Actual. Osteol 2024; 20(2): 83-91.
https://ojs.osteologia.org.ar/ojs33010/index.php/osteologia/index

ACTUALIZACIONES / ***Review***

ABORDAJE DE HIPOCALCEMIA ANTERIOR Y POSTERIOR A TIROIDECTOMÍA

Karla J. Garay García[1], Jéssica C. Robles Pérez[1*], Cristian A. Palacios Cortes[2], Jessica E. Pinzón[3]

[1] Unidad de Endocrinología. Hospital de Especialidades Carlos Andrade Marín. Ecuador.
[2] Unidad de Cirugía Oncológica. Hospital de Especialidades Carlos Andrade Marín. Ecuador.
[3] Unidad Técnica de Medicina Interna. Hospital de Especialidades Carlos Andrade Marín. Ecuador.

Resumen

Los pacientes sometidos a tiroidectomía tienen riesgo de desarrollar hipocalcemia secundaria al procedimiento quirúrgico. La incidencia de esta complicación es nada despreciable. Esta revisión bibliográfica se centra en diseñar directrices actualizadas como apoyo al galeno para la evaluación y manejo de los pacientes con riesgo de hipocalcemia postiroidectomía, con un abordaje holístico desde el período preoperatorio hasta la evaluación posterior a la intervención quirúrgica.

Palabras clave: hipocalcemia, hipoparatiroidismo, tiroidectomía, calcio, hormona paratiroidea, endocrinología.

APPROACHES TO TREAT HYPOCALCEMIA PRE AND POST THYROIDECTOMY

Abstract

Patients who underwent thyroidectomy are at high risk of developing hypocalcemia secondary to the surgical procedure, and the incidence of this complication is not insignificant. This literature review focuses aims to update guidelines to support physicians in the evaluation and management of patients at risk of post-thyroidectomy hypocalcemia, with a holistic approach from the preoperative period to the evaluation after surgery.

Keywords: *hypocalcemia, hypoparathyroidism, thyroidectomy, calcium, parathyroid hormone, endocrinology.*

**E-mail: jessyrobles08@gmail.com*

Introducción

El hipoparatiroidismo se considera una de las complicaciones de la tiroidectomía total y la primera causa de reingreso hospitalario,[1] especialmente de quienes son sometidos a cirugía bilateral.[2,3] El porcentaje de hipocalcemia es superior al 30% en las tiroidectomías totales y aumenta a un 40-50% en las cirugías de bocio hipertiroideo y tiroidectomía total con linfadenectomías centrales[4]. Un metanálisis reciente de estudios observacionales realizado en el Reino Unido encuentra una incidencia tras tiroidectomía del 27% (19-38%) para el hipoparatiroidismo transitorio, y del 1% (0-3%) para el permanente.[5] Esto contribuye a la prolongación de la estancia hospitalaria, a la disminución de la calidad de vida y al aumento de los costos de tratamiento.[6] El hipoparatiroidismo puede ser: transitorio o permanente, este último también conocido como definitivo.[4,5]

Los pacientes con hipoparatiroidismo definitivo experimentan una morbilidad significativa a largo plazo, con el desarrollo de cataratas, epilepsia, calcificación de tejidos blandos;[2] además aquellos pacientes con hipoparatiroidismo permanente tienen mayor riesgo de insuficiencia renal, eventos cardiovasculares, y de cualquier tumor maligno[7] e incluso de muerte.[8]

Objetivo específico:

- Disminuir la hipocalcemia posquirúrgica.

Objetivos generales:

- Examinar la bibliografía del diagnóstico y tratamiento de hipocalcemia posquirúrgica.
- Redactar información sobre la experiencia local respecto de esta patología.
- Ofrecer herramientas prácticas para prevención de la hipocalcemia posquirúrgica.
- Revisar experiencia local de un tercer nivel de atención.

Materiales y métodos

Se trata de una revisión bibliográfica relevante sobre el abordaje de la hipocalcemia pretiroidectomía y postiroidectomía.

