

## REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

# Factores de riesgo, predictores y tratamiento de hipocalcemia en pacientes sometidos a tiroidectomía

*Risk factors, predictors and treatment of hypocalcemia in patients undergoing thyroidectomy*

Marlen Abigail Cruz-Joya<sup>1</sup>  <https://orcid.org/0009-0005-5448-851X>, María Alejandra Ramos-Guifarro<sup>1</sup>  <https://orcid.org/0000-0003-0459-227X>, Roberto Esquivel-David<sup>2</sup>  <https://orcid.org/0000-0001-6937-6792>, Alicia Cortez-Flores<sup>1</sup>  <https://orcid.org/0009-0008-0260-8366>.

<sup>1</sup>Secretaría de Salud, Hospital Escuela, Departamento de Endocrinología; Tegucigalpa, Honduras.

<sup>2</sup>Secretaría de Salud, Hospital Escuela, Departamento de Cirugía; Tegucigalpa, Honduras.

**RESUMEN.** La tiroidectomía total es la intervención más frecuentemente realizada en cirugía endocrina. En manos de cirujanos experimentados el riesgo de hipocalcemia post-tiroidectomía disminuye; sin embargo, sigue siendo la principal complicación, alcanzando incidencia hasta 60%. Diversos factores son capaces de predecir el riesgo de hipocalcemia: bioquímicos, quirúrgicos, fisiopatológicos. Se realizó búsqueda en internet de artículos originales, revisiones sistemáticas y artículos de revisión en español e inglés, utilizando plataformas y motores de búsqueda (PubMed, Scielo, Biblioteca Virtual en Salud de Honduras, Google académico), período 2014-2023, utilizando los términos tiroidectomía, hipocalcemia, hipoparatiroidismo, para recopilar datos de diagnóstico, tratamiento y prevención de la hipocalcemia post-tiroidectomía. Se concluyó que la hipocalcemia es la complicación más común posterior a una tiroidectomía. Los predictores de hipocalcemia fueron el calcio sérico, hormona paratiroidea (PTH), vitamina D y magnesio preoperatorio. Los pacientes que desarrollen hipocalcemia deben manejarse según el calcio sérico evaluado la mañana siguiente a la cirugía.

**Palabras clave:** Calcio, Factores de riesgo, Hipocalcemia, Tiroidectomía.

## INTRODUCCIÓN

La patología tiroidea es frecuente, con presencia en el 8% de la población en general. Los nódulos constituyen el hallazgo más frecuente, siendo benignos en el 90% de los casos.<sup>1</sup> La decisión de cirugía viene marcada por la sospecha y/o confirmación de malignidad, hipertiroidismo no controlado con tratamiento médico óptimo, el aumento de tamaño del nódulo, la presencia de clínica compresiva e incluso por motivos estéticos.<sup>2</sup> El cáncer de tiroides es el tumor glandular más frecuente;<sup>2</sup> su incidencia ha aumentado en un 240% desde la década de 1990.<sup>3</sup>

El proceso de la tiroidectomía, intervención más frecuentemente realizada en cirugía endocrina, ha evolucionado en los últimos años, con un mejor conocimiento de la fisiopatología, de sus complicaciones y la incorporación de nuevas técnicas de ayuda en el pre, intra y postoperatorio.<sup>4</sup> La hipocalcemia después de la cirugía de tiroides es común y se asocia con una morbilidad significativa a corto y largo plazo. El daño o la desvascularización de las glándulas paratiroideas es el mecanismo subyacente predominante; aunque otros factores, como el síndrome del hueso hambriento, pueden contribuir ocasionalmente a ello en el período postoperatorio inmediato. La incidencia informada de hipocalcemia y/o hipoparatiroidismo posquirúrgico varía significativamente en la literatura. La variación se debe, al menos en parte, a las diferencias en las definiciones utilizadas.<sup>5</sup>

Por la importancia de este tema, se realizó revisión narrativa con el objetivo de recopilar información sobre diagnóstico, tratamiento y prevención de la hipocalcemia post-tiroidectomía, con definiciones y la clasificación de todas las posibles causas. Se realizó una búsqueda en internet de artículos originales, revisiones sistemáticas y artículos de revisión publicados en español e inglés, del período 2014 a 2023, utilizando plataformas

Recibido: 01-06-2023 Aceptado: 25-11-2023 Primera vez publicado en línea: 06-12-2023

Dirigir correspondencia a: Dr. Marlen Abigail Cruz Joya

Correo electrónico: cmarlenabigail@yahoo.com

**DECLARACIÓN DE RELACIONES Y ACTIVIDADES FINANCIERAS Y NO FINANCIERAS:** Ninguna.

**DECLARACIÓN DE CONFLICTOS DE INTERÉS:** Ninguna.

**Forma de citar:** Cruz-Joya MA, Ramos-Guifarro MA, Esquivel-David R, Cortez-Flores A. Factores de riesgo, predictores y tratamiento de hipocalcemia en pacientes sometidos a tiroidectomía. Rev Méd Hondur. 2023; 91(2): 139-145. DOI: <https://doi.org/10.5377/rmh.v91i2.17212>

© 2023 Autor(es). Artículo de acceso abierto bajo la licencia <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.es> 

y motores de búsqueda incluyendo PubMed (<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/>), Scielo (<https://scielo.org/es/>), la Biblioteca Virtual en Salud de Honduras (<https://honduras.bvsalud.org/>), Google Académico (<http://scholar.google.hn/schhp?hl=es>), utilizando las palabras clave en español e inglés, tiroidectomía, hipocalcemia e hipoparatiroidismo (thyroidectomy, hypocalcemia, hypoparathyroidism).

