

Asociación Mexicana de Cirugía General, A.C.

Programa de Recuperación Quirúrgica Mejorada.

Cirugía endocrina tiroidea

Mexican Association of General Surgery, A.C.
Fast Postoperative Recovery Strategy.
Endocrine and thyroid surgery

Rafael Humberto Pérez-Soto,¹ Uriel Clemente-Gutiérrez,¹ Raúl Alvarado-Bachmann,²
 Erich Otto Paul Basurto-Kuba,³ Claudia Beatriz Domínguez-Fonseca,⁴
 Elpidio Manuel Barajas-Fregoso,⁵ María Nayví España-Gómez,⁶
 Luis Mauricio Hurtado-López,³ Sandra Gabriela Medina-Escobedo,⁷
 Jorge Montalvo-Hernández,⁸ Juan Pablo Pantoja-Millán,⁹ Marco Antonio Piscil-Salazar,¹⁰
 Guillermo Ponce de León-Ballesteros,¹¹ Héctor Romero-Talamás,¹²
 Mauricio Sierra-Salazar,¹ Jorge Emilio Arch-Ferrer,¹³ Karla Verónica Chávez-Tostado,¹⁴
 Carlos Gustavo Rivera-Robledo,¹⁵ Daniel Garay-Lechuga,¹ Enrique Stoopen-Margáin,²
 Rafael Enrique Fajardo-Cevallo,¹⁶ Samuel Ordóñez-Ortega,¹⁷ David Velázquez-Fernández¹

Palabras clave:
 tiroídes, cirugía
 endocrina,
 tiroidectomía,
 recuperación
 mejorada.

Keywords:
thyroid, endocrine
surgery,
thyroidectomy,
enhanced-recovery

¹ Servicio de Cirugía Endocrina y Laparoscopia Avanzada, Dirección de Cirugía, Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición “Salvador Zubirán”.

² Departamento de Cirugía, Centro Médico ABC, Ciudad de México.

³ Clínica de Cirugía de Cuello y Clínica de Tiroídes, Servicio

RESUMEN

Los programas de recuperación mejorada en cirugía tienen como principal objetivo brindar un tratamiento eficiente basado en la mejor evidencia científica con la finalidad de acortar el tiempo de recuperación postoperatoria de los pacientes, disminuir la incidencia de complicaciones inherentes a la hospitalización y tratamiento quirúrgico; y por consecuencia reducir los costos hospitalarios. En nuestro país, más de 50% de las tiroidectomías son realizadas por cirujanos de bajo volumen, lo que ya se ha demostrado que incrementa la posibilidad de complicaciones postquirúrgicas, tales como hipoparatiroidismo y parálisis cordal transitoria o permanente. En el entendimiento de que alcanzar la disponibilidad de recursos humanos quirúrgicos de alto volumen en todo el territorio nacional es un objetivo no viable a corto plazo, a pesar de los esfuerzos de formar altos especialistas en cirugía endocrina, una de las iniciativas de la Asociación Mexicana de Cirugía General, A.C., es la de emitir una serie de recomendaciones que apoyen a los cirujanos nacionales a tener mejores resultados quirúrgicos, con el objetivo único de incrementar la calidad de atención de la población mexicana. Hasta la

ABSTRACT

The main objective of the fast postoperative recovery strategies in surgery is to provide efficient treatment based on the best available scientific evidence to shorten the postoperative recovery of patients, decrease the incidence of complications associated with hospitalization and surgical intervention; and therefore, reduce hospital costs. In our country, more than 50% of thyroidectomies are performed by low-volume surgeons, fact that has already been shown to be a risk factor associated with increased rate of postsurgical complications such as transient or permanent hypoparathyroidism or vocal cord paralysis. Understanding that achieving the availability of high-volume surgical human resources throughout the national territory is a non-viable objective in the short term, despite the efforts to train high specialists in endocrine surgery, one of the initiatives proposed by the Mexican Association of General Surgery, A.C., is to provide a series of recommendations to guide national surgeons for achieving better surgical results, with the unique objective of increasing the quality of care of the Mexican population. Until now, in Mexico there was no



Citar como: Pérez-Soto RH, Clemente-Gutiérrez U, Alvarado-Bachmann R, Basurto-Kuba EOP, Domínguez-Fonseca CB, Barajas-Fregoso EM, et al. Asociación Mexicana de Cirugía General, A.C. Programa de Recuperación Quirúrgica Mejorada. Cirugía endocrina tiroidea. Cir Gen. 2023; 45 (3): 138-151. <https://dx.doi.org/10.35366/112923>

de Cirugía General del Hospital General de México “Dr. Eduardo Liceaga”, Ciudad de México.