En el año 2019, en el Hospital de Especialidades Carlos Andrade Marín (HECAM), hospital de tercer nivel de referencia de Ecuador en el cual se resuelven patologías complejas, se recolectaron los datos del sistema informático AS 400® de 450 pacientes que asistieron a las Unidades Técnicas de: Cirugía Oncológica, Cirugía General y de Endocrinología, para resolución quirúrgica de patologías complejas como cirugías de tiroides, en su mayoría lesiones malignas con un alto porcentaje de invasión a estructuras vecinas evidenciadas por ecografía; el resto de la población corresponde a bocio, hiperparatiroidismo e hipertiroidismo.

El HECAM mediante una carta de interés aprueba la publicación de este trabajo de investigación.

Marco teórico

Definiciones

El hipoparatiroidismo es una de las complicaciones más frecuentes de la cirugía de tiroides y se define como niveles bajos de calcio sérico (con respecto al valor de referencia del centro sanitario), con síntomas o sin ellos, en presencia de niveles inapropiadamente bajos o ausentes de hormona paratiroidea (PTH),[2,9] que puede ser transitoria (< 6 meses) o permanente (> 6 meses).[10]

En un metanálisis, la mayoría de 52 estudios que incluyeron 11.504 pacientes definió la hipocalcemia como un nivel de calcio por debajo del límite inferior de 2,0 mmol/L (menos de 8,0 mg/dL).[9] Además, en situaciones en las que se sospeche de hipoalbuminemia, se deben verificar las cifras de albúmina, ya que el descenso de esta por debajo de 1 g/dL se acompaña de un descenso de 0,8 mg/dL de Ca, por lo que se debe realizar el cálculo para definir la verdadera cifra de calcio que presenta el paciente.

Etiología

La etiología de la hipocalcemia posquirúrgica (HPPQ) transitoria y la hipocalcemia aún no se comprende, pero puede responder a una lesión

intraoperatoria de las glándulas paratiroides, sea esta una lesión mecánica, térmica o eléctrica que compromete el suministro vascular ocasionando una isquemia temporal de las glándulas paratiroides. Asimismo, se puede producir una extirpación parcial o completa, intencional o inadvertida de la glándula paratiroides.[2,3,9] Todo ello provoca disminución de los niveles de PTH, lo que a su vez produce hipocalcemia al inhibir la resorción ósea, la reducción de la síntesis de 1,25-dihidroxivitamina D por los riñones y la reducción de la absorción intestinal de calcio.[3]

Factores de riesgo

El hipoparatiroidismo consecutivo a procedimiento puede ocurrir en cualquier cirugía de cuello, en especial en cirugías de tiroides; los factores de riesgo asociados están resumidos en la Tabla 1.

Signos y síntomas

En la mayoría de los casos, el inicio del hipoparatiroidismo se produce dentro de las primeras 48 horas posteriores a la cirugía de tiroides; sin embargo, también se ha descripto la instauración clínica hasta 64 horas tras la intervención quirúrgica.[9]

En algunos casos, la hipocalcemia permanece asintomática porque la disminución de los niveles de calcio es leve, y resulta un hallazgo en el análisis de sangre de rutina de calcio y PTH. En casos de hipocalcemia grave pueden aparecer los siguientes síntomas: calambres musculares y parestesia, o incluso cambios en el electrocardiograma (ECG) (intervalo QT prolongado) y síntomas neurológicos; en casos graves pueden presentarse tetania, convulsiones e incluso laringoespasmo.[6]

Tabla 1.

Factores de riesgo asociados a hipoparatiroidismo consecutivo a cirugía de tiroides
1. Sexo femenino[9,10]
2. Procedimientos bilaterales (simultáneos o secuenciales) de tiroides[3, 9]
3. Enfermedad autoinmune de la tiroides (enfermedad de Graves, tiroiditis linfocítica crónica)[3]
4. Bocio subesternal[3]
5. Operaciones prolongadas[12]
6. Reintervención quirúrgica por hemorragia[10,11]
7. Necesidad de disección de los ganglios linfáticos del compartimento central[3, 10]
8. Uso rutinario de autotrasplante de paratiroides[2]
9. Centros con un volumen < 100 tiroidectomías por año[3]
10. Bypass gástrico previo u otro estado de malabsorción[13,14]
11. Tiroidectomía y paratiroidectomía simultáneas[3]
12. Daño a la glándula paratiroides o paratiroidectomía incidental[10]
13. Hipomagnesemia[9]
14. Déficit de vitamina D[9]