**EPIDEMIOLOGÍA DE HIPOCALCEMIA POST – TIROIDECTOMIA**

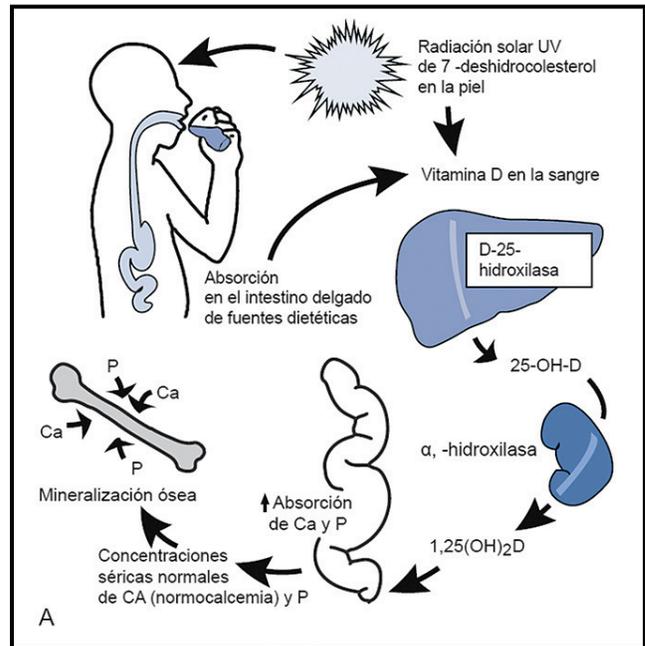
La hipocalcemia es la complicación más común de la tiroidectomía. La incidencia de hipocalcemia transitoria varía de 10% a 50%, y la hipocalcemia permanente generalmente ocurre hasta en 2% de los pacientes según diferentes definiciones.<sup>6</sup> Aunque el hipoparatiroidismo permanente ocurre en menos del 3% de los casos, la hipocalcemia transitoria es mucho más habitual y puede aparecer en el 1 – 30% de los pacientes sometidos a una tiroidectomía total.<sup>7</sup> En 2019 en Honduras, Cortez-Flores describió en los pacientes sometidos a tiroidectomía total por cáncer de tiroides entre los años 2013 – 2017 en el Hospital Escuela una prevalencia de hipocalcemia de 66% (144/218), definida como calcio sérico menos de 8.5 mg/dL, 8 horas posterior a la cirugía.<sup>8</sup>

La incidencia del hipoparatiroidismo posquirúrgico es difícil de definir, puesto que existe una amplia gama de criterios y parámetros que se han utilizado para definir a los pacientes con hipoparatiroidismo postoperatorio, incluidos (1) criterios clínicos, sintomáticos versus asintomáticos; (2) parámetros bioquímicos, calcio sérico y/o niveles de PTH intacta por debajo de niveles especificados; (3) criterios terapéuticos, requisitos para el tratamiento con calcio y/o vitamina D; y (4) duración de la necesidad de suplementos de calcio.<sup>9</sup>

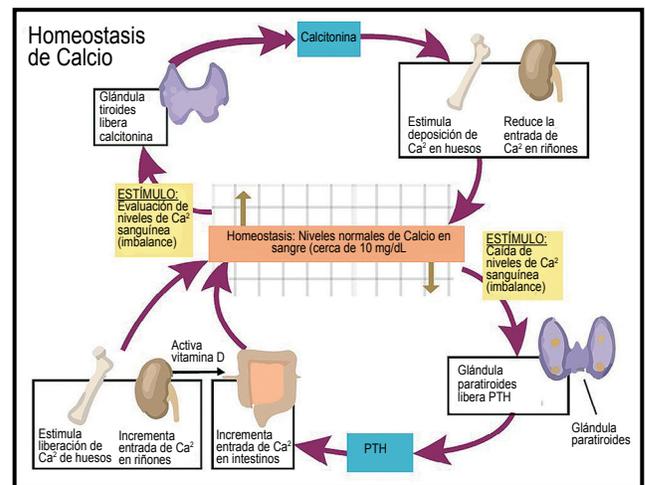
Por otro lado, el momento quirúrgico es crucial, en manos de la mayoría de los cirujanos de tiroides / paratiroides de alto volumen, el riesgo de hipoparatiroidismo permanente después de una tiroidectomía total es <1%. La adición de una linfadenectomía del compartimento central aumenta este riesgo entre 1 y 15%.<sup>10,11</sup>

**METABOLISMO DEL CALCIO**

La ingesta diaria de calcio es de aproximadamente 1 gr al día, de la que se absorbe un 30% a nivel intestinal. Existen dos mecanismos que intervienen en el proceso de absorción;<sup>12</sup> uno a través de difusión pasiva o transcelular mediado por vitamina D y un segundo mecanismo por transporte activo o paracelular (Ver Figuras 1 y 2).<sup>13,14</sup> La excreción es a nivel renal y fecal; y la eliminación aproximada es de 100 y 600 mg diarios, respectivamente. La relación albúmina-calcio es de suma importancia, ya que la disminución de 1g de albúmina plasmática se acompaña de la baja de 0.8 mg/dl de calcio, de hecho, la hipoalbuminemia corresponde a la causa más frecuente de hipocalcemia en pacientes ambulatorios. Es importante destacar que estos pacientes son asintomáticos, puesto que poseen la



**Figura 1.** Metabolismo de la Vitamina D (Mecanismo de activación y acción). Adaptado a partir de referencia 13. Luego de la ingesta dietética o síntesis en la epidermis después de la exposición a la radiación solar ultravioleta (UV), la vitamina D entra a la circulación y es transportada hacia el hígado. En los hepatocitos la vitamina D es hidroxilada para formar 25 – hidroxivitamina D (calcidiol o calcifediol). A nivel renal se produce la segunda hidroxilación (regulada por varios factores, fosforo, calcio, PTH); para convertir en 1 – 25 – dihidroxivitamina D (Calcitriol), la forma biológicamente activa de la vitamina D, responsable de los efectos fisiológicos en el cuerpo. Ca= Calcio, P= Fósforo, 25-OH-D: 25 – Hidroxivitamina D, 1,25(OH)<sub>2</sub>D= 1,25 dihidroxivitamina D.



