

ORIGINAL

Hipoparatiroidismo posttiroidectomía: experiencia de 20 años en un hospital infantil



Emilio García-García^{a,*}, Ana L. Gómez-Gila^a, Ana R. Romero-Lluch^b,
Manuel Conde-Sánchez^c, Inmaculada Domínguez-Pascual^c,
Israel Fernández Pineda^d y Rosa Cabello-Laureano^d

^a Unidad de Endocrinología Pediátrica, Hospital Virgen del Rocío, Sevilla, España

^b Servicio de Endocrinología y Nutrición, Hospital Virgen del Rocío, Sevilla, España

^c Servicio de Bioquímica Clínica, Hospital Virgen del Rocío, Sevilla, España

^d Servicio de Cirugía Pediátrica, Hospital Virgen del Rocío, Sevilla, España

Recibido el 5 de diciembre de 2020; aceptado el 9 de marzo de 2021

Disponible en Internet el 14 de julio de 2021

PALABRAS CLAVE

Hipoparatiroidismo;
Tiroidectomía;
Hipocalcemia;
Parathormona;
Niño

Resumen

Introducción: El hipoparatiroidismo (HP) es la complicación más frecuente de la tiroidectomía total y puede suponer una urgencia.

Objetivos: Describir la prevalencia de HP tras tiroidectomía total en menores de 14 años, las variables relacionadas con su aparición y su expresión clínica.

Pacientes y métodos Estudio retrospectivo en un hospital infantil en los últimos 20 años. El HP se definió por la necesidad de suplementar calcio tras la intervención y se consideró permanente si no pudo suspenderse en 12 meses. Método estadístico de Fisher de comparación de proporciones.

Resultados: Treinta y nueve niños y adolescentes (26 mujeres) de un rango de edad de 3,67 a 14,00 años. En 25 pacientes la intervención fue profiláctica y en 14 terapéutica. Catorce sufrieron exéresis accidental de alguna glándula paratiroides, pero ninguno de más de 2 de ellas. Doce presentaron HP, de los cuales 3 fueron permanentes, 5 presentaron sintomatología clínica y uno de ellos supuso una urgencia. La frecuencia de HP fue de 4/4 cuando se disecaron 2 paratiroides, de 2/10 cuando se disecó una y de 6/25 cuando no se disecó ninguna ($p=0,02$). En la intervención profiláctica fue de 6/25 frente a 6/14 en la terapéutica ($p=0,29$). Los 3 casos de HP permanente fueron niños menores de 6 años, no ocurriendo este tipo de HP en ningún niño mayor ($p=0,09$).

Conclusiones: El HP es una complicación frecuente y en ocasiones grave en el niño tras la tiroidectomía total. Puede ocurrir, e incluso ser permanente, aunque la intervención sea profiláctica y queden glándulas paratiroides *in situ*. La menor edad podría ser un factor de riesgo.

© 2021 SEEN y SED. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: ejgg67@gmail.com (E. García-García).

KEYWORDS

Hypoparathyroidism;
Thyroidectomy;
Hypocalcaemia;
Parathormone;
Child

Hypoparathyroidism after thyroidectomy: A 20-year experience at a children's hospital**Abstract**

Introduction: Hypoparathyroidism (HP) is the most common complication of total thyroidectomy and can be an emergency.

Objectives: To describe the prevalence of HP after total thyroidectomy in children under 14 years of age, the variables related to its appearance and its clinical expression.

Patients and methods: Retrospective study at a children's hospital in the last 20 years. HP was defined by the need to supplement calcium after the intervention and was considered permanent if it could not be suspended within 12 months. Fisher's statistical method of comparison of proportions.

Results: Thirty-nine children and adolescents (26 females) with an age range of 3.67 to 14.00 years. In 25 patients, the intervention was prophylactic and in 14 it was therapeutic. Fourteen suffered accidental excision of some parathyroid gland, but none more than 2 of them. Twelve presented HP, of which 3 were permanent; 5 presented clinical symptoms; one of them was an emergency. The frequency of HP was 4/4 when 2 parathyroids were dissected, 2/10 when one was dissected, and 6/25 when none were dissected ($P = .02$). In the prophylactic interventions, it was 6/25 compared to 6/14 in the therapeutic ones ($P = .29$). The 3 cases of permanent HP were in children under 6 years of age, and it did not occur in any older children ($P = .09$).