Es característica la presencia de los signos de Chvostek y Trousseau. El signo de Chvostek tiene una sensibilidad y especificidad más baja que el signo de Trousseau, que tiene una sensibilidad del 94% y especificidad del 99%.[3] El primero se obtiene percutiendo con un dedo o con un martillo un punto que está a 2 cm por delante del lóbulo de la oreja y a 1 cm por debajo de la apófisis cigomática. La respuesta ocurre en forma de contracción homolateral de algunos o todos los músculos inervados por el nervio facial. El efecto es la desviación lateral del pliegue labial y nasal hacia el lado estimulado.[3] Y el signo de Trousseau se observa como un espasmo carpopedal inducido por isquemia secundaria al inflado de un manguito de esfingomanómetro, en el brazo de un individuo, a 20 mm Hg por encima de su presión arterial sistólica durante 3 minutos.

Abordaje

A corto plazo, los objetivos del tratamiento médico son reducir los síntomas, la estancia hospitalaria y los reingresos, mientras que, a largo plazo, el tratamiento pretende mejorar la calidad de vida y reducir la morbilidad.[2] Logrando esto con valores objetivo de calcio ionizado: 1,10 a 1,25 mmol/L, calcio total ajustado en función de la albúmina: 2,1 a 2,3 mmol/L, manteniendo los niveles de fosfato sérico en el límite superior del rango de referencia, de esta manera se previene la hipercalciuria y el desarrollo resultante de nefrolitiasis, nefrocalcinosis y enfermedad renal crónica.[16]

Prequirúrgico

En la evaluación prequirúrgica se deben identificar los pacientes que presentan mayor riesgo de hipocalcemia posquirúrgica con:

a) Datos clínicos:

- Sospecha clínica de malabsorción digestiva como: peso bajo, índice de masa corporal (IMC) menor de 19, sarcopenia, diarrea crónica, esteatorrea.
- Antecedentes quirúrgicos de *bypass* gástrico u otros del tracto gastrointestinal que dificultan la suplementación oral de vitamina D y calcio[13-16]
- Tratamiento crónico con bifosfonatos.

b) Pruebas bioquímicas

- Medir los niveles séricos de: calcio total, albúmina, calcio iónico, fósforo, magnesio, PTH, fosfatasa alcalina, 25-hidroxivitamina D.
- En caso de deficiencia de vitamina D o de magnesio, se debe iniciar suplementación por vía oral.[3,16,17]

Si el nivel de calcio es elevado, resulta útil el nivel de PTH para definir un hiperparatiroidismo primario oculto que pueda resolverse en la misma cirugía, o en su defecto un hiperparatiroidismo secundario (una causa común es la deficiencia de vitamina D por lo que, para optimizar la absorción oral posoperatoria de calcio, es prudente tratar la deficiencia de vitamina D antes de la intervención quirúrgica).[3] Sin embargo, esto no contribuye a una disminución de riesgo de hipocalcemia-,[17] según un metanálisis en donde se incluyó a 1079 participantes y se concluyó que la administración preoperatoria de calcio y vitamina D logra tasas, aunque no en forma significativa, más bajas de hipocalcemia sintomática postiroidectomía en comparación con ninguna intervención.[18] Asimismo, la administración a corto plazo de calcitriol no disminuyó la tasa de incidencia de hipocalcemia después de la tiroidectomía, pero acortó su duración.[19]

También se ha evaluado el uso de dexametasona como profilaxis para evitar disfonía e hipocalcemia posquirúrgica, ya que reduce la incidencia de parálisis temporal del nervio laríngeo recurrente y el edema posoperatorio. En un ensayo clínico aleatorizado, doble ciego, en el que se incluyeron 192 pacientes, se demostró que una dosis única de 8 mg de dexametasona durante el período preoperatorio fue segura y eficaz para mejorar la hipocalcemia posoperatoria inmediata y transitoria, así como la disfunción temporal de la voz en pacientes sometidos a tiroidectomía.[20]

Transquirúrgico

La preservación de las cuatro glándulas paratiroides durante la tiroidectomía total es un objetivo quirúrgico de gran importancia, pero lamentablemente no siempre se alcanza debido a varios factores, como la extensión de la enfermedad tiroidea, variaciones anatómicas y la experticia del cirujano.[3]

La paratiroidectomía accidental aumenta la prevalencia del hipoparatiroidismo permanente hasta un 5-8%.[1] La cirugía de cáncer de tiroides tiene un mayor riesgo de hipoparatiroidismo cuando se realiza una disección de los ganglios linfáticos centrales. Las glándulas paratiroides superiores tienen un riesgo menor de lesión o extirpación involuntaria que las inferiores, ya que la mayoría de las metástasis en los ganglios linfáticos centrales del cuello generalmente se localizan en las áreas paratraqueal y pretraqueal más distales.