**Figura 2.** Metabolismo del calcio. Adaptado a partir de referencia 14. En respuesta a la disminución del calcio sérico, las glándulas paratiroides secretan hormona paratiroidea (PTH), ésta estimula la liberación de calcio del hueso, aumentando la resorción ósea. En el riñón, la PTH estimula la reabsorción tubular de calcio y la síntesis de calcitriol. La principal función fisiológica del calcitriol es aumentar la absorción intestinal de calcio. Por lo tanto, todos los efectos de la PTH actúan directa o indirectamente para aumentar la concentración de calcio en los líquidos extracelulares. Ca<sup>2+</sup>= calcio, Ca<sub>2</sub>= calcio.

fracción iónica de calcio dentro de rangos normales. Existe una fórmula de corrección para el calcio plasmático en este grupo de pacientes; esta corrección no se debe aplicar en pacientes sin comorbilidad:  $(4 - \text{Albumina del paciente}) \times 0.8 + (\text{Calcio de paciente})$ .<sup>12,15</sup>

El calcio es el catión más abundante del organismo, representa el 2.24% del peso corporal libre de grasa. Junto con el fósforo son los principales constituyentes del esqueleto, de los 1000 g de calcio corporal total, el 99% se encuentra formando cristales de hidroxapatita en los huesos, relativamente inaccesibles e insolubles. El resto se encuentra sobre todo en el músculo y en el líquido extracelular, constituyendo la calcemia. La calcemia promedio es 10 mg/dl, siendo su rango sérico de 8.5 a 10.5 mg/dl.<sup>15,16</sup> El mantenimiento de la calcemia se realiza a través de precisos mecanismos de absorción, excreción e intercambio en los que participan el intestino delgado proximal, el riñón y el hueso, regulados principalmente por paratohormona, calcitonina y vitamina D.<sup>15,16</sup>

## FACTORES DE RIESGO PREDICTORES DE HIPOCALCEMIA

### A. FACTORES BIOQUÍMICOS

**Calcio sérico:** un nivel bajo de calcio preoperatorio podría aumentar la probabilidad y la gravedad de la hipocalcemia postoperatoria.<sup>5</sup> Un grupo de médicos (Eduff y colaboradores) del departamento de oncología de la Universidad de Sheffield, Reino Unido realizó una búsqueda sistemática en PubMed, EMBASE y las bases de datos de la Biblioteca Cochrane, incluyeron 115 estudios observacionales, encontrando que un calcio preoperatorio menor de 9.1 mg/dL tiene una sensibilidad de 30 – 58% para predecir hipocalcemia transitoria.<sup>17</sup> Salem Noureldine y colaboradores, analizaron predictores tempranos de hipocalcemia en 304 pacientes sometidos a tiroidectomía total por un solo cirujano de alto volumen, encontraron que una disminución en el calcio de más del 2.3% de los valores preoperatorios a las 24 horas tiene una sensibilidad del 94% para predecir hipocalcemia transitoria, así mismo una mayor disminución absoluta de calcio de las 6 horas después de la cirugía al día 1 fue asociada fuertemente con hipocalcemia transitoria.<sup>18</sup>

Una pendiente positiva de calcio (un aumento del nivel de calcio en 2 mediciones postoperatorias consecutivas) dentro de las 24 horas posteriores a la cirugía tuvo un valor pronóstico predictivo positivo del 86 – 100% para excluir hipocalcemia transitoria. Por lo anteriormente expuesto se recomienda la medición de calcio sérico previo a cada cirugía programada de tiroides, así como la medición en postoperatorio, a las 6 y 24 horas después de la cirugía.<sup>17-19</sup>

### Hormona Paratiroidea (PTH):

**PTH preoperatoria:** Aquellos pacientes con valores de PTH preoperatoria  $>55$  pg/mL, especialmente en el contexto de enfermedad de Graves tienen mayor riesgo de desarrollar hipocalcemia postoperatoria.<sup>17,18</sup>

**PTH intraoperatoria:** Una disminución en el nivel de PTH a valores  $\leq 24$  pg/mL desde el preoperatorio a valores intraoperatorios (medidos 10 – 20 min después de la resección tiroidea)

se asocia con hipocalcemia transitoria con una sensibilidad que va del 53 – 100%.<sup>17,18</sup>

**PTH postoperatoria:** Una disminución postoperatoria en la PTH  $\square 38\%$  en comparación con los niveles preoperatorios tienen una sensibilidad del 70 – 100% para predecir hipocalcemia transitoria.<sup>18</sup> Lecerf y colaboradores encontraron que una declinación relativa del umbral de la PTH medida a las 6 horas postoperatorio  $\square 68.6\%$  con respecto al valor preoperatorio tiene un excelente valor predictivo negativo de 98.6% para excluir la posibilidad de hipocalcemia, concluyendo que esos pacientes podrían ser egresados sin suplementos de calcio y/o vitamina D.<sup>20</sup> Un nivel de PTH  $<6.0$  pg/mL a las 3 h después de la cirugía tiene una sensibilidad y VPP de 100% y 15% respectivamente para predecir hipocalcemia permanente.<sup>5,17,18</sup>