Conclusions: HP is a common and sometimes serious complication in children after total thyroidectomy. It can occur, and even be permanent, even if the intervention is prophylactic and parathyroid glands remain *in situ*. Younger age could be a risk factor.

© 2021 SEEN y SED. Published by Elsevier España, S.L.U. All rights reserved.

Introducción

La hormona paratiroidea o parathormona (PTH) es una de las principales reguladoras de los niveles plasmáticos de calcio. Su déficit, el hipoparatiroidismo (HP), puede producir, entre otras manifestaciones agudas y crónicas, una hipocalcemia cuya expresión será proporcional a su severidad y rapidez de instauración. La manifestación del descenso del calcio plasmático es la tetania, caracterizada por irritabilidad neuromuscular, que produce síntomas leves (parestias en la región perioral, manos y pies, calambres musculares), graves (espasmos carpopedales, crisis focales y generalizadas) o emergencias vitales (laringoespasma, arritmias y fallo cardiaco refractario)¹.

El HP es la complicación más frecuente de la tiroidectomía total y casi total tanto en adultos como en niños. Se producirá por la exéresis inadvertida de las glándulas paratiroides durante la intervención y, además, dado que el tejido paratiroideo requiere muy buena irrigación, la isquemia y el daño mecánico, térmico o eléctrico durante el acto quirúrgico pueden dejar estas glándulas totalmente afuncionales aunque se mantengan *in situ*. El HP será la mayoría de las veces transitorio, recuperándose espontáneamente la función paratiroidea en unas semanas o meses, pero en ocasiones será permanente, bien porque se hayan seccionado todas las glándulas, bien porque hayan perdido toda su funcionalidad aunque conserven su posición^{1,2}.

Los objetivos de nuestro estudio fueron describir la prevalencia de HP (ya sea transitorio o permanente) en los niños menores de 14 años sometidos a tiroidectomía total, las variables relacionadas con su aparición y su expresión clínica.

Pacientes y métodos

Se trata de un estudio retrospectivo de los niños intervenidos de tiroidectomía total en un hospital infantil en los últimos 20 años. Las intervenciones las realizó un mismo equipo quirúrgico, que viene realizando 2 o 3 al año. Se recogieron de las historias clínicas las variables sexo, edad en el momento de la intervención, diagnóstico que indicó la tiroidectomía, número de glándulas paratiroides que aparecieron en la pieza quirúrgica enviada a anatomía patológica, si la tiroidectomía se realizó en una o 2 intervenciones (primero una hemitiroidectomía y después la otra), si se realizó o no vaciamiento de los ganglios linfáticos del cuello, si apareció HP, el momento de inicio del tratamiento con calcio y el de su suspensión, y los síntomas y signos atribuidos al HP. En ningún caso se realizó autotrasplante de glándulas paratiroides.

Según la indicación de la tiroidectomía se definieron 2 grupos de pacientes: tiroidectomía terapéutica, si tenían enfermedad tiroidea, y profiláctica, si no la tenían pero eran portadores de alteraciones genéticas precursoras del carcinoma medular de tiroides tras estudio genético familiar.

El HP se definió por la necesidad de tomar suplementos de calcio y/o metabolitos activos de la vitamina D (hormona D) tras la intervención y se distinguió entre transitorio y permanente si pudieron suspenderse aquellos antes de los 12 meses o no. A su diagnóstico se llegó de 2 formas, según se dispusiera o no de determinación bioquímica urgente de PTH. Actualmente, se determina esta hormona 10 min tras finalizar la tiroidectomía, y un nivel menor de 15 pg/mL es diagnóstico de HP, iniciándose tratamiento con suplementos

de calcio y hormona D inmediatamente para prevenir la hipocalcemia, según las recomendaciones internacionales actuales². Anteriormente, cuando esta analítica no ha estado disponible, el HP se diagnosticaba por la aparición de una hipocalcemia clínica o bioquímica en los primeros 5 días del postoperatorio, monitorizando los niveles de calcemia cada 8 h y vigilando sus síntomas.