Según recomendaciones de la Asociación Americana de la Tiroides (ATA), se debe evaluar la desvascularización de las glándulas paratiroideas identificadas y se debe tomar la decisión de realizar autotrasplante de paratiroides para maximizar la cantidad de tejido paratiroideo funcional retenido con el objetivo de evitar el hipoparatiroidismo permanente;[3] sin embargo, el beneficio del autotrasplante de paratiroides es cuestionado.[1] Un metanálisis de 10.531 pacientes concluyó que "el autotrasplante de glándulas paratiroides se asocia significativamente con un mayor riesgo de hipoparatiroidismo posoperatorio prolongado, que, además el número de glándulas trasplantadas, se correlaciona positivamente con la incidencia de hipoparatiroidismo posoperatorio".[21]

Posquirúrgico

Se debe medir PTH y calcio sérico total y ionizado durante las primeras 24 horas después de la cirugía;[22,23] las mediciones posquirúrgicas de los niveles de PTH, inferiores a 15 pg/dL, son más sensibles y específicas para predecir hipocalcemia. De esta manera, esto permite una suplementación temprana selectiva y adecuada para reducir el riesgo de síntomas o complicaciones evitar una estancia hospitalaria prolongada.[4,22]

La medición posoperatoria de los valores absolutos y las tendencias del calcio como niveles sanguíneos de calcio total o ionizado son la base del seguimiento clínico, junto con los niveles de vitamina D y magnesio.[3] La tasa de caída de calcio también es importante: una disminución de 1 mg/dL de calcio durante 12 horas después de la cirugía se correlaciona de forma independiente con el riesgo de hipocalcemia sintomática.[24]

En cuanto a costos, la cuantificación del calcio ionizado representa mayor gasto versus la medición del calcio sérico total, y aunque el primero es un indicador más sensible para el diagnóstico de hipoparatiroidismo, cualquiera de los dos puede guiar el tratamiento. Por otro lado, se debe medir al menos un nivel de albúmina sérica perioperatoria para permitir el cálculo de calcio corregido.[3]

Terapéutica

Extraer sangre en las primeras 24 horas después de la tiroidectomía y medir los niveles séricos de: PTH, calcio total y iónico, albúmina;[1,3,22–24] acorde con los resultados obtenidos, se procederá de acuerdo con los diferentes escenarios (Figura 1).

El tratamiento estándar para el HPPQ permanente son medicamentos orales con calcio (carbonato o citrato; la dosis recomendada de calcio es de 400 a 1200 mg por día de calcio elemental, es decir, de 1 a 2 gramos al día de carbonato de calcio o de citrato de calcio 2000 a 6000 mg por día dividida en 2 a 4 tomas); metabolitos (alfacalcidol: 0,5 a 3 µg/día o calcitriol: 0,25 a 2 µg/día) y vitamina D nativa (colecalciferol: hasta 2000 UI/día).[16] En caso de requerir calcio intravenoso se realizará con un bolo de 1-2 gramos de gluconato cálcico diluidos en 50 mL de suero glucosado en agua al 5% o suero salino

y administrarlo en 10-20 minutos. Es importante no utilizar la misma vía de infusión de calcio para magnesio, ya que el calcio y el magnesio antagonizan mutuamente sus efectos.

Se debe considerar que el carbonato de calcio requiere un ambiente ácido para disolverse, por lo que los pacientes que toman inhibidores de la bomba de protones, los pacientes de edad avanzada con aclorhidria y los pacientes con *bypass* gástrico pueden recibir un mejor tratamiento con citrato de calcio, que no requiere un ambiente ácido para su absorción.