**Vitamina D:** El papel de la deficiencia de vitamina D en la hipocalcemia postoperatoria es controvertido, una serie de estudios han encontrado que un bajo nivel preoperatorio (particularmente niveles inferiores a 25 ng/mL fue un predictor independiente de hipocalcemia post-tiroidectomía. Un estudio retrospectivo evaluó el papel de la deficiencia de vitamina D en la hipocalcemia post tiroidectomía en 213 pacientes consecutivos que se sometieron a tiroidectomías totales y parciales. Los pacientes fueron estratificados en las siguientes categorías de estado de vitamina D: severamente deficiente ( $<10$  ng/mL); deficiente ( $<20$  ng/mL); insuficiente ( $<30$  ng/mL) y suficiente ( $\geq 30$  ng/mL). Encontraron que el 54% de los pacientes en el grupo de deficiencia severa desarrollaron hipocalcemia en comparación con el 3.1% de aquellos con niveles suficientes. Es razonable por tanto detectar la deficiencia de vitamina D en pacientes sometidos a cirugía de tiroides como parte del estudio preoperatorio y tratarlos adecuadamente. Esto no es solo para reducir la incidencia, sino también la gravedad de la hipocalcemia, además de otros beneficios a largo plazo del tratamiento de la deficiencia de vitamina D.<sup>5,17,18,21</sup>

**Magnesio:** Importante en la función paratiroidea, su caída estimula la secreción, mientras que la hipermagnesemia inhibe la liberación de PTH.<sup>22</sup> Rui Han Liu y colaboradores analizaron de forma retrospectiva la base de datos MarketScan Commercial Claim and Encounters en 126,766 pacientes  $\square 65$  años sometidos a tiroidectomía total, encontrando que aquellos pacientes con trastornos del magnesio tienen mayor riesgo de hipocalcemia a los 30 días posterior a la tiroidectomía total, 7.4% comparado con 0.8% en aquellos con magnesio normal.<sup>23</sup> Un estudio reciente realizado por Wang y colaboradores encontró que el riesgo de hipocalcemia post-tiroidectomía en pacientes con hipomagnesemia (Mg sérico  $<1.6$  mg/dL) fue 4.6 veces mayor que en pacientes con normomagnesemia.<sup>24</sup>

**Otros factores bioquímicos:** Los pacientes con hiperparatiroidismo primario o hipertiroidismo pueden tener un nivel de fosfatasa alcalina (FA) preoperatorio elevado debido al aumento del recambio óseo. Estos pacientes pueden estar en riesgo de hipocalcemia postoperatoria debido al síndrome de hueso hambriento, una entidad clínica que se caracteriza por la aparición de hipocalcemia, hipofosfatemia e hipomagnesemia secundaria a un aumento de su captación a nivel óseo. Es un proceso que se ha descrito en el contexto de enfermedades que actúan

generando un desbalance entre la producción y la resorción, a favor de ésta última. La forma clásica de presentación, acontece tras la realización de una paratiroidectomía en pacientes con hiperparatiroidismo (HPT), aunque menos habitual, ha sido descrito tras tratamiento quirúrgico de entidades clínicas que cursan con un exceso de hormonas tiroideas, siendo la forma más frecuente la enfermedad de Graves-Basedow.<sup>23,25,26</sup>

Dada la presencia de otros indicadores de hipocalcemia y la falta de utilidad de los niveles de FA para guiar el tratamiento, las mediciones de rutina no están actualmente indicadas.<sup>22,23,26</sup>

## B. FACTORES RELACIONADOS CON LA CIRUGÍA

**Identificación intraoperatoria de glándulas paratiroides:** No se recomienda una disección extensa y la búsqueda de glándulas paratiroides durante la cirugía, pero se recomienda que los cirujanos “vigilen” las glándulas paratiroides y mantengan la disección capsular para evitar daños a las glándulas no identificadas. Aunque no existe consenso en cuanto a la identificación exhaustiva de las glándulas paratiroides, un estudio prospectivo en el que se analizó 1,373 tiroidectomías, Christakis y colaboradores encontraron tasas más altas de hipocalcemia transitoria y permanente en pacientes donde se identificaron más glándulas paratiroides.<sup>17,18,27</sup>

**Preservación *in situ* y autotrasplante de glándulas paratiroides:** Menos glándulas paratiroides preservadas *in situ* podrían aumentar significativamente las tasas de hipocalcemia post-tiroidectomía temporal y permanente. Por otra parte, se ha reportado un aumento en el riesgo de hipocalcemia temporal con autotrasplante. Sin embargo, no se ha encontrado asociación entre el autotrasplante y la hipocalcemia permanente en estudios individuales.<sup>5,17,18,27</sup>

**Disección central:** La disección profiláctica central del cuello en el cáncer de tiroides sigue siendo controvertida, particularmente debido a la morbilidad asociada. Los estudios han demostrado que las disecciones profilácticas del cuello central aumentan el riesgo de hipoparatiroidismo temporal. La práctica de disección central del cuello profiláctica es variable entre los centros, por lo tanto, las tasas locales de hipoparatiroidismo después del procedimiento deben usarse para guiar a los cirujanos y pacientes a decidir si se debe hacer una disección profiláctica.<sup>5,10,28</sup>

## C. FACTORES RELACIONADOS CON EL PACIENTE Y LA ENFERMEDAD

En un metanálisis de 2,576 pacientes (5 estudios) que se sometieron a cirugía bilateral, el género femenino ha sido identificado como un factor de riesgo independiente para el desarrollo de hipocalcemia post tiroidectomía, la edad no se asoció significativamente con hipocalcemia postoperatoria.<sup>17</sup> El síndrome del hueso hambriento es un mecanismo aceptado para el vínculo entre la enfermedad de Graves y la hipocalcemia transitoria. Además, la preservación de paratiroides durante la cirugía para la enfermedad de Graves puede ser un desafío técnico dado el aumento de la vascularización de la glándula, por lo que la cirugía de tiroides en el contexto de enfermedad de Graves constituye factor de riesgo para hipocalcemia.<sup>5,11,23,26,29</sup>

