

Cirugía Radioguiada en el tratamiento del hiperparatiroidismo primario

Radioguided Surgery in the Treatment of Primary Hyperparathyroidism

Ramón Filiberto González Fernández^{1*} <https://orcid.org/0000-0002-4059-008X>

Ismael Pavel Polo¹ <https://orcid.org/0000-0002-9211-1394>

Adalberto Infante Amorós¹ <https://orcid.org/0000-0002-5432-1649>

Carlos Domínguez Álvarez¹ <https://orcid.org/0000-0002-1502-8140>

Adlín López Díaz¹ <https://orcid.org/0000-0002-1020-8775>

¹Hospital Clínico Quirúrgico “Hermanos Ameijeiras”. La Habana, Cuba.

*Autor para la correspondencia: rglez@infomed.sld.cu

RESUMEN

Introducción: El tratamiento quirúrgico ha evolucionado desde la exploración abierta bilateral del cuello hasta la cirugía de invasión mínima. En este momento, la paratiroidectomía mínimamente invasiva en pacientes con hiperparatiroidismo primario es la técnica de elección.

Objetivo: Describir los resultados del tratamiento quirúrgico del hiperparatiroidismo primario con el uso de la sonda gamma transoperatoria.

Métodos: Se realizó un estudio descriptivo y longitudinal, de tipo serie de casos. La muestra estuvo constituida por 29 pacientes con tratamiento quirúrgico radioguiado para el hiperparatiroidismo primario en el Hospital Clínico Quirúrgico “Hermanos Ameijeiras” entre marzo de 2007 a diciembre de 2014.

Resultados: De los 29 pacientes, 21 no presentaban enfermedad tiroidea asociada, tenían una mediana de edad de 52 años, con predominio femenino (80,9 %), la enfermedad renal resultó ser el síntoma más frecuente (52,4 %), el adenoma paratiroideo fue el diagnóstico anatomopatológico con mayor por ciento (85,7 %).

Presentaron complicaciones posoperatorias el 38,1 % y la hipocalcemia transitoria estuvo en un 28,6 %. La media de la estadía posoperatoria fue de 3,37 días y la curación de 90,5 %. En los ocho pacientes con enfermedad tiroidea asociada tenían una mediana de edad de 58 años y predominio femenino (62,5 %). Prevalció el dolor articular y la fatiga (50 %) como síntomas previos y como diagnóstico anatomopatológico el adenoma paratiroideo (62,5 %). Las complicaciones presentes en un 37,5 % y la más frecuente la hipocalcemia transitoria (25,0 %). La curación estuvo en 62,5 % y la media de la estadía posoperatoria en 2,47 días.

Conclusiones: Los resultados alcanzados evidencian la utilidad de la cirugía radioguiada en el tratamiento del hiperparatiroidismo primario.

Palabras clave: hiperparatiroidismo primario; paratiroidectomías; paratohormona intraoperatoria.

ABSTRACT

Introduction: Surgical treatment has evolved from bilateral open neck exploration to minimally invasive surgery. Currently, minimally invasive parathyroidectomy in patients with primary hyperparathyroidism is the technique of choice.

Objective: To describe the outcomes of surgical treatment of primary hyperparathyroidism with the use of the intraoperative gamma probe.

Methods: A descriptive and longitudinal study of case series was carried out. The sample consisted of 29 patients who received radioguided surgical treatment for primary hyperparathyroidism at Hermanos Ameijeiras Clinical-Surgical Hospital between March 2007 and December 2014.

Results: Of the 29 patients, 21 did not present associated thyroid disease. Their median age was 52 years. They were predominantly female (80.9%). Kidney disease was the most frequent symptom (52.4%). Parathyroid adenoma was the anatomopathological diagnosis with the highest percentage value (85.7%). 38.1% presented postoperative complications and transient hypocalcemia accounted for 28.6%. The mean for postoperative stay was 3.37 days and for healing was 90.5%. In the eight patients with associated thyroid disease, the mean age was 58 years,

and there was predominance of the female sex (62.5%). Joint pain and fatigue, accounting for 50%, prevailed as previous symptoms; while parathyroid adenoma, accounting for 62.5%, prevailed as anatomopathological diagnosis. Complications were present in 37.5% and the most frequent was transient hypocalcemia (25.0%). Healing accounted for 62.5% and the mean postoperative stay was 2.47 days.

