



Artículo de revisión

Trastornos posoperatorios del metabolismo del calcio posttiroidectomía

Postoperative calcium metabolism disorders after thyroidectomy

Esteban DíazGranados MD^a
Álvaro Granados MD^a
Juan de Francisco Zambrano MD^a
Fernando Ulloa Gordon MD^b
Juan Camilo Salgar MD^b

^a Servicio de Cirugía de Cabeza y Cuello, Fundación Universitaria de Ciencias de la Salud. Bogotá DC, Colombia.

^b Cirugía General, Fundación Universitaria de Ciencias de la Salud, Bogotá DC, Colombia.

RESUMEN

Introducción: revisión narrativa que explica el panorama actual de la hipocalcemia y el hipoparatiroidismo como complicaciones de la tiroidectomía, su diagnóstico y tratamiento; con una descripción de las nuevas estrategias de prevención y tratamiento. **Métodos:** los motores de búsqueda utilizados fueron PubMed, Clinical Key, Embase, Cochrane y Lilacs, se incluyeron referencias en español e inglés, publicadas entre 2016 y 2020. Los artículos seleccionados se revisaron utilizando CONSORT, STROBE o PRISMA, según el caso. **Resultados:** fueron seleccionados 35 artículos que tenían relación directa con el tema, entre ellos: metanálisis, revisiones sistemáticas, estudios prospectivos y observacionales, revisiones narrativas y consensos de expertos, procedentes de los cinco continentes. La hipocalcemia y el hipotiroidismo en sus dos formas se relacionan con la afectación de la vascularización de las glándulas paratiroides o su exérecis accidental, existiendo factores predisponentes propios del paciente, derivados de la técnica quirúrgica o la característica patológica de la lesión en el tiroides. Como estrategias de prevención disponemos de herramientas ópticas para definir en el perioperatorio la disposición de las paratiroides; además existe la posibilidad de autotrasplantarlas al identificarlas en la pieza anatómica. El mejor marcador del estado metabólico del calcio es la PTHi. **Conclusiones:** la preservación de las paratiroides y de su irrigación es la mejor estrategia para prevenir los trastornos posoperatorios del calcio.

Palabras clave: : hipocalcemia, hipoparatiroidismo, tiroidectomía, cirugía de cuello, paratohormona, cáncer de tiroides.

© 2021 Fundación Universitaria de Ciencias de la Salud - FUCS.

Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

Historia del artículo:
Fecha recibido: junio 8 de 2020
Fecha aceptado: marzo 1 de 2021

Autor para correspondencia:
Dr. Fernando Ulloa Gordon
ulloagordonmd@gmail.com

DOI
10.31260/RepertMedCir.01217372.1078

ABSTRACT

Introduction: narrative review explaining the current picture of hypocalcemia and hypoparathyroidism as complications of thyroidectomy, describing new strategies employed for their diagnosis and treatment. **Methods:** searches in the PubMed, Clinical Key, Embase, Cochrane and Lilacs databases; references in Spanish and English, published between 2016 and 2020 were included. The selected articles were reviewed using CONSORT, STROBE or PRISMA, as appropriate. **Results:** 35 articles directly related with the topic were selected, including meta-analyses, systematic reviews, prospective and observational studies, narrative reviews and expert consensus, on all five continents. The two forms of hypocalcemia and hypoparathyroidism can result from devascularization or accidental removal of the parathyroid glands, patient-specific factors, or from the surgical technique or the pathological characteristics of the thyroid lesion. Preventive strategies include the use of optical tools for preoperative determination of parathyroid glands location; as well as the possibility of autotransplantation after confirming parathyroid tissue in the biopsy specimen. The best marker of calcium metabolism is iPTH. **Conclusions:** preservation of the parathyroid glands and their irrigation is the best strategy to prevent postoperative calcium disorders.

Key words: hypocalcemia, hypoparathyroidism, thyroidectomy, neck surgery, parathyroid hormone, thyroid cancer.

© 2021 Fundación Universitaria de Ciencias de la Salud - FUCS.