Las variables cuantitativas se expresan con su media, desviación típica y rango, y las cualitativas con su proporción y porcentaje. Las proporciones se compararon mediante el método estadístico exacto de Fisher utilizando el programa SPSS®.

Resultados

En los últimos 20 años se han intervenido de tiroidectomía total en nuestro centro 39 niños y adolescentes con un rango de edad de 3,67 a 14,00 años. En 25 pacientes la intervención fue profiláctica, puesto que eran portadores sanos de mutaciones genéticas que predisponen a neoplasia endocrina múltiple tipo 2A. En los 10 casos con enfermedad maligna se realizó además vaciamiento ganglionar. En 3 de ellos se hicieron 2 intervenciones: primero una hemitiroidectomía, cuyo análisis histológico diagnosticó el carcinoma diferenciado, y en un segundo acto quirúrgico se completó la tiroidectomía total y el vaciamiento ganglionar del compartimento central del cuello. Catorce piezas de anatomía patológica mostraron glándulas paratiroideas seccionadas accidentalmente, pero en ningún caso se encontraron más glándulas. Doce de los intervenidos presentaron HP, 3 de ellos permanente y 9 transitorio. La [tabla 1](#) muestra con más detalle las variables recogidas en nuestros pacientes.

El HP fue significativamente más frecuente en los casos en los que se disecaron accidentalmente 2 glándulas paratiroideas. Sin embargo, que queden glándulas *in situ* no garantiza que sean funcionantes, pues ninguno de nuestros niños con HP permanente había perdido todo el tejido paratiroideo. El HP afectó tanto a los pacientes sometidos a la intervención profiláctica como a la terapéutica, aunque se hiciera la tiroidectomía en un solo acto quirúrgico y aunque no se realizara vaciamiento ganglionar. La prevalencia del HP permanente fue mayor en el grupo de menores de 6 años, aunque esta diferencia no llegó a ser estadísticamente significativa. Los 3 casos de HP permanente ocurrieron en la niña más joven intervenida de carcinoma, con 5 años, y en los 2 únicos familiares con neoplasia endocrina múltiple a los que se operó antes de los 4 años. La [tabla 2](#) muestra las frecuencias de HP en los distintos subgrupos de pacientes.

El HP se diagnosticó por niveles de PTH postoperatoria menores de 15 pg/mL en 4 casos, de los 8 en los que esta determinación estuvo disponible. A pesar del tratamiento precoz instaurado en las primeras 6 h del postoperatorio, uno de ellos presentó una hipocalcemia de 7,3 mg/dL con clínica leve (parestias aisladas y autolimitadas) a las 24 h de evolución.

En la [tabla 3](#) se muestra un resumen de las características clínicas y bioquímicas de los HP según su forma de diagnóstico. El rango de duración del HP en los casos transitorios fue de 9 a 81 días (mediana 40 días). En total, el HP fue sintomático en 5 niños. Cuatro de ellos lo manifestaron entre las 24

y 48 h de postoperatorio, encontrándose hospitalizados. El quinto fue dado de alta hospitalaria a las 48 h asintomático y con calcemia normal y estable, acudiendo a Urgencias 96 h tras la intervención, con espasmos.

El que cursó de forma grave era un niño menor de 4 años al que tras sufrir hipocalcemia posquirúrgica se le fue retirando el tratamiento hasta suspenderlo intentando que la hipocalcemia sirviera de estímulo para hipertrofiar el tejido paratiroideo que había quedado *in situ*, pues en la pieza de anatomía patológica solo se identificaron 2 glándulas. Meses después de la suspensión del tratamiento, dado que había desarrollado una tolerancia clínica a los niveles bajos de calcio, sufrió de forma súbita un cuadro de tetania generalizada, laringoespasma y disminución del nivel de consciencia, con una calcemia de 4,9 mg/dL, que supuso una urgencia vital. A la morbilidad del cuadro se sumó la yatrogénica derivada de la administración de sales de calcio intravenosas, pues sufrió una flebitis cálcica muy dolorosa de todo el árbol venoso por donde se aportaron, y posteriormente una calcinosis cutis al emerger los cristales de calcio a través de la piel.

Discusión

Nuestro trabajo pone de relieve la importancia (tanto por su frecuencia como por su potencial gravedad) del HP posttiroidectomía en las edades pediátricas y presenta sus peculiaridades en niños y adolescentes, puesto que la mayoría de la bibliografía publicada sobre este tema es de pacientes adultos.