Conclusions: The results obtained show the usefulness of radioguided surgery in the treatment of primary hyperparathyroidism.

Keywords: primary hyperparathyroidism; parathyroidectomies; intraoperative parathyroid hormone.

Recibido: 07/08/2020

Aceptado: 03/09/2020

Introducción

El hiperparatiroidismo primario (HPTP) es un desorden metabólico que se caracteriza por la secreción excesiva de hormona paratiroidea (PTH), cuando se ha perdido el mecanismo normal de retroalimentación por el calcio sérico. Esta alteración puede deberse a adenoma paratiroideo (85 %), hiperplasia paratiroidea (12 %), adenomas múltiples (3 %), carcinoma paratiroideo (1%) o como cortejo sintomático de los síndromes de neoplasia endocrina múltiple tipo I y II.^(1,2,3)

Con el desarrollo del radioinmunoanálisis por *Berson* y *Yalow* para la determinación de los valores de PTH en sangre en 1963 el diagnóstico de esta enfermedad se simplificó considerablemente.^(1,2)

En la actualidad una hipercalcemia persistente y valores elevados de PTH intacta circulante son suficientes para establecer el diagnóstico, una vez que se han eliminado los medicamentos que podría asociarse a una hipercalcemia. El HPTP se presenta con mayor frecuencia entre la quinta y sexta décadas de la vida, y en el sexo femenino llegando al menos a ser el doble que en varones.^(1,4)

Las manifestaciones clínicas del HPTP incluye síntomas del aparato osteomioarticular (artralgias y dolores óseos generalizados, localizados más

frecuentemente en huesos ilíacos), litiasis renal, hipertensión arterial (HTA), alteraciones gastrointestinales (diarreas, úlceras, dispepsia), alteraciones psíquicas y prurito.^(1,2,3)

En la actualidad no hay tratamiento médico definitivo para el HPTP, el único tratamiento definitivo es la extirpación del tejido paratiroideo patológico, y con esto la tasa de curación es superior al 95 %, por lo que no existen dudas sobre la indicación quirúrgica en pacientes sintomáticos con o sin complicaciones de la enfermedad.⁽⁴⁾

El tratamiento quirúrgico ha evolucionado desde la exploración abierta bilateral del cuello hasta la cirugía de invasión mínima. En este momento, la paratiroidectomía mínimamente invasiva es la técnica de elección para muchos cirujanos en pacientes con HPTP y tumor paratiroideo localizado por estudios preoperatorios de imagen, además ha comenzado a realizarse este proceder bajo anestesia regional y sedación. La hipercalcemia persistente posterior a cirugía es un fenómeno observado ocasionalmente debido a personal inexperto, glándulas de localización ectópica no esperada o falta de identificación de la paratiroides anormal durante la intervención.^(3,5,6,7)

Los estudios basados en localización por imágenes son trascendentales en el diagnóstico y tratamiento del HPTP. Las pruebas de imagen que más se suele solicitar son la ecografía cervical y la gammagrafía con *Sestamibi-99mTc* (*Technetium sestamibi*), en algunos centros también se incluye la tomografía axial computarizada (TAC).^(2,4,6,7)

La renovación en el interés en la cirugía unilateral en el HPTP está dada por la mejora en las exploraciones preoperatorias de localización,^(2,7,8) que tienen una probabilidad de ser consecuencia de un adenoma solitario por encima del 80 % de los casos. Por esta razón, la utilización de la exploración bilateral en uso desde 1925, es ahora controvertida.^(7,8)

Estas estrategias en el tratamiento del HPTP están dependientes fundamentalmente de una meticulosa selección de los pacientes y de la habilidad para identificar los adenomas solitarios con alta sensibilidad y especificidad. La selección de los casos es importante y hay que excluir a los pacientes con hiperplasia de paratiroides o enfermedad multiglandular y a los pacientes con la

anatomía del cuello alterada por la existencia de un bocio, por el antecedente de cirugía cervical previa, o por irradiación.⁽⁹⁾