This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

INTRODUCCIÓN

La cirugía de la glándula tiroides se ha consolidado como uno de los procedimientos quirúrgicos electivos más realizados en la actualidad. Según los registros del Centro Nacional de Estadística de Alemania en 2015 se realizaron 74.453 cirugías de la glándula tiroides incluyendo hemitiroidectomías, tiroidectomías totales y parciales, las cuales fueron realizadas en su mayoría por cirujanos generales.¹ Datos provenientes de Estados Unidos también revelan un aumento de dichos procedimientos desde los años 90, pasando de 71.000 anuales en 1996 a 100.000 en 2016.² Uno de los factores que más ha tenido impacto es el incremento global en la incidencia y prevalencia del cáncer de tiroides, ubicándose según datos publicados en 2020 por la Organización Mundial de la Salud (OMS) como el noveno más frecuente en el mundo. Se reportaron más de 1.997.846 casos en 5 años, con una tasa de incidencia cruda por año de 7.4 por 100.000 habitantes y de mortalidad de 0.54 por 100.000 habitantes.³ Según datos del Instituto Nacional de Cancerología, en Colombia se presentaron 17.028 casos en 5 años, con una tasa de incidencia cruda de 10.3 por 100.000 habitantes/año y de mortalidad de 0.95 por 100.000 habitantes/año.

La tiroidectomía total se considera un procedimiento seguro, con bajas tasas de mortalidad perioperatoria y asociada por lo regular con estancias hospitalarias cortas; sin embargo el hematoma asfíxico, la lesión del nervio laríngeo recurrente o la hipocalcemia, son entidades que comprometen la calidad de vida del paciente, requiriendo valoraciones e intervenciones adicionales.

Analizaremos las alteraciones posoperatorias del metabolismo del calcio, definiendo la hipocalcemia como valores de calcio sérico menores de 8 mg/dL con posibilidad

de recuperarse en los 6 meses siguientes siendo transitorio o de lo contrario permanente. El hipoparatiroidismo derivado de la afectación de las glándulas paratiroides se define como la producción insuficiente de PTH para mantener la homeostasis del calcio en el cuerpo por debajo de 15 pg/mL; pudiendo también clasificarse en transitorio cuando los valores de PTH se recuperan en menos de 6 meses o permanente cuando sobrepasa este tiempo, o que pese a valores normales requiere continuar la suplencia de calcio. En el hipoparatiroidismo permanente existen múltiples definiciones, lo que hace que las incidencias reportadas a nivel mundial sean muy variadas.

OBJETIVO

Determinar la incidencia del hipoparatiroidismo posoperatorio, sus factores de riesgo, estrategias de prevención y los tratamientos actuales en pacientes llevados a tiroidectomía total o complementaria, comparando los resultados obtenidos con los del Servicio de Cirugía de Cabeza y Cuello del Hospital de San José de Bogotá.

MÉTODOS

Mediante el uso de bases de datos como PubMed, Clinical Key, Embase, Cochrane y Lilacs, se buscaron artículos con las palabras clave: parathyroid gland, hypoparathyroidism, central neck dissection, hypocalcaemia, parathyroid hormone, thyroidectomy, calcium prophylaxis, publicados

entre 2016 y 2020, excluyendo los que se encontraban fuera de este rango de tiempo. Los idiomas aceptados fueron castellano e inglés, no se definió discriminación en el tipo de artículo. Como parte de la estrategia de búsqueda se usaron operadores lógicos, limitando las referencias y haciéndolas más específicas. La selección se basó en el título y el resumen, para después leer los artículos completos. Se revisaron utilizando la declaración STROBE en los estudios observacionales, CONSORT en los prospectivos y PRISMA en las revisiones sistemáticas. En la **figura 1** se muestra el flujograma de la búsqueda y procesamiento de la literatura.

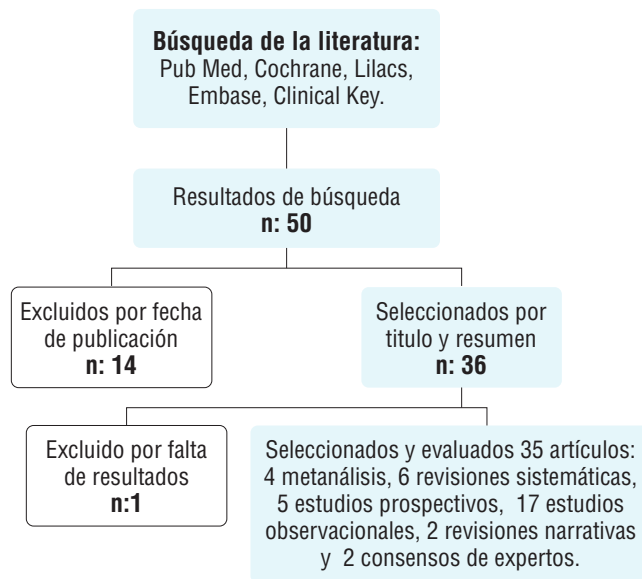


Figura 1. Flujograma de la búsqueda de literatura.
Fuente: los autores.