El HP posquirúrgico es bastante frecuente. Su prevalencia es muy variable según los autores. En adultos oscila entre el 20 y el 60% de las intervenciones, mientras que el permanente lo hace entre el 0 y el 12%^{2,3}. El principal factor que determina esta amplia variabilidad es la experiencia del equipo quirúrgico: a mayor volumen de intervenciones, menor número de cualquiera de sus complicaciones. Como ejemplos podemos ver como un centro italiano con 933 intervenciones publica tasas bastante bajas, del 20 y del 2% de HP transitorio y permanente, respectivamente⁴, mientras que en estudios multicéntricos con menor volumen de pacientes por centro, como el registro nacional español de 1.792 operados de 20 hospitales, se eleva al 48,3% para el HP transitorio y al 14,5% para el permanente⁵.

Las series pediátricas publicadas también constatan estas diferencias. Cuando se trata de un solo centro con gran volumen, las prevalencias oscilan entre un 12 y un 37% de HP transitorio y entre un 0,6 y un 4% de permanente⁶⁻¹⁰, mientras que en estudios multicéntricos ascienden a entre un 23 y un 49% de transitorio y entre un 7 y un 21% de permanente¹¹⁻¹⁵, cifras comparables con las de nuestro centro, donde el volumen de tiroidectomías en la edad pediátrica es pequeño.

Además de la experiencia del cirujano, otros factores de riesgo clásicamente descritos de daño al tejido paratiroideo durante la cirugía son la extensión de la tiroidectomía (que sea bilateral), la disección ganglionar del compartimento central del cuello (por eso el HP es más frecuente en la enfermedad tiroidea maligna), el tiroides voluminoso o con extensión subesternal, la enfermedad de Graves y la reintervención. Por el contrario, en una tiroidectomía

Tabla 1 Variables de nuestros pacientes

Sexo		
Mujeres	26/39	(66,7%)
Varones	13/39	(33,3%)
Edad en el momento de la cirugía (años)		
	7,85 (2,90)	3,67-14,00
Indicación de la tiroidectomía		
Profiláctica	25/39	(64,1%)
Mujeres	15/25	(60,0%)
Varones	10/25	(40,0%)
Edad (años)	6,43 (2,37)	3,67-14,00
Terapéutica	14/39	(35,9%)
Mujeres	11/14	(78,6%)
Varones	3/14	(21,4%)
Edad (años)	10,39 (1,85)	5,82-12,00
Diagnóstico		
Portador gen neoplasia endocrina múltiple 2A	25/39	(64,1%)
Carcinoma diferenciado	8/39	(20,5%)
Carcinoma medular	2/39	(5,1%)
Bocio multinodular simple	4/39	(10,3%)
Tipo de intervención		
Tiroidectomía total simple	29/39	(74,4%)
Tiroidectomía total con vaciamiento ganglionar	10/39	(25,6%)
Número de intervenciones quirúrgicas		
Una (tiroidectomía total en un solo tiempo)	36/39	(92,3%)
Dos (2 hemitiroidectomías)	3/39	(7,7%)
Número de glándulas paratiroides en la pieza enviada a anatomía patológica		
Ninguna	25/39	(64,1%)
Una	10/39	(25,6%)
Dos	4/39	(10,3%)
Tres, 4 o más	0/39	(0%)
Frecuencia de hipoparatiroidismo		
Hipoparatiroidismo transitorio	12/39	(30,8%)
Hipoparatiroidismo permanente	9/39	(23,1%)
Hipoparatiroidismo permanente	3/39	(7,7%)
Manifestaciones clínicas de hipoparatiroidismo		
Subclínico	7/12	(58,3%)
Parestesias	2/12	(16,7%)
Espasmos carpopedales	3/12	(25,0%)
Asociando laringoespasmo y obnubilación	1/12	(8,3%)

Las variables cuantitativas se expresan con su media (desviación típica) y rango, y las cualitativas con su proporción y porcentaje.

profiláctica de un tiroides sano el riesgo disminuye^{2,5-7,11,12,15,16}. Las series de pacientes pediátricos, aunque aportan menor evidencia, también corroboran estos mismos factores referidos en adultos, junto con otro adicional, la edad menor de 5 años, pues es más difícil identificar las paratiroides en estos niños tan pequeños^{6,16}. Nosotros hemos constatado este hecho, pero no hemos conseguido significación estadística al tener una muestra muy limitada.