⁴ Departamento de Cirugía General, Hospital General Regional No. 1 del IMSS “Dr. Carlos MacGregor Sánchez Navarro”, Ciudad de México.

⁵ Cirugía Endocrina, Servicio de Cirugía Oncológica Cabeza y Cuello, Clínica de Occidente, Cali, Colombia.

⁶ Servicio de Cirugía Endocrina, Hospital Ángeles de León, León, Guanajuato.

⁷ Cirugía Endocrina y *Mínima Invasión*, Servicio de Cirugía, Hospital Regional de Alta Especialidad, Ciudad Victoria, Tamaulipas.

⁸ Servicio de Cirugía Endocrina y Laparoscopia Avanzada, Hospital Central de PEMEX, Ciudad de México.

⁹ Digestive Disease Institute, Cleveland Clinic, Abu Dhabi.

¹⁰ Cirugía de cabeza y cuello, Departamento de Cirugía General, Hospital de Especialidades Centro Médico Nacional La Raza.

¹¹ Servicio de Cirugía General, Hospital Civil de Morelia “Dr. Miguel Silva”, Morelia, Michoacán.

¹² Departamento de Cirugía y Jefatura de Enseñanza del Hospital Ángeles Chihuahua, Chihuahua, Chihuahua.

¹³ Cirugía General y Oncológica, Hospital Ángeles del Carmen, Guadalajara, Jalisco.

¹⁴ Servicio de Cirugía General, Hospital General Ajusco Medio, Ciudad de México.

¹⁵ Servicio de Cirugía de Cabeza y Cuello, Hospital de Especialidades Centro Médico Nacional Siglo XXI.

¹⁶ Cirugía Endocrina, Hospital Faro del Mayab y Star Médica, Mérida, Yucatán.

¹⁷ Servicio de Cirugía General, Hospital General Zona No. 30, Iztacalco IMSS, Ciudad de México.

Recibido: 13/03/2023
Aceptado: 30/06/2023

fecha actual, en México no existía, un protocolo establecido para los pacientes que son intervenidos de cirugía tiroidea. El presente trabajo tuvo como finalidad realizar un consenso de expertos para emitir recomendaciones en el periodo preoperatorio, intraoperatorio y postoperatorio para mejorar los desenlaces de los pacientes intervenidos de tiroidectomía. Todas estas recomendaciones basadas en la mejor evidencia científica disponible y orientadas a cirujanos tanto de alto como de bajo volumen quirúrgico en cuanto a tiroidectomía se refiere.

established recovery protocols for patients undergoing thyroid surgery. The purpose of this work was to create a series of recommendations for the preoperative, intraoperative, and postoperative periods, to improve the outcomes of patients undergoing thyroidectomy. All these recommendations are based on the best scientific evidence available and are aimed to general surgeons with both high and low thyroidectomy volume.

INTRODUCCIÓN

La patología tiroidea, en especial las de tipo estructural como el nódulo tiroideo, tienen una prevalencia aproximada de 25% en la población general, seguidas en orden de frecuencia por las patologías funcionales como el hipotiroidismo e hipertiroidismo (en especial los de etiología autoinmune).¹ Todas estas patologías son de potencial tratamiento quirúrgico, por lo tanto, de interés para el cirujano general, así como para el subespecialista. Aunado a esto, los procedimientos asociados a la patología endocrina más frecuentemente realizados a nivel de especialidad y alta especialidad son los relacionados con la glándula tiroideas, especialmente con enfermedad maligna tiroidea, la cual ocupa la tercer causa de cirugía oncológica en nuestro país de acuerdo a datos reportados por el Globocan.^{2,3} De tal manera que los trabajos realizados por la mesa 4 (cirugía endocrina) dentro del Encuentro Nacional del Cirujano (ENC) de 2021 con fines del Programa de Recuperación Quirúrgica Mejorada Mexicana (PRQ-MX) de la Asociación Mexicana de Cirugía General (AMCG) se han enfocado a los pacientes intervenidos de tiroidectomía.