RESULTADOS

Se seleccionaron 35 artículos que tenían relación directa con el tema de esta revisión, entre ellos 4 metanálisis, 6 revisiones sistemáticas, 5 estudios prospectivos, 17 estudios observacionales, 2 revisiones narrativas y 2 consensos de expertos. La mayoría de la información proviene de estudios retrospectivos observacionales y la literatura seleccionada se ha generado en América, África, Asia, Europa y Oceanía. Además se obtuvo información de fuentes oficiales como las páginas web de la Organización Mundial de la Salud (Cancer Today) y el Instituto Nacional de Cancerología de Colombia.

DEFINICIÓN E INCIDENCIA

A pesar de los avances tecnológicos, entendimiento de la anatomía y la fisiología tiroidea, así como las nuevas herramientas quirúrgicas, el cirujano de cabeza y cuello y su

paciente se siguen enfrentando a las mismas complicaciones descritas en el siglo XIX por los pioneros de la tiroidectomía total, como sangrado, hematoma sofocante, lesión del nervio laríngeo recurrente, hipocalcemia e hipoparatiroidismo entre los más frecuentes e importantes.⁴ La complicación posoperatoria más común es la hipocalcemia, con una incidencia de 30% a 60%. La mayoría de los casos se resuelve durante los primeros 6 meses posteriores a la cirugía.⁵ La causa más común es el hipoparatiroidismo secundario (HPTS) a tiroidectomía total, definiéndose como la secreción insuficiente de paratohormona (PTH) para mantener niveles adecuados de calcio sérico. La PTH es la hormona encargada junto con la vitamina D de la homeostasis del calcio, tiene una vida media de 3-5 minutos haciendo de ella un excelente marcador del metabolismo del calcio.^{6,7}

El hipoparatiroidismo según el tiempo de resolución se clasifica en transitorio o permanente. Hay múltiples definiciones basadas en el requerimiento de suplencia de calcio, en el límite de tiempo que se ha aceptado de seis meses o hasta los doce y el punto de corte de la PTHi definido entre 12 pg/ml y 15 pg/ml. Los múltiples criterios han dado origen a una amplia variedad de reportes de incidencia a nivel global. Para efectos prácticos definiremos el hipoparatiroidismo por debajo de 15 pg/mL, siendo el transitorio el que se resuelve durante los 6 meses posoperatorios y el permanente aquel que persiste o requiere más suplementación con sales de calcio después de los 6 meses.^{8,9} La incidencia del HPTS permanente tiene una media de 6% y un rango entre 0% hasta 20.2 %, siendo en algunas series de hasta 43% o inclusive superior.¹⁰⁻¹⁸ La incidencia de HPTS transitorio varía según los estudios publicados entre 19 y 50%.¹⁹

Dentro de las causas más frecuentes se encuentran aquellas que afectan la irrigación y drenaje de las glándulas paratiroides. Teniendo en cuenta que están compuestas hasta en 30% por redes capilares, las hace vulnerables a la ligadura de su pedículo vascular aportado por la arteria tiroidea inferior, a la congestión por lesión de sus venas, o bien la lesión térmica o la remoción accidental de la glándula o parte de ella, debido a su pequeño tamaño (30 mg) y a que en ocasiones se encuentran incluidas en el tejido tiroideo (2%).^{8,9}

Los síntomas más frecuentes de hipocalcemia son las parestesias en manos y región facial con predominio peribucal, secundarias a la disminución de calcio en el retículo sarcoplásmico y aumento del mismo en el citoplasma celular, disminuyendo el umbral de despolarización generando así un estado de excitabilidad en la membrana, lo que se traduce en alteraciones del mecanismo de contracción y relajación en las fibras musculares estriadas y miocárdicas. Los signos clínicos se denominan Chvostek o también conocido como Weiss, encontrándose presente hasta en 25% de las personas sin hipocalcemia, y el de Trousseau con una sensibilidad de 80% y 25% respectivamente. Una vez instaurada la hipocalcemia la afectación de los sistemas

con más consumo de calcio es evidente, encontrando alteraciones en la conducción miocárdica reflejadas en el EKG como prolongación del segmento ST y el intervalo QT sin modificar la onda T, por aumento del plateau del potencial de acción. Si no se da un manejo oportuno pueden generarse arritmias ventriculares como el “torsades de pointes” con resultados potencialmente letales. En cuanto al sistema músculo esquelético las contracturas son habituales y muy dolorosas. La disminución mayor de 50% del calcio plasmático puede causar tetania y convulsiones^{7,8}, siendo molestos para el paciente obligándolo a consultar a los servicios de urgencias, derivando en nuevas admisiones hospitalarias, requerimiento de suplencia endovenosa de calcio y exámenes de laboratorio de control, haciendo que la prevención de la hipocalcemia se convierta en una estrategia costo-efectiva.

