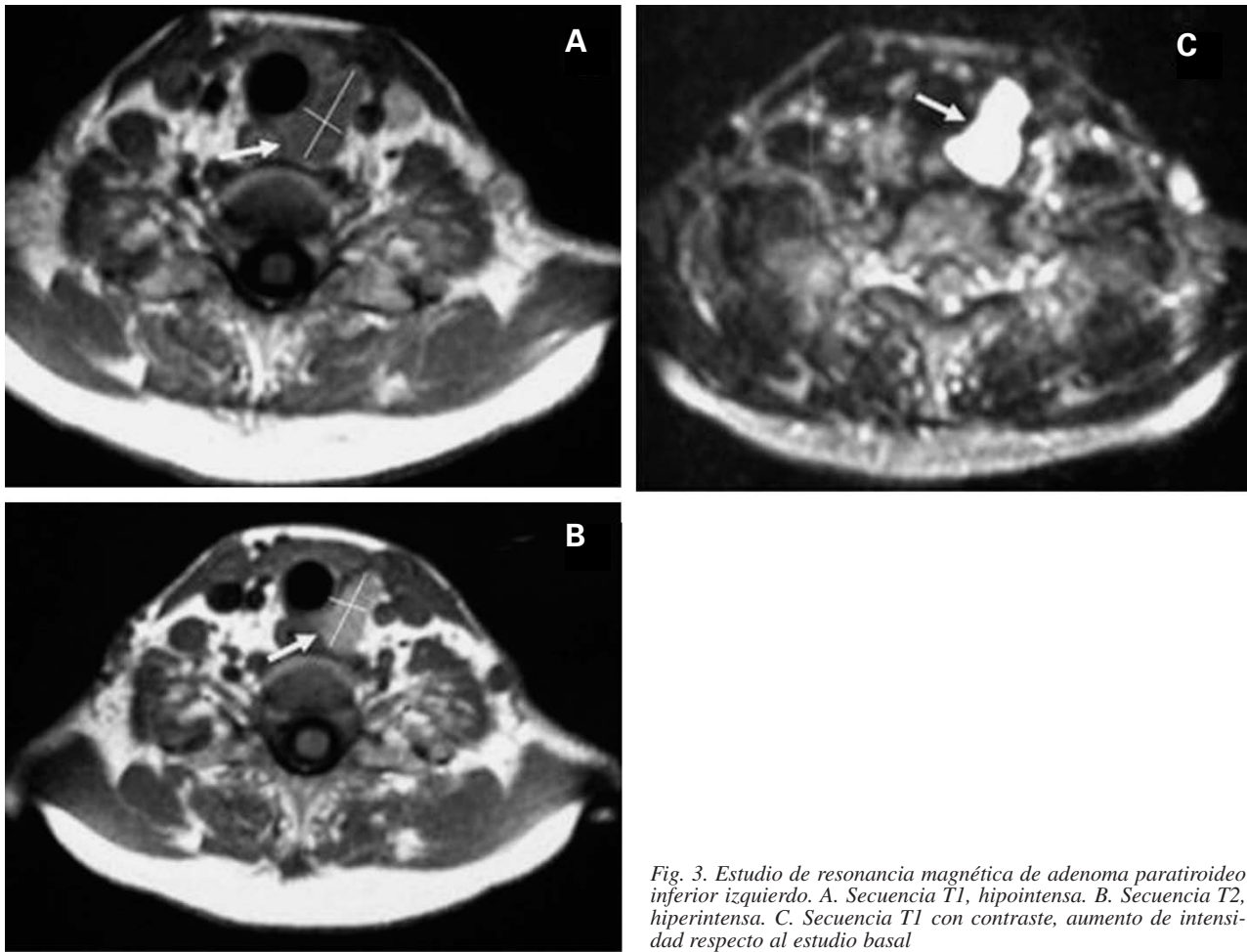


Fig. 3. Estudio de resonancia magnética de adenoma paratiroideo inferior izquierdo. A. Secuencia T1, hipointensa. B. Secuencia T2, hiperintensa. C. Secuencia T1 con contraste, aumento de intensidad respecto al estudio basal

ecografía, junto con determinaciones intraoperatorias de PTH, ya que hasta un 76% de estos HP están causados por adenomas únicos, ya sean superiores ligeramente descendidos situados en las zonas posteriores del lóbulo tiroideo, adenomas de pequeño tamaño o con escasas células oxifílicas²⁴.