El mejoramiento de las imágenes gammagráficas y el desarrollo de equipos portátiles de alta calidad y sensibilidad para la detección de radiación en mínima cantidad (*Neoprobe 2000TM*) ha permitido el desarrollo de paratiroidectomías radioguiadas con abordajes mínimamente invasivos (incisiones pequeñas, cirugía ambulatoria, endoscópica o videoasistida).⁽⁸⁾

La determinación intraoperatoria de PTH y la biopsia por congelación son otros de los pilares diagnósticos que ayudan en la ejecutoria de este tipo de cirugía. Un descenso del 50 % de los valores de PTH preincisionales se toma como una indicación de la resección adecuada. Con el mínimo acceso se plantean como ventajas que requiere un tiempo de intervención menor, menos complicaciones, menores costos, menores estancias hospitalarias y mejores resultados estéticos y satisfacción de los pacientes.^(2,7,8)

Existe creencia de que es favorable la cirugía mínimamente invasiva respecto al abordaje cervical bilateral, pero no existen estudios que así lo justifiquen o lo nieguen en Cuba. El propósito de este estudio fue describir los resultados del tratamiento quirúrgico del hiperparatiroidismo primario con el uso de la sonda gamma transoperatoria

Métodos

Se realizó un estudio descriptivo y longitudinal, de tipo serie de casos. La muestra estuvo constituida por 29 pacientes con hiperparatiroidismo primario operados mediante paratiroidectomía radioguiada en el Hospital Clínico Quirúrgico “Hermanos Ameijeiras” entre marzo de 2007 a diciembre de 2014 y que cumplieron los criterios: edad mayor de 18 años, que no tengan diagnóstico previo de hiperparatiroidismo secundario o terciario, que no posean cirugías previas sobre la región del cuello y que tengan evolución postoperatoria superior a los 6 meses.

Los pacientes se sometieron a cirugías que fueron realizadas por 3 especialistas en cirugía general que se dedican al protocolo de tiroides y paratiroides. Los datos

fueron recogidos a partir de las historias clínicas y se plasmaron en la planilla de recolección de la información. Se utilizó el Microsoft Excel y para el análisis se utilizó el programa estadístico SPSS 20.0. Para resumir los datos se utilizó frecuencia absoluta y relativa. Los resultados se presentaron en tablas. Previo a la investigación se solicitó la autorización al Consejo Científico de la unidad hospitalaria, para la realización de este trabajo. Se cumplió con la Declaración de *Helsinki* para investigaciones biomédicas.

Resultados

De los 29 pacientes con hiperparatiroidismo primario operados mediante paratiroidectomía radioguiada, presentaban enfermedad tiroidea asociada ocho casos (27,6 %) y no la presentaban 21 casos (72,4 %).

En los 21 pacientes que no tenían enfermedad tiroidea asociada; la edad mostró un rango de 32 a 70 años de edad, con una mediana de 52 años, de las cuales 10 (47,6 %) tenían 50 o más años. Predominio del sexo femenino con 17 pacientes (80,9 %). En los ocho pacientes con enfermedad tiroidea asociada; la edad mostró un rango de 36 a 71 años de edad con una mediana de 58 años, de los cuales 4 casos (50 %) tenían 50 o más años. Predominio del sexo femenino con 5 pacientes (62,5 %).

Los 29 pacientes presentaron algún síntoma y algunos más de uno. En los 21 pacientes sin enfermedad tiroidea asociada, la enfermedad renal fue la más frecuente (57,1 %). En los 8 pacientes con enfermedad tiroidea asociada, la fatiga (50,0 %) y el dolor articular (50,0 %) fueron los más frecuentes (Tabla 1).