FACTORES DE RIESGO

Como en toda patología quirúrgica, los factores de riesgo para el desarrollo de trastornos posoperatorios del metabolismo del calcio dependen del paciente, el cirujano y las características de la patología a tratar. Dentro de los relacionados con el paciente están la obesidad, hipertiroidismo, tiroiditis linfocítica crónica y bocio multinodular. Referentes al procedimiento quirúrgico la no identificación de las glándulas durante la cirugía, los vaciamientos centrales y radicales modificados, la tiroidectomía complementaria, la experiencia del cirujano y de ser necesario, no practicar el autotransplante de las glándulas. Los factores asociados con las características de la patología a tratar son el tamaño tumoral, bilateralidad del tumor, metástasis ganglionares centrales y extensión extratiroidea.²⁰⁻²³

Applewhite y col. reportaron un *odds* ratio para presentar hipocalcemia en pacientes con cáncer de tiroides y con vaciamiento ganglionar central de 3.88 (95% CI, 2.29–6.58) y 3.50 (95% CI, 1.83–6.72) respectivamente.²⁴ Los vaciamientos ganglionares laterales tienen más relación con el hipoparatiroidismo permanente que los centrales, debido al conocimiento del compromiso ganglionar por el tumor y la intención de la resección total de las cadenas ganglionares a través de disecciones más invasivas, con el fin de detener la progresión de la enfermedad.²⁵ Las reintervenciones quirúrgicas ya sea por vaciamientos del compartimiento central, tiroidectomías complementarias o revaciamientos, se consideran factores de riesgo.¹⁵⁻¹⁸ Es muy importante considerar si es indispensable realizar el vaciamiento central profiláctico, sabiendo que no modifica la sobrevida global de los pacientes pero incrementa la morbilidad.

Los tumores que comprometen ambos lóbulos tiroideos, aquellos que miden más de 40 mm y que presentan compromiso extratiroideo con infiltración de tráquea, esófago y otras estructuras, tienen una implicación directa en

el aumento del riesgo de lesión o exéresis de las paratiroides de forma inadvertida, ya sea porque las glándulas se encuentran dentro del tumor o por la radicalidad en la disección quirúrgica en busca de la resección R0. Los vaciamientos centrales en estos casos suelen ser también más agresivos, aumentando las lesiones del nervio laríngeo recurrente y la exéresis accidental de las glándulas inferiores dentro del vaciamiento ganglionar. En el bocio, siendo esta patología benigna, cuando la tiroides mide más de 4 cm o presenta extensión mediastinal el riesgo de hipocalcemia e hipoparatiroidismo aumenta.

La PTH es un péptido de 84 aminoácidos que circula en cuatro formas: la molécula intacta (1-84 aminoácidos), el péptido C terminal, la molécula media y el fragmento amino terminal (1-34 aminoácidos), teniendo acción biológica solo la molécula intacta y el fragmento amino terminal, con una vida media entre 3-5 y 1-2 minutos, respectivamente. Los dos fragmentos restantes constituyen el 90% de la PTH circulante y tienen eliminación renal, con vida media de 1-2 horas. Los valores normales de PTHi son de 10 a 65 pg/mL, sin embargo cuando la medición posoperatoria está por debajo de 15 pg/mL se considera predictora de hipocalcemia. En el Hospital de San José de Bogotá se mide por protocolo a las 6 horas posoperatorias.^{8,23,24} La Sociedad Española de Otorrinolaringología y Cirugía de Cabeza y Cuello propone una estratificación del riesgo de hipocalcemia de acuerdo con estudios realizados en el Hospital Universitario La Paz: muy bajo riesgo (0%-4%) reducción de PTHi <80%, riesgo intermedio (15%-75%) reducción de PTHi > 80% pero con cifra de PTHi > 3 pg/mL y muy alto riesgo (90%-100%) PTHi < 3 pg/mL.²⁶

En cuanto a las nuevas técnicas de abordaje se ha visto en un metanálisis de Kandil y col. que los pacientes operados por robot vía transaxilar presentaron mayor riesgo de hipocalcemia transitoria (RR, 1.25; 95% CI, 1.08–1.46; P<.001), y un RR de 0.46 (95% CI, 0.34–0.64; P 5 .014) entre robot y el abordaje endoscópico.¹⁴ Sin embargo el más evaluado es el abierto y el que más comparaciones presenta.