Dado que las guías de práctica clínica¹⁷ recomiendan la tiroidectomía en la mayoría de los familiares con neoplasia endocrina múltiple antes de los 5 años, no podemos retrasar la edad de intervención de estos niños para disminuir el riesgo de HP. El reto sería minimizar el daño al tejido paratiroideo en estas edades tan difíciles y para ello hay 2 líneas de investigación. La primera trata de mejorar la visualización de las glándulas paratiroides para preservar su

irrigación y la segunda plantea el autotrasplante de aquellas que sufran isquemia o sección accidental². La visualización podría mejorar al incorporar ecografía intraoperatoria¹⁸ y técnicas ópticas, tales como autofluorescencia, verde de indocianina, azul de metileno fluorescente o ácido 5-aminolevulínico¹⁹, todas actualmente de escasa utilización.

Con respecto al autotrasplante, por el momento no hay consenso sobre su realización, y según una revisión sistemática de la literatura recientemente publicada, sus beneficios no han sido aún demostrados²⁰. Un grupo chino propone clasificar las paratiroides en grupos de riesgo de ser dañadas según su relación con el tiroides y el timo y decidir si mantenerlas *in situ* (las de bajo riesgo de daño) o autotrasplantarlas (las de alto riesgo). Con esta decisión consiguen bajar significativamente la incidencia de HP permanente del 4,5 al 0,4%²¹.

Tabla 2 Frecuencia de hipoparatiroidismo en distintos subgrupos de pacientes

Subgrupos de pacientes	Frecuencia de HP	Frecuencia de HP permanente
Sexo varón	4/13 (30,8%)	1/13 (7,7%)
Sexo mujer	8/26 (30,8%); p = 1	2/26 (7,7%); p = 1
Edad < 6 años	5/18 (27,8%)	3/18 (16,7%)
Edad > 6 años	7/21 (33,3%); p = 0,74	0/21 (0,0%); p = 0,09
Intervención profiláctica	6/25 (24,0%)	2/25 (8,0%)
Intervención terapéutica	6/14 (42,9%); p = 0,29	1/14 (7,1%); p = 1
Vaciamiento ganglionar	4/10 (40,0%)	1/10 (10,0%)
Sin vaciamiento ganglionar	8/29 (27,6%); p = 0,69	2/29 (6,9%); p = 1
Una intervención	11/36 (30,6%)	3/36 (8,3%)
Dos hemitiroidectomías	1/3 (33,3%); p = 1	0/3 (0,0%); p = 1
Ninguna glándula seccionada	6/25 (24,0%)	0/25 (0,0%)
Una glándula seccionada	2/10 (20,0%)	1/10 (10,0%)
Dos glándulas seccionadas	4/4 (100%); p = 0,02	2/4 (50,0%); p = 0,02

HP: hipoparatiroidismo.

La comparación de proporciones se ha realizado mediante el método exacto de Fisher.

Tabla 3 Hipoparatiroidismo: forma de diagnóstico y manifestaciones clínicas

Diagnóstico de hipoparatiroidismo	Calcemia mínima (mg/dl)	Síntomas de hipocalcemia
Monitorización de calcemia y clínica; PTH postoperatoria no disponible (n = 8)	Entre 7 y 8 en 3 casos Entre 6 y 7 en 3 casos < 6 en 2 casos	Espasmos carpopedales en 3 casos (asociado a laringoespasma un caso) Parestesias en un caso Ninguno en 4 casos
PTH postoperatoria 10-15 pg/ml (n = 2)	> 8 en ambos casos	Ninguno
PTH postoperatoria < 10 pg/ml (n = 2)	Entre 7 y 8 en ambos	Parestesias en un caso Ninguno en un caso

PTH: parathormona.