Tabla 1- Pacientes según síntomas previos a la intervención quirúrgica y enfermedad tiroidea asociada

Síntomas previos	Enfermedad tiroidea asociada			
	Sí (n = 8)		No (n = 21)	
	No	%	No	%
Fatiga	4	50,0	10	47,6
Debilidad	3	37,5	11	52,4
Dolor articular	4	50,0	8	38,1
Dolor óseo	3	37,5	8	38,1
Enfermedad ósea	1	12,5	7	33,3
Enfermedad renal	3	37,5	12	57,1
Depresión	1	12,5	3	14,3
Constipación	1	12,5	2	9,5
Otros	0	0,0	3	14,3

Fuente: Planilla de recolección de la información.

La tabla 2 expone como en ambos grupos el diagnóstico preoperatorio predominante fue el de adenoma único, en los pacientes con enfermedad tiroidea asociada con 75,0 % y en los que no tenían enfermedad tiroidea asociada con 95,2 %. Entre los adenomas que no tenían enfermedad tiroidea asociada existió un caso que tenía diagnóstico de neoplasia endocrina múltiple. La gammagrafía preoperatoria mostró mayor presencia en la localización inferior izquierda tanto en los pacientes con enfermedad tiroidea asociada (62,5 %) y sin esta (66,7 %). Asimismo muestra el diagnóstico anatomopatológico; 18 pacientes que no tenían enfermedad tiroidea asociada presentaron un adenoma paratiroideo solitario y dos casos de hiperplasia, en el que existía diagnóstico previo de hiperplasia se extirparon las 4 glándulas y en otros se extirparon 3 glándulas hasta que hubo caída de la PTH por debajo del 50 % de los valores previos según la medición transoperatoria. En el caso que no se hizo diagnóstico se tenía el informe previo de adenoma paratiroideo según gammagrafía transoperatoria y por sonda gamma y cuando se realizó exéresis de la supuesta glándula ocurrió caída de más del 50 % de los valores de PTH preoperatorio.

De los ocho pacientes con enfermedad tiroidea asociada. En los casos que no se hizo diagnóstico se tenía el informe previo de adenoma paratiroideo único en uno y múltiple en otro según gammagrafía preoperatoria y por sonda gamma y cuando se realizó exéresis de la supuesta glándula ocurrió caída de más del 50 % de los

valores de PTH preoperatorio en uno y en otro no. La hiperplasia tenía como diagnóstico preoperatorio de adenoma múltiple, durante la PTH transoperatoria no presentó caída de este.

En la tabla 2, de los 21 pacientes que no tenían enfermedad tiroidea asociada, en 19 hubo caída de la PTH transoperatoria (90,5 %) pero en uno de estos ocurrió recurrencia. De los 2 casos que no mostraron caída de la PTH transoperatoria, en uno se hizo la localización correcta de la glándula anómala por gammagrafía preoperatoria y por sonda gamma y se comprobó que era un adenoma paratiroideo por anatomía patológica, pero las cifras de PTH se mantuvieron elevadas con lo cual existió persistencia de la enfermedad.

En los 21 pacientes que no tenían enfermedad tiroidea asociada, no se usó en un paciente (4,8 %) la sonda gamma por la no existencia de *Technetium sestamibi* en la fecha de la intervención quirúrgica. En los 20 casos (95,2 %) que se utilizó la sonda gamma se localizó acertadamente el adenoma en 17 casos, la hiperplasia previamente conocida se confirmó, en un caso no se encontró el adenoma previamente diagnosticado y fue necesario extirpar 2 glándulas y en otro se interpretó como adenoma lo que resultó ser una hiperplasia (Tabla 2).

En los ocho pacientes con enfermedad tiroidea asociada, se hizo uso de sonda gamma transoperatoria en 6 casos (75,0 %). De los 6 en 4 se hizo localización precisa mediante sonda, los otros 2 existió persistencia de la enfermedad al no poderse reseca el tejido anómalo (Tabla 2).