Si los síntomas o signos de hipocalcemia progresan a pesar del tratamiento y el calcio sérico permanece < 7 mg/dL, no solo se deben medir y complementar los niveles de calcio, sino también los de magnesio, según sea necesario. Si el magnesio sérico es < 1,6 mg/dL en un paciente con función renal normal, la suplementación de magnesio con 400 mg de óxido de magnesio una o dos veces al día puede acelerar la recuperación del calcio y también puede disminuir el estreñimiento comúnmente asociado con el reemplazo de calcio en dosis altas.[3]

Si se desarrolla hipocalcemia sintomática grave a pesar del tratamiento con calcio oral y calcitriol, se debe realizar un electrocardiograma (ECG) de 12 derivaciones, medir el intervalo QT corregido (QTc) y administrar calcio intravenoso.[3] Si a pesar de lo anterior no se logra el control del calcio, se pueden considerar los diuréticos tiazídicos (hidroclorotiazida 12,5 a 50 mg/día) pues aumentan la reabsorción de calcio en los túbulos renales distales, mejoran la retención del calcio que se está suplementando, y reducen la calciuria.[3]

Si la situación se prolonga por más de seis meses, se denomina hipoparatiroidismo definitivo o permanente, cuyos objetivos del tratamiento y seguimiento son:

- Evitar síntomas de hipocalcemia.
- Sostener la calcemia entre 8-8,4 mg/dL
- Mantener la calciuria, en varones, menor de 300 mg/24 horas, en mujeres menor de 250 mg/24 horas. Si hay hipercalciuria, se

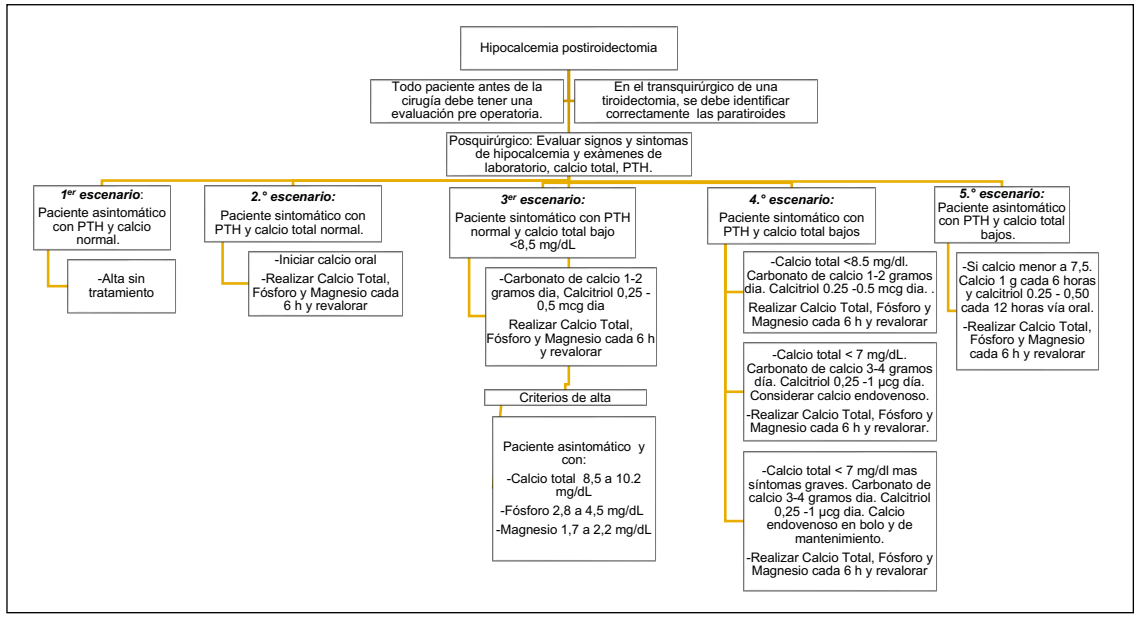

Figura 1. Algoritmo diagnóstico y terapéutico de hipocalcemia posterior a tiroidectomía. Fuente: American Thyroid Association Statement on Postoperative Hypoparathyroidism: Diagnosis, Prevention, and Management in Adults. Elaborada y modificada por los autores.

elegirá dieta hiposódica y baja en calcio, y considerar añadir tiazidas.