Los PRQ-MX de la AMCG tienen como objetivo primordial lograr una recuperación eficiente y de calidad en los pacientes quirúrgicos con el uso de intervenciones pre, intra y postoperatorias que sean costo-efectivas y estén basadas en la mejor evidencia científica publicada hasta la fecha. El impacto de estas medidas no sólo se cristaliza en la disminución de las potenciales complicaciones postoperatorias de los pacientes, sino que repercuten en los tiempos de estancia hospitalaria, así como en los costos para el paciente y para el sistema de salud.⁴

Con este escenario y estos objetivos en mente, las actividades de la mesa 4 para el ENC iniciaron con la elaboración de una serie de recomendaciones clasificadas bajo los esquemas GRADE para nivel de evidencia y grado de recomendación. Dichas recomendaciones fueron inicialmente sometidas a revisión en dos sesiones independientes en formato de encuestas virtuales con la herramienta SurveyMonkey® enviadas a través de medios electrónicos, con la finalidad de estructurar un listado definitivo de lineamientos a ser discutidos y votados durante las actividades virtuales del ENC 2021. Durante el ENC, estos lineamientos fueron revisados, modificados y aprobados en consenso a través del método Delphi, estableciendo como un porcentaje de mayoría de consenso entre los expertos participantes de al menos 70%. El producto final de meses de trabajo de la mesa 4 en relación con el PRQ-MX en cirugía tiroidea se resumen en la *Tabla 1* y *Figura 1*, y se analizan con detalle a continuación de acuerdo con el momento perioperatorio.^{5,6}

TIEMPO PREOPERATORIO

¿Cuál es el abordaje mínimo recomendado para la planeación quirúrgica apropiada en pacientes con patología tiroidea de potencial tratamiento quirúrgico?

Recomendación 1. *El paciente debe de contar con estudios de imagen y BAAD (Biopsia por Aspiración con Aguja Delgada) que determinen la naturaleza y etapificación de la lesión tiroidea y/o adenopatías sospechosas (nivel de evidencia alto; grado de recomendación fuerte).*

Tabla 1: Resumen de las recomendaciones descritas de acuerdo a su nivel de evidencia y grado de recomendación.

Preoperatorio	Nivel de Evidencia	Grado de recomendación
Recomendación 1. El paciente debe contar con estudios de imagen y BAAD (biopsia por aspiración de aguja delgada) que determinen la naturaleza y etapificación de la lesión tiroidea y/o adenopatías sospechosas	Alto	Fuerte
Recomendación 2. Se deberá revisar siempre el estado de función tiroidea. Idealmente todo paciente deberá ingresar a cirugía eutiroideo. En caso de hipofunción deberá de ser sustituido previamente. En caso de hipertiroidismo deberá implementarse el tratamiento farmacológico óptimo (v. gr. beta-bloqueadores, metimazol, propiltiuracilo y lugol, según sea el caso) además de evaluarse el riesgo cardiovascular	Alto	Fuerte
Recomendación 3. Se recomienda la evaluación subjetiva de la voz (cuestionario de <i>Voice Handicap Index</i>) en todos los casos. La evaluación objetiva mediante laringoscopia o ultrasonido translaríngeo, se debe realizar en casos con disfonía, disfagia, cirugía previa o sospecha por imagen de invasión al nervio laríngeo recurrente	Moderado-alto	Intermedio
Recomendación 4. Se recomienda la evaluación rutinaria de los niveles de 25-OH vitamina D y la reposición de la misma de ser necesaria, con fines de disminuir la incidencia de hipocalcemia transitoria posttiroidectomía	Moderado	Intermedio
Intraoperatorio		
Recomendación 5. La magnitud de la resección tiroidea se debe de ajustar al grupo de riesgo de la ATA, así como datos de invasión local y metástasis ganglionar	Moderado-alto	Fuerte
Recomendación 6. Siempre que sea posible, se recomienda la identificación y preservación de los nervios laríngeos recurrentes, laríngeos superiores y glándulas paratiroides, sin comprometer su integridad	Alto	Fuerte
Recomendación 7. Se recomienda el uso de equipos de energía avanzada (ultrasónica, bipolar avanzada, mixta) con la finalidad de reducir la pérdida sanguínea y el tiempo quirúrgico	Moderado-alto	Fuerte
Recomendación 8. Se recomienda el uso de la neuromonitorización intraoperatoria, ya que ha demostrado ser útil en la preservación funcional de los nervios laríngeo recurrente y la rama externa del laríngeo superior en reoperaciones de cuello o casos de alto riesgo para disfunción cordal	Moderado-alto	Intermedio
Recomendación 9. No se recomienda el uso rutinario de drenajes en cirugía tiroidea	Alto	Fuerte
Postoperatorio		
Recomendación 10. Se recomienda medir el calcio sérico (ionizado o corregido) y/o PTH en el postoperatorio inmediato. Se puede implementar el uso oral inmediato de calcio con o sin calcitriol en aquellos pacientes con mayor riesgo de desarrollar hipocalcemia	Alto	Fuerte
Recomendación 11. Se recomienda la medición de niveles de magnesio sérico y su reposición de ser necesaria	Bajo	Débil
Recomendación 12. Se recomienda iniciar la administración de levotiroxina en el postoperatorio inmediato en pacientes con tiroidectomía total o hipotiroidismo preexistente. Los niveles de la TSH deberán ser monitorizados en las siguientes 4-6 semanas para ajustar este esquema de sustitución	Alto	Fuerte