Tabla 2- Pacientes según variables diagnósticas y enfermedad tiroidea asociada

Variables diagnósticas		Enfermedad tiroidea asociada			
		Sí (n = 8)		No (n = 21)	
		No	%	No	%
Diagnóstico por gammagrafía preoperatoria	Adenoma único	6	75,0	20	95,2
	Hiperplasia	2	25,0	1	4,8
Localización por gammagrafía preoperatoria	Superior Izquierdo	2	25,0	2	9,5
	Superior Derecho	1	12,5	2	9,5
	Inferior Izquierdo	5	62,5	14	66,7
	Inferior Derecho	2	25,0	6	28,6
Diagnóstico anatomopatológico	Adenoma paratiroideo	5	62,5	18	85,7
	Hiperplasia	1	12,5	2	9,5
	No diagnóstico	2	25,0	1	4,8
Caída del valor de la PTH transoperatorio > 50 %	Sí	6	75,0	19	90,5
	No	2	25,0	2	9,5
Uso de sonda gamma transoperatoria	Sí	6	75,0	20	95,2
	No	2	25,0	1	4,8

Fuente: Planilla de recolección de la información.

En la tabla 3 se muestran las variables relacionadas por la cirugía. En los 21 pacientes que no tenían enfermedad tiroidea asociada, en dos casos fue necesario convertir de mínimamente invasiva a incisión de *Kocher*. Un caso porque la biopsia por congelación informó presencia de tejido paratiroideo normal, por lo que se continuó la búsqueda sin poderse definir, aunque se logró la caída de más del 50 % de los valores preoperatorios de PTH y en el seguimiento por 40 meses mostró valores de PTH dentro de rangos de normalidad. El otro caso se realizó porque la lesión era muy grande de 4 x 2,5 x 1 cm de tamaño y de 9 gramos de peso, técnicamente fue necesario ampliar la incisión para lograr la exéresis de esta glándula.

En los ocho pacientes con enfermedad tiroidea asociada; el caso que fue necesario convertir de mínimamente invasiva a incisión de *Kocher* fue porque no se encontraba la glándula por lo que se continuó la búsqueda para poder definirse. Tanto en los pacientes con enfermedad tiroidea asociada o sin esta, la técnica mínimamente invasiva fue la que presentó menor tiempo quirúrgico, le siguió la incisión de *Kocher* y por último la que presentó mayor tiempo quirúrgico fue la conversión a incisión de *Kocher* (Tabla 3).

Tabla 3- Pacientes según variables relacionadas con la cirugía y enfermedad tiroidea asociada

Variables relacionadas con la cirugía		Enfermedad tiroidea asociada			
		Sí (n = 8)		No (n = 21)	
Técnica quirúrgica (No y %)	Mínimamente invasiva	1	12,5	15	71,5
	Incisión de <i>Kocher</i>	6	75,0	4	19,0
	Conversión a Incisión de <i>Kocher</i>	1	12,5	2	9,5
Tiempo quirúrgico en minutos (media y DE)	Mínimamente invasiva	40,3	5,68	55,7	3,24
	Incisión de <i>Kocher</i>	92,8	4,25	97,5	5,36
	Conversión a Incisión de <i>Kocher</i>	220,7	7,29	135,4	4,75

Fuente: Planilla de recolección de la información.

En los 21 pacientes que no tenían enfermedad tiroidea asociada, se presentaron complicaciones posoperatorias en un 38,1 % de los pacientes, en un 33,3 % de las mínimamente invasivas, en un 25,0 % de las incisiones clásicas de *Kocher* y en el 100 % de las conversiones, es importante señalar lo intrascendente de estas complicaciones pues todos los pacientes se recuperaron.

En los ocho pacientes con enfermedad tiroidea asociada se presentaron complicaciones posoperatorias en un 37,5 % de los pacientes, en un 33 % de las incisiones clásicas de *Kocher* y en el 100 % de las conversiones. Es importante recordar que ninguna fue permanente.

En la tabla 4 se muestran las complicaciones posoperatorias, se observó que la hipocalcemia transitoria fue la que predominó en los pacientes con enfermedad tiroidea asociada (25,0 %) y sin esta (28,6 %).