PREVENCIÓN

Dentro de las estrategias para disminuir la hipocalcemia postoperatoria en tiroidectomías totales la principal es garantizar la irrigación de las glándulas paratiroideas, el autotransplante de las glándulas, y la optimización de los niveles de vitamina D.^{8,25} La identificación de las paratiroides en el intraoperatorio es clave para disminuir su lesión o extirpación inadvertida, la cual ocurre en cerca de 19% de tiroidectomías.^{10,13,24,26}

El estándar de oro es la identificación de las paratiroides, pero el avance de la tecnología muestra nuevas herramientas de visualización como el uso de verde idocianina como técnica de fluorescencia y el azul de metileno como cromoafín, permiten la identificación de las glándulas en el intraoperatorio, aunque no se cuenta aún con reportes que

muestren su eficacia.²⁵ El uso de lupas con aumento de 2.5X facilita la identificación de las glándulas y su preservación (3.8% vs. 7.8%).⁸ La ecografía preoperatoria con marcación de relaciones anatómicas con la carótida, tráquea y lóbulo tiroideo, han adquirido un papel importante para localizar las glándulas en el intraoperatorio facilitando su conservación. Están descritas muchas más herramientas para identificación de las glándulas.^{8,14,17}

Es importante conocer el tipo de energía que se utiliza para sellar los vasos sanguíneos y tomar en cuenta que el rango de dispersión térmico está entre 3-5 mm, para evitar la lesión térmica de las glándulas.⁸

Cuando se identifica una lesión del pedículo, o bien se han removido en forma advertida y se demuestra una disminución marcada de la PTH en su medición intraoperatoria, el autotrasplante ha mostrado la disminución del hipoparatiroidismo transitorio. La implantación puede ser intramuscular en el esternocleidomastoideo o subcutánea, sin diferencia en los resultados. Los implantes sobreviven en 95-96%, manteniendo así la incidencia del hipoparatiroidismo permanente alrededor de 6% y para monitorizar su funcionamiento se utiliza el nivel de PTH intacta, el cual debe aumentar en forma paulatina.^{13,24,26}

Se puede concluir que todo confluye en la experticia del cirujano en cuanto a técnica y conocimiento de herramientas diagnósticas como claves para la disminución del riesgo de hipocalcemia e hipoparatiroidismo.

TRATAMIENTO

Dada la alta incidencia de hipocalcemia y con el objetivo de prevenir la aparición de signos clínicos, diversos grupos médico quirúrgicos han instaurado la administración de sales de calcio y vitamina D de manera profiláctica en todos los pacientes llevados a tiroidectomía total, demostrando un impacto protector sobre la incidencia de hipocalcemia sintomática.²⁷⁻²⁹ Basados en esto, el Servicio de Cirugía de Cabeza y Cuello del Hospital de San José de Bogotá considera el manejo posoperatorio de rutina con carbonato de calcio en dosis de 1200 – 1800 mg cada 8 horas y calcitriol 0.5 mcg cada 8 o 12 horas. En los grupos italianos de Tartaglia el esquema es de 500 mg cada 8 horas y calcitriol 0.5 mcg cada 12 horas, el Pisaniello además le suma vitamina D 400 UI al día.²⁸ La meta terapéutica en la suplementación oral es mantener el calcio sérico levemente por debajo del valor normal para mantener el estímulo sobre las glándulas. Sin suplementación el nadir del calcio sérico se observará en las 48-72 horas posoperatorias.⁸ La suplementación profiláctica de calcio y calcitriol disminuye la estancia posoperatoria y es una estrategia costo-efectiva. Sin embargo la suplementación prequirúrgica de calcio y vitamina D no está indicada a menos de que el paciente presente un déficit previo al procedimiento quirúrgico.^{26,28}

Cabe resaltar que la administración profiláctica de calcio y/o vitamina D puede conllevar a un retraso en la

recuperación de la función paratiroidea; su uso prolongado en rangos superiores o de hipercalcemia se asocian con nefrolitiasis, nefrocalcinosis y disminución de la función renal (1.06 mL/k/1.73m² por año de suplementación con calcitriol), razón por la cual se requiere una monitorización estricta con descenso paulatino de las dosis hasta su retiro.³⁰

En respuesta a la suplementación profiláctica con calcio oral y con el fin de mejorar la selección de los pacientes que se benefician realmente de la misma, se han implementado diversos protocolos para predecir el desarrollo de hipoparatiroidismo transitorio y/o permanente, así como de hipocalcemia sintomática. La medición posoperatoria de PTHi 4-6 horas después de la cirugía muestra un rendimiento excelente con una sensibilidad, especificidad y VPP de 96%, 98% y 95%.³¹ Esta herramienta es el pilar de los protocolos individualizados del manejo del calcio oral posoperatorio, permitiendo la aplicación de protocolos de cirugía ambulatoria en tiroidectomía, mejorando la calidad de vida de los pacientes y disminuyendo costos para las instituciones y el sistema de salud en general.³²