Tomografía computarizada y resonancia magnética

Estas técnicas se suelen reservar para una segunda línea de exploración: en casos de HP recurrente o en situaciones en las que la ecografía y la gammagrafía son discordantes, no claramente localizadoras o indican una glándula ectópica^{9,10,25}. En general, las glándulas paratiroides no tienen unas características estructurales propias que permitan diferenciarlas de forma fácil.

En la TC los adenomas paratiroides aparecen como nódulos sólidos, con densidad de partes blandas, similar a los ganglios linfáticos. Muestran una captación y lavado del contraste intravenoso más rápida que el resto de los tejidos del cuello²⁶. Su interpretación suele ser difícil, debido al pequeño tamaño de las lesiones para-

tiroideas y por la inherente complejidad anatómica del cuello y la zona superior del mediastino¹⁰.

La apariencia de los adenomas paratiroides en RM es variable. Suelen mostrarse como hiperintensos en T2, e hipointensos o isointensos en T1, pero el 30-40% de las glándulas patológicas no tienen un patrón típico. La utilización de gadolinio como contraste no aumenta de forma significativa la sensibilidad, sólo en los casos no detectados por ser isointensos en el estudio basal²⁵ (fig. 3).

Tomografía por emisión de positrones/ tomografía computarizada

Las técnicas de medicina nuclear que emplean isótopos emisores de positrones (tomografía por emisión de positrones [PET]) han tenido un rápido desarrollo en los últimos años. El radiotrazador más utilizado es la fluorodesoxiglucosa (FDG) marcada con 18-F. Con él se identifican fácilmente procesos cuyas células son hipermetabólicas y tienen un consumo elevado de glucosa. Sin embargo, su acumulación en el tejido tiroideo y en múltiples procesos benignos y malignos ocurre-

gionales ha hecho que su rentabilidad sea baja para detectar glándulas paratiroides hiperfuncionantes²⁷.

La metionina ya se utilizó hace más de 40 años, marcada con selenio 75 (⁷⁵Se), en los primeros estudios gammagráficos de paratiroides²⁸. Se trata de un aminoácido neutro con el que se puede explorar el metabolismo proteico celular y, en la actualidad, se utiliza marcado con carbono 11 (¹¹C). Aunque el número de casos estudiados es escaso, su eficacia parece ser incluso superior al MIBI; sin embargo, el ¹¹C tiene una vida media muy corta (20 min) y su disponibilidad es escasa²⁹.

CIRUGÍA DEL HIPERPARATIROIDISMO

Técnicas quirúrgicas empleadas

Exploración de las cuatro glándulas paratiroides

Se ha utilizado de forma tradicional en la cirugía del HP y es el método de referencia con el que se compara el resto de las técnicas^{30,31}.

Técnica

Se realiza mediante anestesia general, con una incisión a 2 cm del borde superior del esternón, justo encima del cartílago cricoides, desde el que se sigue la piel de forma transversal a ambos lados. Se realiza en una exploración bilateral del cuello para identificar las 4 glándulas paratiroides, con o sin biopsia de una de ellas, y extirpación de la glándula o glándulas afectadas. Cuando no se encuentra una glándula paratiroidea en su localización normal, debe llevarse a cabo una exploración sistemática a partir de la migración embriológica y la anatomía de las paratiroides. Esto incluye explorar el surco traqueoesofágico, el área paraesofágica, la cubierta carotídea y el timo. El mediastino no puede explorarse mediante esta intervención.

En pacientes con hiperplasia paratiroidea (las 4 glándulas están aumentadas de tamaño) se realiza paratiroidectomía subtotal con exéresis de 3,5 glándulas. También se puede realizar una paratiroidectomía total con autotrasplante de unos 60 mg de tejido paratiroideo viable en un lugar distante. Esta última técnica suele reservarse para casos de reintervención o pacientes con MEN1 o MEN2A.