PRQ-MX CIRUGÍA TIROIDEA

Checklist



Num	Recomendación	Revisada
Preoperatorio	1 <i>Se cuenta con estudios de imagen y BAAD que determinen la naturaleza y etapificación de la lesión tiroidea y/o adenopatías sospechosas</i>	<input type="checkbox"/>
	2 <i>Las pruebas de función tiroidea y vitamina D son normales</i>	<input type="checkbox"/>
	3 <i>En caso de disfonía, disfagia, cirugía previa o sospecha por imagen de invasión al NLR se ha realizado una evaluación de la movilidad cordal y voz</i>	<input type="checkbox"/>
Intraoperatorio	4 <i>La magnitud de la resección tiroidea se ajustará al grupo de riesgo de la ATA, así como datos de invasión local y metástasis ganglionar</i>	<input type="checkbox"/>
	5 <i>Se preservaron los NLR, RENLS y glándulas paratiroideas sin comprometer su integridad ni función</i>	<input type="checkbox"/>
	6 <i>Se utilizó energía avanzada (ultrasónica, bipolar o mixta)</i>	<input type="checkbox"/>
	7 <i>En el caso de una reoperación de cuello o alto riesgo para disfunción cordal se utilizó neuromonitorización para corroborar la preservación funcional del NLR y de la RENLS</i>	<input type="checkbox"/>
	8 <i>Se evitó el uso rutinario de drenajes sin indicación clara</i>	<input type="checkbox"/>
	9 <i>Se midieron los niveles de calcio y magnesio séricos</i>	<input type="checkbox"/>
	10 <i>En caso de hipocalcemia se midieron los niveles de PTH</i>	<input type="checkbox"/>
	11 <i>Se inició la administración de levotiroxina en pacientes con tiroidectomía total o hipotiroidismo pre-existente</i>	<input type="checkbox"/>
	12 <i>Los niveles de TSH serán monitorizados en las siguientes 4-6 semanas para ajustar la sustitución con levotiroxina de acuerdo al grupo de riesgo de la ATA</i>	<input type="checkbox"/>

*NLR= Nervio laringeo recurrente, ATA= American Thyroid Association, RENLS= Ramo Externo del nervio laringeo superior, PTH= hormona paratiroidea, TSH= Hormona estimulante de la tiroides o tirotropina.

Figura 1:

Lista de verificación rápida de las recomendaciones sugeridas.

El ultrasonido (US) cervical es el estudio de imagen de elección en el abordaje de alteraciones estructurales de la glándula tiroideas. La evaluación por US en pacientes con patología tiroidea debe de incluir al menos lo siguiente: características del tejido tiroideo, tamaño de la glándula, tamaño de los nódulos (en las tres dimensiones), localización del nódulo dentro del parénquima, característica de los mismos (composición, ecogenicidad, márgenes, presencia o no de calcificaciones (micro o macro), vascularidad y relación entre altura y ancho del

nódulo), además de la presencia o ausencia de adenopatías cervicales sospechosas de malignidad en los compartimentos ganglionares central (niveles VI y VII) y lateral (niveles cervicales II a V) de manera bilateral. En pacientes con sospecha de enfermedad tiroidea maligna localmente avanzada (invasión a estructuras adyacentes), el uso de estudios como la tomografía computada con contraste y la resonancia magnética nuclear tienen un valor agregado en la planeación preoperatoria de la resección quirúrgica especialmente en pacientes con invasión local