En un estudio realizado de forma retrospectiva en el Hospital Escuela, en el que se incluyeron 218 pacientes que fueron sometidos a tiroidectomía total por cáncer de tiroides desde 2013 al 2017, los valores de calcio sérico y calcio corregido (8.44 y 8.97 mg/dL respectivamente) preoperatorio resultaron predictores estadísticamente significativos asociados a hipocalcemia postoperatoria.<sup>8</sup>

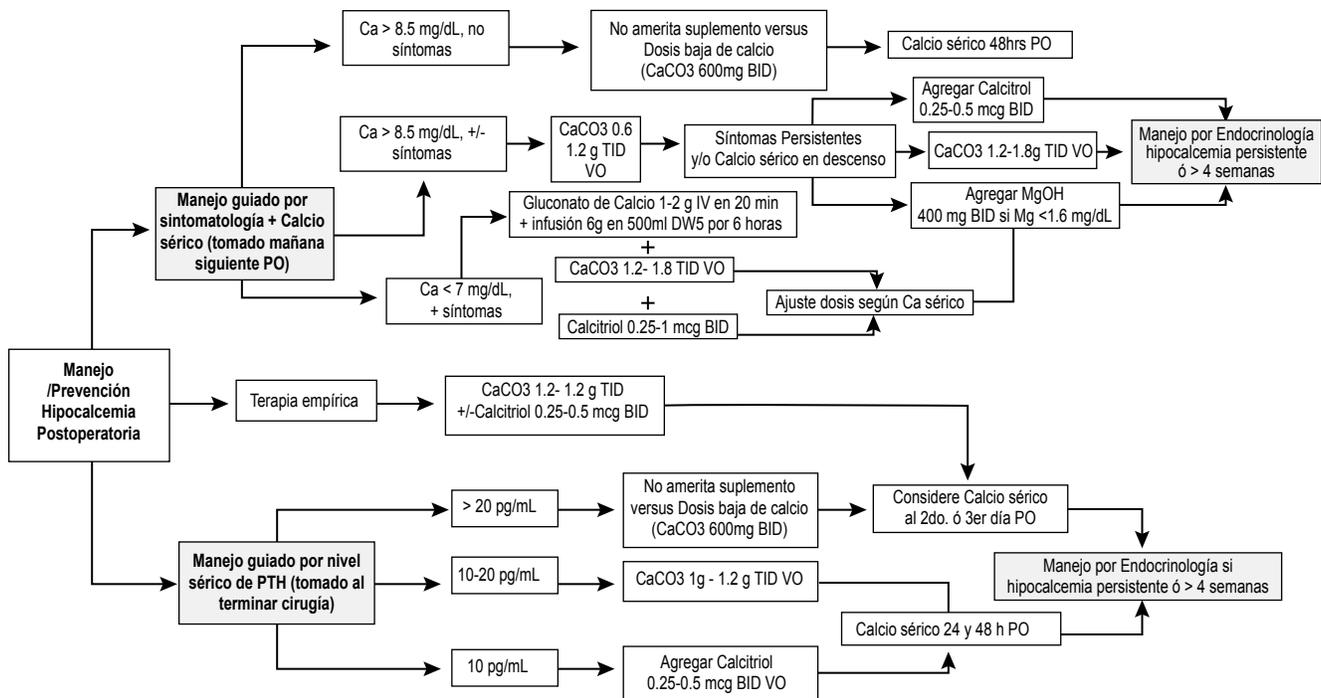
## TRATAMIENTO DE HIPOCALCEMIA POST – TIROIDECTOMIA

Las declaraciones sobre la evaluación y manejo de los nódulos tiroideos y el hipoparatiroidismo postoperatorio del consenso clínico de la Asociación Americana de Tiroides y de la Sección Americana Endocrina de Cabeza y Cuello, establece que el uso de calcio oral profiláctico después de la tiroidectomía total reduce significativamente la incidencia de hipocalcemia sintomática y bioquímica, éste puede implementarse de una manera simple, eficiente y segura.<sup>9,30-33</sup> Algunos centros prefieren que luego de una tiroidectomía total se realice un aporte rutinario de calcio, con el fin de evitar sintomatología y otorgar el alta precoz. En estos casos habitualmente el aporte se suspende al segundo mes, lo que coincide con el tiempo crítico en que los pacientes se definen si van a sufrir una hipocalcemia permanente. Por otra parte, la suplementación de rutina podría evitar los costos asociados a hospitalizaciones prolongadas y reingresos frecuentes.<sup>27</sup> A pesar de todo lo antes expuesto, a excepción de los pacientes sintomáticos, no hay consenso a qué grupo de pacientes se debe tratar.<sup>12,30,34</sup>