Se recomienda no suplementar calcio y calcitriol en todo el posoperatorio a todos los pacientes, por el contrario solo a aquellos que presentan riesgo intermedio y alto de acuerdo con la estratificación. Esto implica que se deberían realizar mediciones pre y posoperatorias de PTHi de rutina, iniciando la suplementación en las primeras 24 horas del posoperatorio, regulando las dosis con controles de calcio sérico y una vez se consiga estabilizar la dosis, se debe mantener por lo menos 1-3 semanas antes de iniciar la reducción controlada.²⁶

En los casos más severos de hipocalcemia sintomática refractaria al aporte oral es necesario el uso de calcio endovenoso, administrando 10 mL de gluconato de calcio al 10% diluido en 100 mL de dextrosa al 5% en infusión continua durante 5 a 10 minutos hasta controlar los síntomas, valorando el calcio sérico para evitar pasar al lado de la hipercalcemia, la cual se maneja suspendiendo el aporte de calcio, administrando diuréticos de asa o corticoides. Otra estrategia utilizada en la hipocalcemia es el uso de diuréticos tiazídicos para la reabsorción de calcio a nivel renal, cuyo objetivo es mantener el calcio en orina < 4 mg/k/día.⁷

Una recomendación sencilla pero muy importante es recalcar al paciente la importancia de iniciar la suplencia de calcio en las primeras 24 horas posoperatorias, advirtiéndole además cuáles son los signos de alerta ante los cuales debe acudir a la sala de urgencias, facilitando así el manejo oportuno y disminuyendo la severidad de las complicaciones asociadas.

CONCLUSIONES

Los trastornos en el metabolismo del calcio secundarios a tiroidectomía están dentro de los más frecuentes, pues su impacto en la calidad de vida del paciente nos alerta

e incentiva a conocer los factores predisponentes y las múltiples estrategias para controlarlos, siendo su prevención una herramienta costo-efectiva para el sistema de salud y para el paciente.

Los vaciamentos ganglionares de la estación VI se deben analizar tomando en cuenta que no modifican la sobrevida global de los pacientes y aumentan el riesgo de lesiones del NLR y los trastornos del calcio, los cuales condicionan la calidad de vida. La experiencia del cirujano y su conocimiento de las herramientas diagnósticas controlan los factores de riesgo independientes del paciente, haciendo el procedimiento menos mórbido, por lo que la formación de especialistas en esta área es una estrategia de salud pública para el control de estas complicaciones. Se debe sumar también la capacitación e implementación de los nuevos recursos tecnológicos existentes de acuerdo con la situación de cada hospital, considerando esto una inversión en beneficio del equipo quirúrgico y sobretodo del paciente.

La incidencia de hipoparatiroidismo en el Hospital de San José de Bogotá es de 8,8%, la cual no es despreciable pero se encuentra dentro de los rangos reportados a nivel mundial. Se puede explicar porque la mayoría de tiroidectomías son por cáncer (81,7%).

En centros de referencia para patología tiroidea como el servicio de Cabeza y Cuello del Hospital de San José de Bogotá, el entrenamiento y formación de especialistas se ve favorecido por el alto volumen de pacientes, la posibilidad de usar herramientas diagnósticas y de apoyo intraoperatorio, así como el análisis estadístico de los resultados como una

retroalimentación a la labor desempeñada. Se considera como premisa fundamental la cirugía segura estratificando en forma adecuada al paciente, planificando la utilización de monitores de nervios laríngeos, ecografía intraoperatoria, la evaluación de los niveles de calcio y PTHi, la corrección oportuna de los trastornos y sobretodo la comunicación precisa y clara con el paciente en todo momento. El resultado de toda esta suma de factores disminuye la incidencia y el impacto de los trastornos postoperatorios del calcio.

AGRADECIMIENTOS

A los fellows del Servicio de Cabeza y Cuello y a la división de investigaciones de la FUCS por su apoyo y colaboración en el desarrollo de este proyecto.

DECLARACIÓN DE CONFLICTO DE INTERÉS

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

DECLARACIÓN DE FINANCIACIÓN DEL PROYECTO

Proyecto sin requerimiento de financiación.