Resultados

Cuando la realiza un cirujano endocrino experto, este procedimiento tiene unas tasas de curación superiores al 95%³⁰, aunque una tasa del 70% es más real en la práctica clínica habitual³².

Indicaciones

En la actualidad, es la técnica de elección en reintervenciones, sospecha de enfermedad paratiroidea multi-

TABLA 1. Sensibilidad, valor predictivo positivo y coste de las distintas técnicas empleadas en el diagnóstico del hiperparatiroidismo

	Sensibilidad	VPP	Coste (€)
Ecografía	40-80	50	290
Sestamibi	60-90	90	800
TC	40-80	50	1.700
RM	60-80	50	2.500
Muestreo venoso	70-90	80	1.200-4.000
PAAF	70	90	900

PAAF: punción aspirativa con aguja fina; RM: resonancia magnética; TC: tomografía computarizada; VPP: valor predictivo positivo.

glandular, HP hereditario, glándulas ectópicas, adenomas no localizados mediante gammagrafía con ⁹⁹Tc-MIBI, asociación con enfermedad nodular tiroidea y siempre que tengamos dudas o dificultades técnicas para realizar un tratamiento selectivo.

Inconvenientes

El principal inconveniente es la dificultad para encontrar glándulas ectópicas, sobre todo mediastínicas o intratiroides. Por este motivo, cada vez se utiliza más gammagrafía con MIBI como estudio de localización preoperatorio, para poder detectar adenomas en situaciones ectópicas o descubrir una afectación multiglandular, que son las causas principales del fracaso de la cirugía y, con ello, disminuir el número de reintervenciones.

Paratiroidectomía mínimamente invasiva

Estas técnicas de paratiroidectomía mínimamente invasiva (PMI) están diseñadas exclusivamente para el tratamiento del adenoma único y el requisito fundamental es la localización preoperatoria precisa de éste.

Exploración cervical unilateral con miniincisión

Técnica

Consiste en la extirpación del adenoma localizado previamente mediante una o más técnicas de imagen, a través de una pequeña cervicotomía (inferior a 2,5 cm), realizada en el lado en que se ha localizado el adenoma. Además de extirpar el adenoma, se puede explorar la paratiroides homolateral que debe ser normal. Se puede realizar mediante anestesia general o local.

Resultados

Los resultados son similares al método convencional con exploración de las 4 glándulas, pero con algunas ventajas, como son: agresión quirúrgica menor, resultado estético mejor, posibilidad de utilizar anestesia local, riesgo menor de lesión del nervio recurrente, disminución del tiempo quirúrgico y de la estancia hospitalaria (habitualmente 4-6 h)³³⁻³⁷. La posibilidad de

utilizar anestesia local es especialmente importante en la población anciana. El hipoparatiroidismo permanente es nulo, puesto que no se lesionan, ni se manipulan las glándulas contralaterales.

Indicaciones

En la Asociación Internacional de Cirujanos Endocrinos, el 92% eligió esta técnica para realizar PMI³⁸. Esta intervención se suele llevar a cabo en régimen de cirugía mayor ambulatoria (CMA), si los pacientes reúnen los requisitos siguientes: ausencia de enfermedad tiroidea asociada, ausencia de hiperparatiroidismo secundario o terciario, ausencia de historia familiar de HP o MEN, ausencia de intervenciones previas sobre tiroides o paratiroides, presencia de valores de fosfatasa alcalina no elevados (< 300 U/l), ausencia de riesgo anestésico (ASA I-II) y ausencia de causas de exclusión clásicas de CMA^{36,37}.

Inconvenientes

En un porcentaje de pacientes (aproximadamente un 8%) hay conversión a cirugía bilateral al no encontrar el adenoma. En general, suele deberse a la selección incorrecta de los pacientes. Otro problema es que un número de adenomas dobles e hiperplasias no se van a diagnosticar durante la PMI, por ello es importante evaluar si los resultados son similares a la cirugía convencional a muy largo plazo^{37,39}.