En los 21 pacientes que no tenían enfermedad tiroidea asociada, la curación estuvo presente en el 90,5 %. La recurrencia apareció a los 18 meses de seguimiento, en este caso fue realizada la paratiroidectomía mediante técnica mínimamente invasiva. La persistencia fue de un adenoma paratiroideo tratado por técnica mínimamente invasiva, siendo el caso que no mostró caída de la PTH transoperatoria, aunque tuvo confirmación anatomopatológica del adenoma. En los ocho pacientes con enfermedad tiroidea asociada la curación estuvo en 62,5 % y se presentaron tres casos de persistencia (Tabla 4).

Tabla 4- Pacientes según variables posoperatorias y enfermedad tiroidea asociada

Variables posoperatorias		Enfermedad tiroidea asociada			
		Sí (n = 8)		No (n = 21)	
		No	%	No	%
Complicaciones posoperatorias	Hipocalcemia transitoria	2	25,0	6	28,6
	Síndrome del hueso hambriento	0	0,0	3	14,3
	Disfonía transitoria	1	12,5	1	4,8
Evolución postoperatoria	Curación	5	62,5	19	90,5
	Persistencia	3	37,5	1	4,8
	Recurrencia	0	0,0	1	4,8

Fuente: Planilla de recolección de la información.

En los 21 pacientes que no tenían enfermedad tiroidea asociada, la estadía posoperatoria como promedio fue de 3,37 días en un rango desde 1 a 11 días. El seguimiento de los pacientes tuvo un promedio de 15,42 meses, en algunos se llegó a 40 meses, por lo que se pudo asegurar la curación de los casos en los que se hizo pues siempre fueron previamente seguidos por lo menos 12 meses. En los ocho pacientes con enfermedad tiroidea asociada, la estadía hospitalaria fue en promedio de 2,57 días y tuvo un rango entre 1 y 4 días. El seguimiento de los pacientes estuvo como mínimo de 12 meses.

Discusión

La edad en la mayoría de los estudios se encuentra entre la quinta y sexta década de vida; en otros estudios se comportan alrededor de los 60 años y en esta investigación se presentó acorde a estos resultados.^(1,6) El sexo se comportó como sucede en la bibliografía internacional, con predominio femenino, y con más frecuencia en mujeres posmenopáusicas o con edad mayor o igual de 50 años, siendo este grupo el que más riesgo posee dentro de la población.^(1,4,6,10)

Las mujeres postmenopáusicas conforman el grupo de riesgo más elevado, llegando a ser hasta 5 veces más frecuente que en la población general.^(1,4,10) En un estudio con 79 pacientes, se encontró un predominio de mujeres (3-4:1) 84,8 % y una media de edad de 54 años,⁽¹¹⁾ en otro de 244 paratiroidectomías las

mujeres fueron el 90 % y las mujeres premenopáusicas un 16 %⁽¹⁾ y en uno de 2162 pacientes las mujeres fueron 1710 para el 79 %.⁽⁴⁾

Los síntomas previos a la intervención quirúrgica que presentaban los pacientes fueron similares a los encontrados en otros estudios y muestra tener relación con la evolución de la enfermedad como es de esperar.^(1,11) En estudios específicos se describe osteoporosis 57 %, dolores óseos 54 %, litiasis renal 30 %, insomnio 27 % y depresión 14 %.⁽¹⁾

En la actualidad se considera la gammagrafía con *Technetium sestamibi* una necesidad preoperatoria, alrededor de 2/3 de los adenomas paratiroides son diagnosticados por este medio.⁽²⁾ Existe consenso en que el mejor método para localizar las paratiroides anormales es una combinación de gammagrafía con 99mTc-sestamibi y ecografía del cuello.^(2,6,7) En centros de gran volumen de casos se puede alcanzar valores superiores al 70 % en especificidad y sensibilidad.⁽²⁾

Aunque no fue exactamente igual a los diagnósticos por estudios preoperatorios la muestra presentó resultados similares a estudios foráneos en cuanto frecuencia de adenoma e hiperplasia aunque no tuvimos la presencia de ningún carcinoma paratiroideo ni adenomas múltiples.^(1,2,3,4,6)