REFERENCIAS

1. Kohnen B, Schürmeyer C, Schürmeyer TH, Kress P. Surgery of benign thyroid disease by ENT/head and neck surgeons and general surgeons: 233 cases of vocal fold paralysis in 3509 patients. *Eur Arch Oto-Rhino-Laryngology*. 2018;275(9):2397–402. doi: 10.1007/s00405-018-5077-2
2. Sun GH, Demonner S, Davis MM. Epidemiological and economic trends in inpatient and outpatient thyroidectomy in the United States, 1996–2006. *Thyroid*. 2013;23(6):727–33.
3. International Agency for Research on Cancer. Cancer today [Internet]. Lyon: World Health Organization; 2020 [cited 2020 marzo 29]. Disponible en: <https://gco.iarc.fr/today/home>.
4. Efremidou EI, Papageorgiou MS, Liratzopoulos N, Manolas KJ. The efficacy and safety of total thyroidectomy in the management of benign thyroid disease: A review of 932 cases. *Can J Surg*. 2009;52(1):39–44.
5. Dedivitis RA, Aires FT, Cernea CR. Hypoparathyroidism after thyroidectomy: Prevention, assessment and management. *Curr Opin Otolaryngol Head Neck Surg*. 2017;25(2):142–6. doi: 10.1097/MOO.0000000000000346.
6. Calvo Espino P, Rivera Bautista JÁ, Artés Caselles M, Serrano González J, García Pavía A, García-Oria MJ, et al. Serum levels of intact parathyroid hormone on the first day after total thyroidectomy as predictor of permanent hypoparathyroidism. *Endocrinol Diabetes y Nutr*. 2019;66(3):195–201. doi: 10.1016/j.endinu.2018.08.006
7. Kakava K, Tournis S, Papadakis G, Karelis I, Stampouloglou P, Kassi E, et al. Postsurgical hypoparathyroidism: A systematic review. *In Vivo (Brooklyn)*. 2016;30(3):171–80.
8. Orloff LA, Wiseman SM, Bernet VJ, Fahey TJ, Shaha AR, Shindo ML, et al. American Thyroid Association Statement on Postoperative Hypoparathyroidism: Diagnosis, Prevention, and Management in Adults. 2018 Jul;28(7):830–841. doi: 10.1089/thy.2017.0309
9. Schlottmann F, Arbulú ALC, Sadava EE, Mendez P, Pereyra L, Fernández Vila JM, et al. Algorithm for early discharge after total thyroidectomy using PTH to predict hypocalcemia: prospective study. *Langenbeck's Arch Surg*. 2015;400(7):831–6. doi: 10.1007/s00423-015-1341-8