Un algoritmo de manejo sencillo sería el descrito a continuación (Ver **Figura 3**). Manejo guiado por sintomatología más calcio sérico (tomado la mañana siguiente postoperatoria) y luego control a las 48 horas. **Calcio  $\geq 8.5$  mg/dL asintomático:** No amerita suplementos. **Calcio 7.0 – 8.5 mg/dL con o sin síntomas:** Carbonato de calcio, 0.6 – 1.2 gramos VO TID, si los síntomas persisten y/o niveles de calcio sérico en descenso se debe agregar calcitriol 0.25 – 0.5 mcg VO BID y aumentar dosis de carbonato de calcio 1.2 – 1.8 gramos VO TID. **Calcio  $< 7.0$  mg/dL:** Gluconato de calcio 1 – 2 gramos IV en 20 min, luego infusión 6 gramos en 500 ml dextrosa 5% a pasar en 6 horas más carbonato de calcio 1.2 – 1.8 gramos VO TID más calcitriol 0.5 – 1 mcg VO BID. Se debe valorar agregar suplemento de magnesio VO (400 mg BID) en aquellos pacientes en los que el magnesio sérico es  $< 1.6$  mg/dL. Hacer monitoreo de calcio sérico y ajustar dosis según resultados. En caso de hipocalcemia persistente por periodo de más de 4 semanas, debe ser evaluada por endocrinólogo o médico capacitado en trastornos del calcio.<sup>6,9,22,28-32</sup> En caso de tener disponibilidad también puede guiarse la terapia con calcio según nivel sérico de PTH tomado al terminar la cirugía: **PTH  $> 20$  pg/mL:** No amerita suplementos, **PTH 10 – 20 pg/mL:** Carbonato de calcio 1 – 1.2 gramos VO TID, **PTH  $< 10$  pg/mL:** Carbonato de calcio 1 – 1.2 gramos VO TID más calcitriol 0.25 – 0.5 mcg VO cada día.<sup>6,9,24,30-34</sup>

## PREVENCIÓN DE HIPOCALCEMIA POST TIROIDECTOMIA

La optimización adecuada de la función tiroidea, el tratamiento de la deficiencia existente de vitamina D, la reducción de



**Figura 3.** Diagrama de flujo de tratamiento de hipocalcemia postquirúrgica. Adaptado a partir de referencias 32 y 33.  $\text{CaCO}_3$ = carbonato de calcio, PTH= Hormona Paratiroidea, Ca= calcio Sérico corregido, MgOH= Hidróxido de magnesio, TID= tres veces al día, BID= dos veces al día, PO= postoperatorio, VO= vía oral.

la vascularización con yodo preoperatorio, Lugol (en pacientes con enfermedad de Graves) y la realización de tiroidectomías por cirujanos experimentados, deberían ayudar a reducir las tasas de hipocalcemia e hipoparatiroidismo.<sup>9</sup> La administración preoperatoria, de rutina de un suplemento que contenga calcio oral y vitamina D no ha sido estudiada en grandes grupos poblacionales, tampoco se han encontrado resultados significativos, sin embargo, podría ser eficaz para reducir la incidencia y la gravedad de la hipocalcemia después de la tiroidectomía total.<sup>35</sup>

## CONCLUSIÓN

La necesidad de cirugía por patología tiroidea ha tenido un incremento notable desde finales del siglo XX, siendo las principales indicaciones: hipertiroidismo no controlado, bocio nodular y cáncer de tiroides. La hipocalcemia postquirúrgica es la principal complicación asociada a dichos procedimientos, lo que agrega morbilidad y consecuentemente aumento en los gastos hospitalarios a un sistema de salud ya fracturado, es de vital importancia velar porque el paciente que será sometido a cirugía tiroidea cuente con requisitos indispensables previo a la realización del procedimiento, así como la identificación temprana y tratamiento oportuno de los pacientes que desarrollen dicha complicación. Un costo razonable y eficiente día – paciente en las instituciones hospitalarias es de 269.81 dólares (6,650 lps), en Honduras nuestro sistema de salud cuenta con alta demanda, siendo el Hospital Escuela el principal centro de referencia para el abordaje quirúrgico de patología tiroidea, realizando en

promedio 60 – 100 cirugías anuales, el abordaje transdisciplinario descrito por Esquivel-David en la revisión en 2020,<sup>11</sup> así como tomar las mediciones bioquímicas, seguimiento oportuno, ha permitido tener éxito en el abordaje de éstos pacientes, así como la disminución de morbilidad, tiempo hospitalario y por tanto optimización de recursos en nuestros hospitales.

## CONTRIBUCIONES

Todos los autores contribuyeron con la búsqueda, revisión y análisis de la información en los artículos a partir de los que se redactó la presente revisión. MCJ y ACF lideraron la redacción del artículo, MAR realizó la adaptación de las figuras 1 y 2, RE realizó la adaptación de la figura 3 y revisión del apartado del tratamiento. Todos los autores contribuyeron a la redacción del artículo, atendieron las recomendaciones editoriales y aprobaron la versión final del mismo.

## DETALLES DE LOS AUTORES

Marlen Abigail Cruz-Joya, Médica Especialista en Medicina Interna, email: cmarlenabigail@yahoo.com

María Alejandra Ramos-Guifarro, Médica Especialista en Medicina Interna, Subespecialista en Endocrinología, email: drmarialeramos@hotmail.com

Roberto Esquivel-David, Especialista en Cirugía General, Cirujano de Alto Volumen en Patología Tiroidea, email: drrobertoesquivel@yahoo.com

Alicia Cortez-Flores, Médica Especialista en Medicina Interna, email: acortezf89@gmail.com