- En caso de hiperfosfatemia, considerar disminuir la dosis de calcitriol y aumentar los suplementos de calcio.
- Mantener cifras del producto calcio-fósforo sérico inferiores a 55 mg/dL
- Sostener el magnesio en rango; si existe una deficiencia, suplirla inmediatamente (528 mg/día total magnesiano).
- Procurar que el valor de 25 hidroxivitamina D esté dentro del valor normal o mayor de 20 ng/mL.
- Preservar el bienestar y la calidad de vida.
- Considerar ecografía renal por riesgo de nefrocalcinosis y nefrolitiasis (anual).
- Si existe bioquímica normal o anormal y los pacientes comentan signos y síntomas con alteraciones en la calidad de vida (graves como convulsiones y otros como parestesias, calambres, arritmias cardíacas, ansiedad u obesidad), se considera hipoparatiroidismo crónico no adecuadamente controlado. El uso de análogos de rhPTH (hormona paratiroidea recombinante) es una opción en pacientes adultos con hipoparatiroidismo crónico en tratamiento con calcio y vitamina (tratamiento convencional) que son insuficientes para mantener los valores de calcio y fósforo adecuados.

La experiencia en un hospital de tercer nivel de atención revela la alta incidencia de HPPQ e hipoparatiroidismo transitorio del 70%, del cual el 18% quedó con hipoparatiroidismo definitivo; este dato fue obtenido en el seguimiento a largo plazo de los pacientes que continuaron su evaluación dentro de la consulta externa de este Hospital (HECAM).

Se presume que dichos datos se deben a la resolución de alta complejidad de esta institución y a la curva de aprendizaje del personal médico quirúrgico y también clínico, ya que la mayoría de los pacientes por consulta externa presentaron bioquímica anormal con síntomas de hipocalcemia, lo que demostró un control poco satisfactorio e inadecuado de la hipocalcemia e hipoparatiroidismo posquirúrgico reflejado por los reingresos hospitalarios en la emergencia.

Conclusión

En conclusión, la presente revisión bibliográfica aporta a la comunidad médica pautas actualizadas sobre el diagnóstico de hipocalcemia posterior a la tiroidectomía, con la finalidad de mejorar la calidad de vida de estos pacientes y de reducir el riesgo de comorbilidades secundarias.

Contribuciones de los autores: Conceptualización: KJGG; Escritura-Preparación del borrador original/Escritura-Revisión y edición: JCRP, CAPC JEP.

Conflicto de intereses: los autores declaran no tener conflicto de intereses.

Financiamiento: los autores declaran que no han recibido ningún financiamiento o apoyo económico para la realización de este estudio y la preparación de este artículo.

Recibido: 29/10/2024
Aceptado: 22/02/2025

Referencias

1. Sitges-Serra A. Etiology and Diagnosis of Permanent Hypoparathyroidism after Total Thyroidectomy. *J Clin Med* 2021;10(3):543.
2. Mihai R, Thakker RV. Management of endocrine disease: Postsurgical hypoparathyroidism: current treatments

and future prospects for parathyroid allotransplantation. *Eur J Endocrinol* 2021;184(5):R165-75.