La determinación urgente de PTH tras la intervención se ha consensuado a nivel nacional²² e internacional² como la forma más rápida de predicción de HP y de prevención de hipocalcemia al instaurar el tratamiento precozmente, en las primeras horas del postoperatorio. Al tener esta hormona una vida media muy corta (de 3 a 5 min), su determinación es válida 10 min tras la tiroidectomía, mientras que para que baje la calcemia generalmente hay que esperar de 12 a 24 h. En nuestros pacientes, aunque aún son pocos para poder analizarlos (8 casos), nos parece que el uso de la PTH postoperatoria está disminuyendo la frecuencia de hipocalcemia clínica y bioquímica, sobre todo de formas graves. El inconveniente, sin duda menor, sería un aumento de la frecuencia de HP (4/8 casos) al utilizar el umbral de 15 pg/mL de PTH propuesto por los consensos². Con esta cifra tan conservadora podríamos estar sobrediagnosticando y sobretratando, aunque sin duda alguna es mejor que exponer a los niños al riesgo de una hipocalcemia grave.

Conclusiones

Podemos concluir que en el niño y adolescente sometido a tiroidectomía total el HP es una complicación frecuente y en ocasiones grave. Puede ocurrir, e incluso ser permanente, aunque la intervención sea profiláctica, queden glándulas paratiroides *in situ* y no se den ninguno de los factores de

riesgo clásicamente descritos. La menor edad podría ser otro factor de riesgo independiente.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

Bibliografía

1. Kazaure HS, Sosa JA. Surgical hypoparathyroidism. *Endocrinol Metab Clin North Am.* 2018;47:783–96, <http://dx.doi.org/10.1016/j.ecl.2018.07.005>.
2. Orloff LA, Wiseman SM, Bernet VJ, Fahey TJ 3rd, Shaha AR, Shindo ML, et al. American Thyroid Association statement on postoperative hypoparathyroidism: Diagnosis, prevention, and management in adults. *Thyroid.* 2018;28:830–41, <http://dx.doi.org/10.1089/thy.2017.0309>.
3. McMurrin AEL, Blundell R, Kim V. Predictors of post-thyroidectomy hypocalcaemia: A systematic and narrative review. *J Laryngol Otol.* 2020;134:541–52, <http://dx.doi.org/10.1017/S0022215120001024>.
4. Imga NN, Atas H, Torgutalp M, Daglar G, Berker D. Stratifying the risk factors for hypoparathyroidism after total thyroidectomy. A single center study. *Ann Ital Chir.* 2019;90:21–30.
5. Díez JJ, Anda E, Sastre J, Pérez Corral B, Álvarez-Escolá C, Manjón L, et al. Prevalence and risk factors for hypoparathyroidism following total thyroidectomy in Spain: A multicentric and