Paratiroidectomía con asistencia videoscópica

Técnica

La paratiroidectomía videoscópica consigue una visualización detallada de los nervios y los vasos que rodean las paratiroides³¹. En esta técnica hay las modalidades siguientes:

1. Tratamiento anterior: utiliza una incisión de 10-15 mm justo encima del borde esternal para la entrada de la cámara y el material endoscópico. Permite la exploración bilateral si es necesaria y no necesita insuflación de aire⁴⁰.

2. Tratamiento lateral: utiliza pequeñas incisiones junto al esternocleidomastoideo que facilita la introducción de la cámara y el instrumental. No permite ver el lado contralateral, pero es muy útil para las glándulas que se sitúan por detrás del surco traqueoesofágico. Precisa insuflación de gas en el cuello⁴¹.

3. Tratamiento transaxilar: evita cicatrices en el cuello. Es técnicamente compleja y debe reservarse a centros con cirujanos expertos en este tratamiento⁴².

Estos procedimientos se realizan mediante anestesia general y precisan que el paciente permanezca ingresado al menos una noche.

Resultados e indicaciones

Son similares a las técnicas comentadas y su justificación se basa en conseguir un resultado estético mejor al disminuir el tamaño y/o ocultar la cicatriz. Otras ventajas es que puede utilizarse en casos sin localización preoperatoria o en cirugía previa del cuello, ya que desde el tratamiento central se pueden explorar las 4 glándulas.

Inconvenientes

Su difusión ha sido escasa, al ser un procedimiento de difícil aprendizaje, que no disminuye la estancia hospitalaria, ni mejora el bienestar del paciente, con un índice alto de conversión a cirugía abierta (el 14 respecto al 8%) y costes más elevados.

Cirugía radioguiada

Consiste en administrar una hora antes de la intervención 740-925 MBq de MIBI IV y, una vez anestesiado el paciente, mediante una sonda gamma se localiza en el adenoma el punto de máxima captación de radiactividad, lugar donde se realiza una mínima cervicotomía para extirpar el adenoma. Posteriormente, se procede a medir la radiactividad de la pieza reseçada y el lecho de resección en el que se debe producir un recuento similar al resto de las estructuras cervicales⁴³. Los inconvenientes de esta técnica son la falta de homogeneidad del tiempo de lavado del trazador, la interferencia que puede producir la emisión de radiaciones del MIBI retenido en el tiroides y la necesidad de contar con un médico especialista en medicina nuclear durante el proceso quirúrgico.

En la actualidad, se utiliza poco, se reserva para adenomas ectópicos y para las reintervenciones, por la dificultad que hay para localizar un adenoma persistente o recurrente, debido a la fibrosis y las alteraciones de los planos quirúrgicos tras la cirugía⁴³⁻⁴⁶.

Determinación de parathormona intraoperatoria

Las determinaciones de PTH antes y después de la extirpación del adenoma permiten confirmar la efectividad de la intervención quirúrgica, ya que la posibilidad de que haya un segundo adenoma contralateral o ectópico es del orden del 1-3%. Un descenso superior al 50% entre la muestra previa a la manipulación quirúrgica y la obtenida 10-15 min después de la resección del adenoma tiene una precisión cercana al 97% en adenomas únicos^{47,48}, porcentaje que disminuye sensiblemente en caso de afectación pluriglandular, sobre todo si la glándula extirpada en primer lugar ha sido la de mayor tamaño. Últimamente, algunos autores no consideran indispensable realizar mediciones intraoperatorias de PTH, y obtienen unos resultados similares sin utilizarla, con lo que se acorta el tiempo de anestesia y disminuye el coste económico^{37,49}.

Tratamiento postoperatorio

El tratamiento postoperatorio inmediato debe prestar especial atención a la vía aérea. Debe observarse que no se produzca un hematoma en la herida quirúrgica, que puede conducir a congestión venosa y cierre glótico, con la compresión consiguiente de la vía aérea. Deben usarse antieméticos para limitar las náuseas y los vómitos que pueden producir alteraciones en la sutura, así como analgésicos para controlar el dolor³⁶.