10. Ponce de León-Ballesteros G, Velázquez-Fernández D, Hernández-Calderón FJ, Bonilla-Ramírez C, Pérez-Soto RH, Pantoja JP, et al. Hypoparathyroidism After Total Thyroidectomy: Importance of the Intraoperative Management of the Parathyroid Glands. *World J Surg.* 2019;43(7):1728-1735. doi: 10.1007/s00268-019-04987-z
11. Wang B, Zhu CR, Liu H, Wu J. The effectiveness of parathyroid gland autotransplantation in preserving parathyroid function during thyroid surgery for thyroid neoplasms: A meta-analysis. *PLoS One.* 2019;14(8): e0221173. doi: 10.1371/journal.pone.0221173
12. Harsløf T, Rolighed L, Rejnmark L. Huge variations in definition and reported incidence of postsurgical hypoparathyroidism: a systematic review. *Endocrine [Internet].* 2019;64(1):176-83. doi: 10.1007/s12020-019-01858-4
13. Iorio O, Petrozza V, De Gori A, Bononi M, Porta N, De Toma G, et al. Parathyroid Autotransplantation During thyroid Surgery. Where we are? A Systematic Review on Indications and Results. *J Investig Surg.* 2019;32(7):594-601. doi: 10.1080/08941939.2018.1441344
14. Kazaure HS, Sosa JA. Surgical Hypoparathyroidism. *Endocrinol Metab Clin North Am.* 2018;47(4):783-96. doi: 10.1016/j.ecl.2018.07.005
15. Teshima M, Otsuki N, Morita N, Furukawa T, Shinomiya H, Shinomiya H, et al. Postoperative hypoparathyroidism after total thyroidectomy for thyroid cancer. *Auris Nasus Larynx.* 2018;45(6):1233-8. doi: 10.1016/j.anl.2018.04.008
16. Rosato L, Avenia N, De Palma M, Gulino G, Nasi PG, Pezzullo L. [Complications of total thyroidectomy: incidence, prevention and treatment]. *Chir Ital.* 2002;54(5):635-42.
17. Shou JD, He SM, Jiang XF, Shi LH, Xie L, Wang JB, et al. Anatomical localization of normal parathyroid glands before thyroidectomy through ultrasonography reduces postoperative hypoparathyroidism. *Med (United States).* 2019;98(24): e16020. doi: 10.1097/MD.00000000000016020.
18. Lombardi D, Accorona R, Paderno A, Cappelli C, Nicolai P. Morbidity of central neck dissection for papillary thyroid cancer. *Gland Surg.* 2017;6(5):492-500. doi: 10.21037/gs.2017.05.07
19. Mejía, M. G.; Vega, M. P.; Hakim JH. Prevalencia de hipocalcemia posttiroidectomía en cirugía de cáncer de tiroides. *Rev Colomb Endocrinol Diabetes Metab.* 2019;6(2):80-5.
20. Wang YH, Bhandari A, Yang F, Zhang W, Xue LJ, Liu HG, et al. Risk factors for hypocalcemia and hypoparathyroidism following thyroidectomy: A retrospective Chinese population study. *Cancer Manag Res.* 2017;9:627-35. doi: 10.2147/CMAR.S148090
21. Docimo G, Ruggiero R, Casalino G, del Genio G, Docimo L, Tolone S. Risk factors for postoperative hypocalcemia. *Updates Surg.* 2017;69(2):255-60. doi: 10.1007/s13304-017-0452-x
22. Chew C, Li R, Ng MK, Chan STF, Fleming B. Incidental parathyroidectomy during total thyroidectomy is not a direct cause of post-operative hypocalcaemia. *ANZ J Surg.* 2018;88(3):158-61. doi: 10.1111/ans.13939
23. Păduraru DN, Ion D, Carsote M, Andronic O, Bolocan A. Post-thyroidectomy Hypocalcemia - Risk Factors and Management. *Chirurgia (Bucur).* 2019;114(5):564-570. doi: 10.21614/chirurgia.114.5.564
24. Philips R, Nulty P, Seim N, Tan Y, Brock G, Essig G. Predicting transient hypocalcemia in patients with unplanned parathyroidectomy after thyroidectomy. *Am J Otolaryngol - Head Neck Med Surg.* 2019;40(4):504-8. doi: 10.1016/j.amjoto.2019.04.006
25. Abbaci M, De Leeuw F, Breuskin I, Casiraghi O, Lakhdar A Ben, Ghanem W, et al. Parathyroid gland management using optical technologies during thyroidectomy or parathyroidectomy: A systematic review. *Oral Oncol.* 2018;87:186-96. doi: 10.1016/j.oraloncology.2018.11.011
26. Castro A, Oleaga A, Parente Arias P, Paja M, Gil Carcedo E, Álvarez Escolá C. Executive Summary of the SEORL CCC-SEEN Consensus Document on Post-thyroidectomy Hypoparathyroidism. *Acta Otorrinolaringol.* 2019;70(5):301-5. doi: 10.1016/j.otoeng.2019.08.002
27. Sanabria Á, Domínguez LC, Vega V, Osorio C, Duarte D. Cost-effectiveness analysis regarding postoperative administration of vitamin-D and calcium after thyroidectomy to prevent hypocalcaemia. *Rev Salud Pública.* 2011;13(5):804-13.
28. Sanabria A, Domínguez LC, Vega V, Osorio C, Duarte D. Routine postoperative administration of vitamin D and calcium after total thyroidectomy: A meta-analysis. *Int J Surg.* 2011;9(1):46-51. doi: 10.1016/j.ijssu.2010.08.006
29. Chadwick DR. Hypocalcaemia and permanent hypoparathyroidism after total/bilateral thyroidectomy in the BAETS Registry. *Gland Surg.* 2017;6(Suppl 1):S69-74. doi: 10.21037/gs.2017.09.14
30. Coudenys E, Meerhaeghe T Van, Unuane D, Buyl R, Bravenboer B. Long-Term Treatment with Calcitriol in Postsurgical Hypoparathyroidism Leads to Renal Function Decline. *Horm Metab Res.* 2019;51(6):362-6. doi: 10.1055/a-0902-8476
31. Suwannasarn M, Jongjaroenprasert W, Chayangsu P, Suvikapakornkul R, Sriphrapradang C. Single measurement of intact parathyroid hormone after thyroidectomy can predict transient and permanent hypoparathyroidism: a prospective study. *Asian J Surg.* 2017;40(5):350-6. doi: 10.1016/j.asjsur.2015.11.005
32. Díez Alonso M, Sánchez López JD, Sánchez-Seco Peña MI, Ratia Jiménez T, Arribas Gómez I, Rodríguez Pascual Á, et al. Serum PTH levels as a predictive factor of hypocalcaemia after total thyroidectomy. *Cirugía Española (English Ed).* 2009;85(2):96-102. doi: 10.1016/S2173-5077(09)70122-X