## REFERENCIAS

- Urciuoli C, Abelleira E, Balonga MC, Arevalo de Cross G, Schmidt A, Sala M, et al. Prevalencia de enfermedades tiroideas en una población del área metropolitana de Buenos Aires. *Rev Argent endocrinol metab, RAEM* [Internet]. 2016 [consultado noviembre 2019];53(2):67–72. Disponible en: <https://goo.su/Br0D>
- De Palma M, Rosato L, Zingone F, Orlando G, Antonino A, Vitale M et al. Post-thyroidectomy complications. The role of the device: bipolar vs ultrasonic device collection of data from 1846 consecutive patients undergoing thyroidectomy. *Am J Surg* [Internet]. 2015 [consultado enero 2020];212(1):116–121. Disponible en: [https://www.americanjournalofsurgery.com/article/S0002-9610\(15\)00407-9/abstract#%20](https://www.americanjournalofsurgery.com/article/S0002-9610(15)00407-9/abstract#%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* [Internet]. 2017 [consultado noviembre 2019];9627–635. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29180898>
- Villar del Moral JM, Soria Aledo V, Colina Alonso A, Flores Pastor B, Gutiérrez Rodríguez MT, Ortega Serrano J, et al. Vía clínica de la tiroidectomía. *Cir Esp* [Internet]. 2015 [consultado noviembre 2019];93(5):283–299. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-cirugia-espanola-36-articulo-via-clinica-tiroidectomia-S0009739X15000159>
- Edafe O, Balasubramanian SP. Incidence, prevalence and risk factors for post-surgical hypocalcaemia and hypoparathyroidism. *Gland Surg* [Internet]. 2017 [consultado enero 2020];6(Suppl 1):S59–S68. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.21037/gS.2017.09.03>
- Luo H, Yang H, Wei T, Gong Y, Su A, Ma Y, et al. Protocol for management after thyroidectomy: a retrospective study based on one-center experience. *Ther Clin Risk Manag* [Internet]. 2017 [consultado octubre 2019];13:635–641. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5437971/>
- Candela MF, Flores B, Soria V, Albarracín A, Miguel J, Martín JG, et al. Evaluación de un protocolo de reposición de calcio en la hipocalcemia postoperatoria tras tiroidectomía total. *Cir Esp* [Internet]. 2004 [consultado noviembre 2019];75(4):200–203. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-cirugia-espanola-36-resumen-evaluacion-un-protocolo-reposicion-calcio-S0009739X04722964>
- Cortez-Flores A, Ramos-Guifarro M, Avila D. Predictores de hipocalcemia post – tiroidectomía de pacientes con cáncer de tiroides del Hospital Escuela Universitario, Honduras 2013 – 2017. *Rev Méd Posg Med*. [Internet]. 2019 [citado noviembre 2019];22(supl.2019):25. Disponible en: <http://www.bvs.hn/RMP/pdf/2019/pdf/Vol22-S-2019.pdf>
- Stack BC Jr, Bimston DN, Bodenner DL, Brett EM, Dralle H, Orloff LA, et al. American Association of Clinical Endocrinologist and American College of Endocrinology Disease state clinical review: postoperative hypoparathyroidism – definitions and management. *Endocr Pract*. 2015; 21(6):674–85.
- Castro A, Oleaga A, Parente Arias P, Paja M, Gil-Carcedo E, et al. Resumen ejecutivo del documento de consenso SEORL CCC-SEEN sobre hipoparatiroidismo posttiroidectomía. *Endocrinol Diabetes Nutr* [Internet]. 2019 [consultado diciembre 2019];66(7):459–463. Disponible en: <https://goo.su/2NW3az>
- Esquivel-David R. Tiroidectomía por cáncer: abordaje trans-disciplinario como factor fundamental para optimizar la calidad de atención en Honduras. *Rev Méd Hondur* [Internet]. 2020 [consultado 8 junio 2023];88(Supl.1):11–6. Disponible en: <https://www.camjol.info/index.php/RMH/article/view/11674>
- Lavanderos J, Imigo F, Pérez JA. Hipocalcemia: complicación en cirugía endocrino-metabólica : A propósito de un caso. *Cuad Cir* [Internet]. 2012 [consultado noviembre 2019];26(1):21–6 Disponible en: <http://revistas.uach.cl/html/cuadcir/v26n1/body/art03.htm>
- Elsevier Connect. Metabolismo, funciones, toxicidad y estados deficitarios de la vitamina D. [Internet]. Amsterdam: Elsevier; 2019. [citado 8 de junio de 2023]<https://goo.su/qD1u4XF>
- Yi HS, Choi B, Lee S. Molecular understanding and assessment of hypoparathyroidism. *Endocrinol Metab* [Internet]. 2011 [Consultado junio 2023]26(1):25–32. Disponible en: <https://goo.su/nyXMM>
- Fernández-Tresgüerras E, Ariznavarreta Ruiz C, Cachofeiro V, Cardinali DP, Escrich Escriche E, Gil-Loyzaga PE, et al (editores). *Fisiología humana*. 4ª ed. México: McGraw-Hill; 2010.
- Fernández A, Sosa P, Setton D, Desantadina V, Fabeiro M, Martínez MI, et al. Calcio y nutrición [Internet]. Buenos Aires: SAP; 2011. [consultado febrero 2020]. Disponible en: <http://www.sap.org.ar/docs/calcio.pdf>
- Edafe O, Antakia R, Laskar N, Uttley L, Balasubramanian S. Systematic review and meta-analysis of predictors of post-thyroidectomy hypocalcaemia. *Br J Surg* [Internet]. 2014 [consultado noviembre 2019];101(4):307–20. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24402815>
- Noureddine SI, Genter DJ, Lopez M, Agrawal N, Tufano RP. early predictors of hypocalcemia after total thyroidectomy an analysis of 304 patients using a short-stay monitoring protocol. *JAMA* [Internet]. 2014 [consultado noviembre 2019]; 140(11):1006–1013. Disponible en: <https://goo.su/YhuC>
- Alhefdhi A, Mazeh H, Chen H. Role of Postoperative Vitamin D and/or Calcium Routine Supplementation in Preventing Hypocalcemia After Thyroidectomy: a Systematic Review and Meta-Analysis. *Oncologist* [Internet]. 2013 [consultado noviembre 2019]; 18(5):533–42. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23635556>
- Wuth Izquierdo MF, Bonomo Miranda CA, Quinteros Pomar JP, Minassian Munster M, Fuenzalida Schwerter JF, Gallegos Cifuentes A, et al. PTH como predictor de hipocalcemia post tiroidectomía total. *Rev Cir* [Internet]. 2021 [consultado en enero 2022];73(1):15–19. Disponible en: <https://www.revistacirugia.cl/index.php/revistacirugia/article/view/626/0>
- Mejía MG, González-Devía D, Fierro F, Tapiero M, Rojas L, Cadena E. Hypocalcemia postthyroidectomy: prevention, diagnosis and management. *J Transl Sci* [Internet]. 2018 [consultado noviembre 2019];4(2):1–7. Disponible en: <https://oatext.com/hypocalcemia-postthyroidectomy-prevention-diagnosis-and-management.php>
- Liu RH, Razavi CR, Chang HY, Tufano RP, Eisele DW, Gourin CG, et al. association of hypocalcemia and magnesium disorders with thyroidectomy in commercially insured patients. *JAMA Otolaryngol Head Neck Surg* [Internet]. 2020 [consultado enero 2021];146(3):237–46. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/31917427>
- Florakis D, Karakozis S, Tseleni-Balafouta S, Makras P. Lessons learned from the management of hungry bone syndrome following the removal of an atypical parathyroid adenoma. *J Musculoskelet Neuronal Interact* [Internet]. 2019 [Consultado enero 2020];19(3):379–84. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6737557/>
- Wang W, Meng C, Ouyang Q, Xie J, Li X. Magnesemia: an independent risk factor of hypocalcemia after thyroidectomy. *Cancer Manag Res* [Internet]. 2019 [consultado diciembre 2019];11:8135–8144. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6731956/>
- Albalate Ramón M, de Sequera Ortiz P, Izquierdo García E, Rodríguez Portillo M. Trastornos del calcio, fósforo y magnesio. En: Lorenzo V, López Gómez JM (Editores). *Nefrología al Día* [Internet]. 2022;2659–2606 [consultado noviembre 2019]. Disponible en: <http://www.nefrologiaaldia.org/es-articulo-trastornos-del-calcio-fosforo-magnesio-206>
- Cartwright C, Anastasopoulou C. Hungry bone syndrome [Internet]. In: *StatPearls Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2023* [consultado 12 junio 2023]. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK549880/>
- Christakis I, Zacharopoulou P, Galanopoulos G, Kafetzis ID, Dimas S, Roukounakis N. Inadvertent parathyroidectomy risk factors in 1,373 thyroidectomies—male gender and presence of lymphadenopathy, but not size of gland, independently increase the risk. *Gland Surg* [Internet]. 2017 [consultado enero 2020];6(6):666–74. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.21037/gS.2017.07.06>
- Chadwick DR. Hypocalcaemia and permanent hypoparathyroidism after total/bilateral thyroidectomy in the BAETS registry. *Gland Surg* [Internet]. 2017 [consultado noviembre 2019];6(Suppl 1): S69–S74. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.21037/gS.2017.09.14>
- Oltmann SC, Brekke AV, Schneider DF, Schaefer SC, Chen H, Sippel RS. Preventing postoperative hypocalcemia in patients with graves disease: a prospective study. *Ann Surg Oncol* [Internet]. 2015 [consultado noviembre 2019];22:952–8. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25212835>
- Langner E, Tincani AJ, Negro AD. Use of prophylactic oral calcium after total thyroidectomy: a prospective study. *Arch Endocrinol Metab* [Internet].