Seguimiento de la calcemia

Aproximadamente un 2% de los pacientes con PMI tienen hipocalcemia transitoria, en general secundaria a síndrome de hueso hambriento, especialmente aquellos con elevación preoperatoria de la fosfatasa alcalina. Debido a la rareza del hipoparatiroidismo tras PMI, es seguro dar de alta a estos pacientes con hipocalcemia leve y posteriormente realizar el seguimiento de la PTH y el calcio, con la administración de aportes suficientes de calcio. Por el contrario, deben controlarse los valores de calcio de los pacientes a los que se ha operado mediante exploración de las 4 glándulas, debido a la posibilidad de devascularización de los pedículos de las paratiroides normales. Estos pacientes tienen un riesgo mayor de hipocalcemia. En la mayoría de los casos, la hipocalcemia suele resolverse de forma espontánea, cuando el tejido previamente suprimido comienza a funcionar de nuevo³⁶.

Los pacientes deben ser evaluados 1-2 semanas después del alta. En este momento, se revisa la cicatriz, los posibles síntomas de hipocalcemia, los valores de calcio, la PTH, la fosfatasa alcalina y la vitamina D. Una PTH elevada no debe confundirse con enfermedad persistente si el valor de calcio es normal. Esta elevación puede deberse a un síndrome de hueso hambriento.