El estándar internacional plantea que el éxito es del 95 % en la curación, pero consideramos que el global superior del 90 % es aceptable. Lo pequeño de la muestra no nos permite establecer diferencias estadísticamente significativas. Respecto a los casos no curados es bueno acotar que se trataron posteriormente y existió curación pero por ser el objetivo del estudio mostrar los resultados con el primer tratamiento quirúrgico recibido por los pacientes es que se presentan de esta forma.^(6,8)

En el mundo esta intervención quirúrgica según la técnica que se utilice puede llegar a ser ambulatoria y con anestesia local y regional, aspiración que existe por el equipo, pero aún no se ha realizado en Cuba y puede contribuir a disminuir costos con iguales tasas de curación.^(2,7,8)

Los resultados alcanzados evidencian la utilidad de la cirugía radioguiada en el tratamiento del hiperparatiroidismo primario y su impacto en mejorar los indicadores quirúrgicos y las tasas de curación.

Referencias bibliográficas

1. Alvarez-Allende CR, Pascual Marrero AM, Castillo CA, Mendez-Latalladi W. Parathyroidectomy outcomes in normocalcemic primary hyperparathyroidism. *Journal of the American College of Surgeons*. 2014;219(4):10-2.
2. Mihai R. Surgical management of hyperparathyroidism. *Surgery* 2014;32(10):548-51.
3. Rajaei MH, Olthmann SC, Adkisson CD, Elfenbein DM, Chen H, Carty SL, et al. Is intraoperative parathyroid hormone monitoring necessary with ipsilateral parathyroid gland visualization during anticipated unilateral exploration for primary hyperparathyroidism: A two-institution analysis of more than 2000 patients. *Surgery*. 2014;156 (4):760-8.
4. Faiz Z, Baas PC, Koopmans KP, Van Tol KM, Van Der Wal JE, Kelder W, et al. Minimally invasive parathyroidectomy in patients with primary hyperparathyroidism: Intra-operative PTH measurements and frozen section analysis are not beneficial in case of positive pre-operative imaging. *EJSO*. 2014;40(11):S124.
5. Paunovic I, Zivaljevic V, Stojanic R, Kalezic N, Kazic M, Diklic A, et al. Primary hyperparathyroidism in children and young adults:--a single institution experience. *Acta Chirurgica Belgica*. 2013;113(1):35-9.
6. Rajeev P, Stechman MJ, Kirk H, Gleeson FV, Mihai R, Sadler GP, et al. Safety and efficacy of minimally-invasive parathyroidectomy (MIP) under local anaesthesia without intra-operative PTH measurement. *Int J Surg*. 2013;11(3):275-7.
7. Versnick M, Popadich A, Sidhu S, Sywak M, Robinson B, Delbridge L, et al. Minimally invasive parathyroidectomy provides a conservative surgical option for multiple endocrine neoplasia type 1-primary hyperparathyroidism. *Surgery*. 2013;154(1):101-5.
8. Cappello Z, Bumpous J. Is bilateral exploration still the standard of care for primary hyperparathyroidism? outcomes of focused radio-guided parathyroidectomy and bilateral explorations. *The Laryngoscope*. 2013;123(11):2587-8.

9. Townsend CM, Beauchamp RD, Evers BM, Mattox KL. Sabiston. Tratado de Cirugía. Fundamentos biológicos de la práctica quirúrgica moderna 19ed. España: Elsevier; 2013.
10. Hinnie J. The management of primary hyperparathyroidism. Scottish Medical Journal. 2013;58(4):251-3.
11. Taieb A, Seman M, Menegaux F, [Trésallet C](#). Surgical technique parathyroidectomy through a minimally invasive gland-centered localized approach for primary hyperparathyroidism. J Visc Surg. 2013;150:403-6.

Conflicto de intereses

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses.

Contribuciones de los autores

Ramón Filiberto González Fernández: Confección del artículo y revisión final.

Ismael Pavel Polo y Adalberto Infante Amorós: Recopilación de datos.

Carlos Domínguez Álvarez y Adlín López Díaz: Revisión bibliográfica.