- 2017 [consultado noviembre 2019];61(5):447–54]. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28977158>
31. Bermúdez V, Chávez Castillo M, González R, Salazar J, Villalobos M, Aguirre M. Tratamiento apropiado en hipoparatiroidismo post-quirúrgico: bases fisiopatológicas para la terapia. Arch Venez de Farmacol y Ter [Internet]. 2015 [consultado noviembre 2019];34(1):22-5. Disponible en: <https://goo.su/ppgVq>
  32. Meltzer CJ, Irish J, Angelos P, Busaidy NL, Davies L, Dwojak S, et al. American Head and Neck Society Endocrine Section clinical consensus statement: North American quality statements and evidence-based multidisciplinary workflow algorithms for the evaluation and management of thyroid nodules. Head Neck. 2019;41(4):843-856.
  33. 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(7):830-41.
  34. Albuja-Cruz M, Pozdeyev N, Robbins S, Chandramouli R, Raeburn CD. A safe and effective protocol for management of post-thyroidectomy hypocalcemia. Am J Surg [Internet]. 2015 [consultado noviembre 2019];10(6):1162-8. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26601651>
  35. Arer IM, Kus M, Akkapulu N, Aytac HO, Yabanoglu H, Caliskan K, et al. Prophylactic oral calcium supplementation therapy to prevent early post thyroidectomy hypocalcemia and evaluation of postoperative parathyroid hormone levels to detect hypocalcemia: a prospective randomized study. Int J Surg [Internet]. 2017 [consultado noviembre 2019];38:9-14. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1743919116312080>

**ABSTRACT.** Total thyroidectomy is the most frequently performed intervention in endocrine surgery. In hands of experienced surgeons, the risk of post-thyroidectomy hypocalcemia decreases; however, it remains the main complication, reaching an incidence of up to 60%. Numerous factors can predict the risk of hypocalcemia: biochemical, surgical and pathophysiological. An internet search was carried out for original articles, systematic reviews and narrative reviews in Spanish and English, using platforms and search engines (PubMed, Scielo, Honduras Virtual Health Library, Google Scholar), period 2014-2023, using the terms thyroidectomy, hypocalcemia, hypoparathyroidism, to collect data on the diagnosis, treatment, and prevention of post-thyroidectomy hypocalcemia. It was concluded that hypocalcemia is the most common complication after a thyroidectomy. The predictors of hypocalcemia were serum calcium, parathyroid hormone, preoperative vitamin D and magnesium. Patients who developed hypocalcemia should be managed based on serum calcium assessed the morning after surgery.

**Keywords:** Calcium, Hypocalcemia, Risk factors, Thyroidectomy.