BIBLIOGRAFÍA

- Shaha AR, Jaffe BM. Cervical exploration for primary hyperparathyroidism. *J Surg Oncol*. 1993;52:14-7.
- Consensus Development Conference Panel NIH Conference Diagnosis and management of asymptomatic primary hyperparathyroidism: consensus development conference statement. *Ann Intern Med*. 1991;114:593-7.
- Goldstein RE, Blevins L, Delbeke D, Martin WH. Effect of minimally invasive radioguided parathyroidectomy on efficacy, length of stay, and costs in the management of primary hyperparathyroidism. *Ann Surg*. 2000;231:732-42.
- Coakley AJ, Kettle AG, Wells CP, O'Doherty MJ, Collins RE. ⁹⁹Tc m sestamibi--a new agent for parathyroid imaging. *Nucl Med Commun*. 1989;10:791-4.
- 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.
- Brenner ME, Jacene HA. Recurrent or residual hyperparathyroidism and thyroid cancer effectively evaluated with scintigraphy. *Otolaryngol Clin North Am*. 2008;41:1117-33.
- Ruda JM, Hollenbeak CS, Stack BC Jr. A systematic review of the diagnosis and treatment of primary hyperparathyroidism from 1995 to 2003. *Otolaryngol Head Neck Surg*. 2005;132:359-72.
- Kara Gedik G, Bozkurt FM, Ugur O, Grassetto G, Rubello D. The additional diagnostic value of a single-session combined scintigraphic and ultrasonographic examination in patients with thyroid and parathyroid diseases. *Panminerva Med*. 2008;50:199-205.
- Urano T, Kebebew E. How to localize parathyroid tumors in primary hyperparathyroidism? *J Endocrinol Invest*. 2006;29:840-7.
- Fakhran S, Branstetter BF 4th, Pryma DA. Parathyroid imaging. *Neuroimaging Clin N Am*. 2008;18:537-49.
- Huppert BJ, Reading CC. Parathyroid sonography: imaging and intervention. *J Clin Ultrasound*. 2007;35:144-55.
- 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-99m-sestamibi (double-phase study). *J Nucl Med*. 1992;33:1801-7.
- Nichols KJ, Tomas MB, Tronco GG, Rini JN, Kunjummen BD, Heller KS, et al. Preoperative parathyroid scintigraphic lesion localization: accuracy of various types of readings. *Radiology*. 2008;248:221-32.
- Kettle AG, O'Doherty MJ. Parathyroid imaging: how good is it and how should it be done? *Semin Nucl Med*. 2006;36:206-11.
- Berber E, Parikh RT, Ballem N, Garner CN, Milas M, Siperstein AE. Factors contributing to negative parathyroid localization: an analysis of 1000 patients. *Surgery*. 2008;144:74-9.
- Bleier BS, LiVolsi VA, Chalian AA, Gimotty PA, Botbyl JD, Weber RS. Technetium Tc 99m sestamibi sensitivity in oxyphil cell-dominant parathyroid. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg*. 2006;132:779-82.
- Gupta Y, Ahmed R, Happerfield L, Pinder SE, Balan KK, Wisheart GC. P-glycoprotein expression is associated with sestamibi washout in primary hyperparathyroidism. *Br J Surg*. 2007;94:1491-5.
- Rubello D, Gross MD, Mariani G, AL-Nahhas A. Scintigraphic techniques in primary hyperparathyroidism: from pre-operative localisation to intra-operative imaging. *Eur J Nucl Med Mol Imaging*. 2007;34:926-33.
- Calva-Cerqueira D, Smith BJ, Hostetler ML, Lal G, Menda Y, O'Dorisio TM, et al. Minimally invasive parathyroidectomy and preoperative MIBI scans: correlation of gland weight and preoperative PTH. *J Am Coll Surg*. 2007;205:S38-44.
- Arveschoug AK, Bertelsen H, Vammen B, Brøchner-Mortensen J. Preoperative dual-phase parathyroid imaging with tc-99m-sestamibi: accuracy and reproducibility of the pinhole collimator with and without oblique images. *Clin Nucl Med*. 2007;32:9-12.
- Sharma J, Mazzaglia P, Milas M, Berber E, Schuster DM, Halkar R, et al. Radionuclide imaging for hyperparathyroidism (HPT): which is the best technetium-99m sestamibi modality? *Surgery*. 2006;140:856-63.
- Lavelly WC, Goetze S, Friedman KP, Leal JP, Zhang Z, Garret-Mayer E, et al. Comparison of SPECT/CT, SPECT, and planar imaging with single- and dual-phase (99m)Tc-sestamibi parathyroid scintigraphy. *J Nucl Med*. 2007;48:1084-9.
- Neumann DR, Obuchowski NA, Difilippo FP. Preoperative ¹²³I/^{99m}Tc-Sestamibi Subtraction SPECT and SPECT/CT in Primary Hyperparathyroidism. *J Nucl Med*. 2008;49:2012-7.
- Stephen AE, Roth SI, Fardo DW, Finkelstein DM, Randolph GW, Gaz RD, et al. Predictors of an accurate preoperative sestamibi scan for single-gland parathyroid adenomas. *Arch Surg*. 2007;142:381-6.
- Kabala JE. Computed tomography and magnetic resonance imaging in diseases of the thyroid and parathyroid. *Eur J Radiol*. 2008;66:480-92.