avanzada, así como metástasis pulmonar y/o a distancia.⁷⁻⁹

La BAAD de los nódulos tiroideos debe de efectuarse siguiendo los lineamientos establecidos por la Asociación Americana de Tiroides (ATA) o por el Colegio Americano de Radiología (estratificación TI-RADS) con respecto a la estratificación por US, así como de la clasificación citopatológica de Bethesda para el riesgo de malignidad del nódulo tiroideo sospechoso. En relación con las adenopatías, deberá de realizarse BAAD (con el respectivo análisis citopatológico, así como la medición de tiroglobulina en el lavado del aspirado) en aquellas cuyo resultado positivo para metástasis pudieran modificar el grado o extensión de la resección quirúrgica, especialmente cuando se indica la disección del compartimento central o la disección radical modificada funcional.^{8,10}

Recomendación 2. *Se deberá revisar siempre el estado de función tiroidea. Idealmente todo paciente deberá ingresar a cirugía eutiroideo. En caso de hipofunción deberá de ser sustituido previamente. En caso de hipertiroidismo deberá implementarse el tratamiento farmacológico óptimo (vgr. beta-bloqueadores, metimazol, propiltiouracilo y lugol, según sea el caso), además de evaluarse el riesgo cardiovascular (nivel de evidencia alto; grado de recomendación fuerte).*

Los estados de distiroidismo (hipo o hipertiroidismo) confieren un riesgo cardiovascular incrementado al evento anestésico durante la cirugía. En casos de pacientes con hipertiroidismo que requieran de tratamiento quirúrgico, los medicamentos utilizados durante la anestesia, el estrés del evento quirúrgico e inclusive la manipulación de la glándula durante la cirugía pueden inducir un estado de tirotoxicosis con las subsecuentes repercusiones sistémicas y cardiovasculares en el paciente. En este último grupo de pacientes, el gasto cardiaco se encuentra incrementado entre un 50 y 300% derivado de una retención de sodio y agua por una sobreactivación del sistema renina-angiotensina-aldosterona, una caída de las resistencias vasculares periféricas y un efecto inotrópico y cronotrópico positivo sobre el miocardio. Además, existe un riesgo

incrementado para el desarrollo de fibrilación auricular en estos pacientes que oscila entre un 10 y 15%. Por otro lado, el hipotiroidismo aumenta el riesgo de eventos coronarios al incrementar los niveles de lípidos en sangre, prolongar la vida media de los factores de coagulación e inducir anemia. De forma adicional, predispone al desarrollo de arritmias cardíacas como el “torsade de pointes” o taquicardia ventricular polimorfa, disminuye el gasto cardíaco en un 30 a 50% e incrementa las resistencias vasculares periféricas, lo que pone en riesgo el estado cardiovascular del paciente durante el evento anestésico.

Por todos estos efectos sobre el aparato cardiovascular, que exponen al paciente a complicaciones asociadas al evento quirúrgico, los pacientes que van a ser sometidos a tiroidectomía deben de ser valorados adecuadamente con respecto al riesgo anestésico-quirúrgico y función miocárdica, así como su estado funcional tiroideo previo al evento quirúrgico. Siempre que sea posible, estos pacientes deben estar en eutiroidismo bioquímico y clínico antes de la cirugía programada, especialmente si se trata de cirugía tiroidea.¹¹⁻²⁰

¿En qué pacientes se recomienda la evaluación de la voz antes de cirugía tiroidea?

Recomendación 3. *Se recomienda la evaluación subjetiva de la voz (cuestionario de Voice Handicap Index) en todos los pacientes que van a ser sometidos a cirugía tiroidea. La evaluación objetiva mediante laringoscopia o ultrasonido translaringeo, se debe realizar en pacientes que refieran disfonía, disfagia, cirugía previa o en los que exista sospecha por imagen de invasión al nervio laríngeo recurrente (nivel de evidencia moderado-alto; grado de recomendación intermedio).*