- nation-wide retrospective analysis. *Endocrine*. 2019;66:405–15, <https://doi.org/10.1007/s12020-019-02014-8>.
6. Yu YR, Fallon SC, Carpenter JL, Athanassaki I, Brandt ML, Wesson DE, et al. Perioperative determinants of transient hypocalcemia after pediatric total thyroidectomy. *J Pediatr Surg*. 2017;52:684–8, <http://dx.doi.org/10.1016/j.jpedsurg.2017.01.011>.
 7. Chen Y, Masiakos PT, Gaz RD, Hodin RA, Parangi S, Randolph GW, et al. Pediatric thyroidectomy in a high volume thyroid surgery center: Risk factors for postoperative hypocalcemia. *J Pediatr Surg*. 2015;50:1316–9, <http://dx.doi.org/10.1016/j.jpedsurg.2014.10.056>.
 8. Kundel A, Thompson GB, Richards ML, Qiu LX, Cai Y, Schwenk FW, et al. Pediatric endocrine surgery: A 20-year experience at the Mayo Clinic. *J Clin Endocrinol Metab*. 2014;99:399–406, <https://doi.org/10.1210/jc.2013-2617>.
 9. Zobel MJ, Long R, Gosnell J, Sosa JA, Padilla BE. Postoperative hypoparathyroidism after total thyroidectomy in children. *J Surg Res*. 2020;252:63–8, <http://dx.doi.org/10.1016/j.jss.2020.02.018>.
 10. Baumgarten HD, Bauer AJ, Isaza A, Mostoufi-Moab S, Kazahaya K, Adzick NS. Surgical management of pediatric thyroid disease: Complication rates after thyroidectomy at the Children's Hospital of Philadelphia high-volume Pediatric Thyroid Center. *J Pediatr Surg*. 2019;54:1969–75, <http://dx.doi.org/10.1016/j.jpedsurg.2019.02.009>.
 11. Freire AV, Ropelato MG, Ballerini MG, Acha O, Bergadá I, de Papendieck LG, et al. Predicting hypocalcemia after thyroidectomy in children. *Surgery*. 2014;156:130–6, <http://dx.doi.org/10.1016/j.surg.2014.02.016>.
 12. Nordenström E, Bergenfelz A, Almquist M. Permanent hypoparathyroidism after total thyroidectomy in children: Results from a national registry. *World J Surg*. 2018;42:2858–63, <https://doi.org/10.1007/s00268-018-4552-7>.
 13. Akkari M, Makeieff M, Jeandel C, Raingeard I, Cartier C, Garrel R, et al. Thyroid surgery in children and adolescents: A series of 65 cases. *Eur Ann Otorhinolaryngol Head Neck Dis*. 2014;131:293–7, <http://dx.doi.org/10.1016/j.anorl.2013.11.009>.
 14. Morris LF, Waguespack SG, Warneke CL, Ryu H, Ying AK, Anderson BJ, et al. Long-term follow-up data may help manage patient and parent expectations for pediatric patients undergoing thyroidectomy. *Surgery*. 2012;152:1165–71, <http://dx.doi.org/10.1016/j.surg.2012.08.056>.
 15. De Jong M, Nounou H, Rozalén García V, Christakis I, Brain C, Abdel-Aziz TE, et al. Children are at a high risk of hypocalcaemia and hypoparathyroidism after total thyroidectomy. *J Pediatr Surg*. 2019;55:1260–4, <http://dx.doi.org/10.1016/j.jpedsurg.2019.06.027>.
 16. Wu SY, Chiang YJ, Fisher SB, Sturgis EM, Zafereo ME, Nguyen S, et al. Risks of hypoparathyroidism after total thyroidectomy in children: A 21-year experience in a high-volume cancer center. *World J Surg*. 2020;44:442–51, <https://doi.org/10.1007/s00268-019-05231-4>.
 17. Wells SA Jr, Asa SL, Dralle H, Elisei R, Evans DB, Gagel RF, et al. Revised American Thyroid Association guidelines for the management of medullary thyroid carcinoma. *Thyroid*. 2015;25:567–610, <http://dx.doi.org/10.1089/thy.2014.0335>.
 18. Shou JD, He SM, Jiang XF, Shi LH, Xie L, Wang JB. Anatomical localization of normal parathyroid glands before thyroidectomy through ultrasonography reduces postoperative hypoparathyroidism. *Medicine (Baltimore)*. 2019;98:e16020, <http://dx.doi.org/10.1097/MD.00000000000016020>.
 19. Abbaci M, de Leeuw F, Breuskin I, Casiraghi O, Lakhdar AB, Ghanem W, et al. Parathyroid gland management using optical technologies during thyroidectomy or parathyroidectomy: A systematic review. *Oral Oncol*. 2018;87:186–96, <http://dx.doi.org/10.1016/j.oraloncology.2018.11.011>.
 20. Parameswaran R, Samuel M, Satish RL, Kripesh A, Moorthy V, Vajjhala R, et al. Parathyroid allotransplantation to treat post-thyroidectomy hypoparathyroidism: A review of case studies. *Surgeon*. 2021;19:183–92, <http://dx.doi.org/10.1016/j.surge.2020.06.008>.
 21. Su A, Gong Y, Wei T, Gong R, Li Z, Zhu J. A new classification of parathyroid glands to evaluate in situ preservation or autotransplantation during thyroid surgery. *Medicine (Baltimore)*. 2018;97:e13231, <http://dx.doi.org/10.1097/MD.00000000000013231>.
 22. Castro A, Oleaga A, Parente Arias P, Paja M, Gil Carcedo E, Álvarez Escolá C. Executive summary of the SEORL CCC-SEEN consensus statement on post-thyroidectomy hypoparathyroidism. *Endocrinol Diabetes Nutr (Engl Ed)*. 2019;66:459–63, <http://dx.doi.org/10.1016/j.endinu.2019.03.015>.