26. Rodgers SE, Hunter GJ, Hamberg LM, Schellingerhout D, Doherty DB, Ayers GD, et al. Improved preoperative planning for directed parathyroidectomy with 4-dimensional computed tomography. *Surgery*. 2006;140:932-40.
27. Pacak K, Eisenhofer G, Goldstein DS. Functional imaging of endocrine tumors: role of positron emission tomography. *Endocr Rev*. 2004;25:568-80.
28. Potchen EJ, Wilson RE, Dealy JB Jr. External parathyroid scanning with Se75 selenomethionine. *Ann Surg*. 1965;162:492-504.
29. Tang BN, Moreno-Reyes R, Blocklet D, Corvilain B, Cappello M, Delpierre I, et al. Accurate pre-operative localization of pathological parathyroid glands using 11C-methionine PET/CT. *Contrast Media Mol Imaging*. 2008;3:157-63.
30. Schell SSR, Dudley NE. Clinical outcomes and fiscal consequences of bilateral neck exploration for primary hyperparathyroidism without preoperative radionuclide imaging or minimally invasive techniques. *Surgery*. 2003;133:32-9.
31. Lee JA, Inabnet WB. The surgeon's armamentarium to the surgical treatment of primary hyperparathyroidism. *J Surg Oncol*. 2005;89:130-15.
32. Clark O. What's new in endocrine surgery. *J Am Coll Surg*. 1997;184:126-36.
33. Russell C. Unilateral neck exploration for primary hyperparathyroidism. *Surg Clin N Am*. 2004;84:705-16.
34. Palazzo FF, Delbridge LW. Minimal-access/minimally invasive parathyroidectomy for primary hyperparathyroidism. *Surg Clin N Am*. 2004;84:717-34.
35. Thompson G, Farley D, Van Heerden J. Primary hyperparathyroidism surgical management since the introduction of minimally invasive parathyroidectomy: Mayo Clinic experience. *Arch Surg*. 2005;140:472-8.
36. Larrañaga E, Martín Pérez E, Cardeñoso P, Martínez F, Doblado B, Domínguez L. Tratamiento ambulatorio del adenoma único de paratiroides mediante abordaje unilateral. *Cir Esp*. 2001;70:222-6.
37. Moure D, Larrañaga E, Domínguez-Gadea L, Luque M, Nattero L, Gómez-Pan A, et al. ^{99m}Tc-sestamibi as sole technique in selection of primary hyperparathyroidism patients for unilateral neck exploration. *Surgery*. 2008;144:454-9.
38. Sackett WR, Barraclough B, Reeve TS, Delbridge LW. World-wide trends in the surgical treatment of primary hyperparathyroidism in the era of minimally invasive parathyroidectomy. *Arch Surg*. 2002;137:1055-9.
39. Lee NC, Norton JA. Multiple-gland disease in primary hyperparathyroidism: a function of operative approach? *Arch Surg*. 2002;137:896-9.
40. Miccoli P, Minuto MN, Ugolini C, Pisano R, Fosso A, Berti P. Minimally invasive video-assisted thyroidectomy for benign thyroid disease: an evidence-based review. *World J Surg*. 2008;32:1333-40.
41. Henry J, Defecchereux T, Gramatica L, De Boissezon C. Minimally invasive videoscopic parathyroidectomy by lateral approach. *Lagenbecks Arch Surg*. 1999;384:298-301.
42. Ikeda Y, Takami H, Niimi M, Kan S, Sasaki Y, Takayama J. Endoscopic total parathyroidectomy by the anterior chest approach for renal hyperparathyroidism. *Surg Endosc*. 2002;16:320-2.
43. Goldstein RE, Blevins L, Delbeke D, Martin WH. Effect of minimally invasive radioguided parathyroidectomy on efficacy, length of stay and costs in the management of primary hyperparathyroidism. *Ann Surg*. 2000;231:732-42.
44. Norman J, Denhan D. Minimally invasive radioguided parathyroidectomy in the reoperative neck. *Surgery*. 1998;124:1092-3.
45. Barriga-Sánchez R, Larrañaga E, García JL, Martín E. Nueva técnica quirúrgica para glándulas paratiroides intratorácicas: la videotoroscopia con detección de Tc-MIBI intraoperatoria. *Cir Esp*. 2006;79:255-7.
46. Amar L, Guignat L, Tissier F, Richard B, Vignaux O, Fulla Y, et al. Video-assisted thoracoscopic surgery as a first-line treatment for mediastinal parathyroid adenomas: strategic value of imaging. *Eur J Endocrinol*. 2004;150:141-7.
47. Larrañaga E, Martín Pérez E, Marazuela M, Arranz A, Díaz A. Utilidad de la PTH intraoperatoria en el hiperparatiroidismo primario. *Cir Esp*. 1992;52:179-80.
48. Ollila DW, Caudle AS, Cance WG, Kim HJ, Cusack JC, Swasey JE, et al. Successful minimally invasive parathyroidectomy for primary hyperparathyroidism without using intraoperative parathyroid hormone assays. *Am J Surg*. 2006;191:52-6.
49. Mihai R, Palazzo FF, Gleeson FV, Sadler GP. Minimally invasive parathyroidectomy without intraoperative parathyroid hormone monitoring in patients with primary hyperparathyroidism. *Br J Surg*. 2007;94:42-7.