3. 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. *Thyroid* 2018;28(7):830-41.
4. Chen Z, Zhao Q, Du J, Wang Y, Han R, Xu C, et al. Risk factors for postoperative hypocalcaemia after thyroidectomy: A systematic review and meta-analysis. *J Int Med Res* 2021;49(3):300060521996911.
5. Lukinović J, Bilić M. Overview of Thyroid Surgery Complications. *Acta Clin Croat* 2020;59(Suppl 1):81-6.
6. Edafe O, Antakia R, Laskar N, Uttley L, Balasubramanian SP. Systematic review and meta-analysis of predictors of post-thyroidectomy hypocalcaemia. *Br J Surg* 2014;101:307-20. https://doi.org/10.1002/bjs.9384
7. Bergenfelz A, Nordenström E, Almquist M. Morbidity in patients with permanent hypoparathyroidism after total thyroidectomy. *Surgery* 2020;167(1):124-8.
8. Almquist M, Ivarsson K, Nordenström E, Bergenfelz A. Mortality in patients with permanent hypoparathyroidism after total thyroidectomy. *Br J Surg* 2018;105(10):1313-8.
9. Nagel K, Hendricks A, Lenschow C, Meir M, Hahner S, Fassnacht M, et al. Definition and diagnosis of postsurgical hypoparathyroidism after thyroid surgery: meta-analysis. *BJS Open* 2022;6(5):zrac102.
10. Daskalaki A, Xenaki S, Lasithiotakis K, Chrysos A, Kampa M, Notas G, et al. Early Postoperative Parathormone and Calcium as Prognostic Factors for Postoperative Hypocalcemia. *J Clin Med* 2022;11(9):2389.
11. Shuchleib-Cung A, Garcia-Gordillo JA, Ferreira-Hermosillo A, Mercado M. Risk factors for hypocalcemia after total thyroidectomy. *Cir Cir* 2022;90(6):765-9.
12. Karadeniz E, Akcay MN. Risk Factors of Incidental Parathyroidectomy and its Relationship with Hypocalcemia after Thyroidectomy: A Retrospective Study. *Cureus* 2019;11(10):e5920.
13. Azadbakht M, Emadi-jamali SM, Azadbakht S. Hypocalcemia following total and subtotal thyroidectomy and associated factors. *Ann Med Surg* [Internet] 2021 [citado 17 de marzo de 2024];66. Disponible en: https://journals.lww.com/10.1016/j.amsu.2021.102417
14. Spartalis E, Thanassa A, Athanasiadis DI, Schizas D, Athanasiou A, Zografos GN, et al. Post-thyroidectomy Hypocalcemia in Patients With History of Bariatric Operations: Current Evidence and Management Options. *Vivo Athens Greece* 2019;33(4):1373-9.
15. Cali B, Hasani A, Buffet C, Menegaux F, Chereau N. Is there a relationship between different types of prior bariatric surgery and post-thyroidectomy hypocalcemia? *Gland Surg* 2021;10(7):2088-94.
16. Melikyan AA, Menkov AV. Postoperative Hypoparathyroidism: Prognosis, Prevention, and Treatment (Review). *Sovrem Tehnol V Med* 2020;12(2):101.
17. Layegh P, Sajjadi ZS, V Mostaan L, Mohebbi M, Kabiri M, Yaghoubi MA. Preoperative Vitamin.D Status and Post-Total Thyroidectomy Hypocalcemia. *Iran J Otorhinolaryngol* 2024;36(1):343-8.
18. Alhakami M, Lajdam GB, Ghaddaf AA, Alayoubi S, Alhelali S, Alshareef M, et al. Preoperative Vitamin D and Calcium Administration in Patients Undergoing Thyroidectomy: A Systematic Review and Meta-analysis of Randomized Controlled Trials. *OTO Open* 2024;8(1):e116.
19. Sonnenberg S, Scheunchen M, Smaxwil CA, Weih H, Vorländer C, Langer P, et al. Short-Term Hypocalcemia Prophylaxis With Calcitriol Before Thyroidectomy. *Dtsch Arzteblatt Int* 2021;118(47):799-805.
20. Dhahri AA, Ahmad R, Rao A, Bhatti D, Ahmad SH, Ghufran S, et al. Use of Prophylactic

Steroids to Prevent Hypocalcemia and Voice Dysfunction in Patients Undergoing Thyroidectomy: A Randomized Clinical Trial. *JAMA Otolaryngol-- Head Neck Surg* 2021;147(10):866-70.

21. 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. Kidane B, editor. *PLOS ONE* 2019;14(8):e0221173.
22. Metere A, Biancucci A, Natili A, Intini G, Graves CE. PTH after Thyroidectomy as a Predictor of Post-Operative Hypocalcemia. *Diagn Basel Switz* 2021;11(9):1733.
23. Dugani P, Sharma PV, Krishna SM, Reddy KK. Serum Parathyroid Hormone and Vitamin D Levels as Predictors of Hypocalcemia after Total/ Near Total Thyroidectomy. *Indian J Otolaryngol Head Neck Surg Off Publ Assoc Otolaryngol India* 2023;75(3):1502-10.
24. Păduraru DN, Ion D, Carsote M, Andronic O, Bolocan A. Post-thyroidectomy Hypocalcemia - Risk Factors and Management. *Chir Buchar Rom 1990*. 2019;114(5):564-70.