Hasta 33% de los pacientes que serán sometidos a cirugía tiroidea pueden presentar parálisis cordal de forma asintomática o subclínica. Debido a este porcentaje no despreciable, se recomienda realizar una evaluación preoperatoria rutinaria de la voz a todos los pacientes a ser sometidos a tiroidectomía. Además, esta evaluación permite contar con una medición basal contra la cual comparar en el postope-

ratorio. Dicha evaluación rutinaria debe de incluir: un interrogatorio dirigido para detectar cambios en la calidad y cualidad de la voz de los pacientes, así como el uso de cuestionarios estandarizados como el *Voice Handicap Index* (VHI). En aquellos casos en los que se detecten alteraciones en la evaluación subjetiva, en pacientes con sospecha de invasión por estudios de imagen o que fueron previamente intervenidos quirúrgicamente (1.5 a 30% de estos pacientes pueden presentar parálisis cordal) debe de implementarse una evaluación adicional de la voz con el uso de herramientas como el ultrasonido transoperatorio, laringoscopia y otros instrumentos validados.²¹⁻²⁴

¿Qué medidas preoperatorias tienen un impacto en la incidencia de hipocalcemia postoperatorio en pacientes sometidos a cirugía tiroidea?

Recomendación 4. *Se recomienda la evaluación rutinaria de los niveles de vitamina D y la reposición de la misma de ser necesaria, con fines de disminuir la incidencia de hipocalcemia sintomática transitoria posttiroidectomía (nivel de evidencia moderado; grado de recomendación intermedio).*

El papel del uso concomitante de vitamina D y calcio por vía oral en el postoperatorio inmediato de pacientes intervenidos de tiroidectomía ha mostrado utilidad para evitar eventos de hipocalcemia sintomática y reducir el tiempo de uso de preparaciones intravenosas de calcio. Por otro lado, un reciente metaanálisis y revisión sistemática encontró a la deficiencia de vitamina D como un factor de riesgo para hipocalcemia transitoria postquirúrgica, así como para hipocalcemia permanente en casos de deficiencia severa.²⁵ Además, suficiente evidencia existe en relación con la superioridad del uso concomitante de estos dos medicamentos en la prevención de hipocalcemia postoperatoria, en comparación con su uso separado o de forma individual.^{26,27} Sin embargo, la suplementación preoperatoria de la vitamina D, sigue siendo controversial. En 2019, Rowe y colaboradores reportaron un ensayo clínico controlado doble ciego en 150 pacientes con alto riesgo de hipocalcemia postoperatorio (cáncer, enfermedad de Graves

y bocios) a los que se les aleatorizó para recibir una alta dosis de vitamina D (300,000 IU) o placebo. En este estudio no se identificaron diferencias significativas entre ambos grupos en relación con el desenlace primario (hipocalcemia postoperatoria) a los siete días, 21/72 (29%) en el grupo que recibió la intervención y 30/78 (38%) de los asignados a placebo ($p = 0.23$). Además, no se encontraron diferencias significativas en eventos de hipocalcemia intrahospitalaria, ni eventos de hipocalcemia sintomática.²⁸ Por otro lado, recientemente, Khatiwada y asociados realizaron una revisión sistemática de la literatura encontrando nueve estudios (dos de ellos controlados con placebo) en los que se implementaron tratamientos con medicamentos hipercalcemiantes (vitamina D, calcio oral y diuréticos ahorradores de calcio) en el preoperatorio con fines de evitar hipocalcemia posttiroidectomía. En siete de los nueve estudios se identificaron beneficios en cuanto a la reducción en la tasa de hipocalcemia postquirúrgica en los grupos que implementaron estas medidas. Dentro de los estudios comentados, dos utilizaron exclusivamente vitamina D, un estudio implementó calcio oral de forma aislada, tres utilizaron la combinación de calcio oral y vitamina D, y un estudio utilizó las tres estrategias (calcio oral, vitamina D y diurético).²⁹ Bhetanni y colegas, en el año de 2019, reportaron su ensayo clínico aleatorizado en 102 pacientes intervenidos de tiroidectomía, a los cuales se les asignó un esquema de sustitución con vitamina D (200,000 unidades monodosis) + 700 mg de carbonato calcio oral o sólo calcio en el periodo preoperatorio. En su estudio, los autores reportan una diferencia significativa en las tasas de eventos de hipocalcemia asintomática, hipocalcemia latente (ausencia de síntomas con presencia de signos de Chvostek y Troussseau) e hipocalcemia sintomática.³⁰ En 2020, Ramouz y su grupo reportaron su ensayo clínico realizado en 100 pacientes sometidos a tiroidectomía total con deficiencia de vitamina D documentada en el preoperatorio, siendo aleatorizados a recibir placebo o sustitución con 50,000 unidades de vitamina D3 semanales durante cuatro semanas. En su estudio encontraron una menor tasa de incidencia de hipocalcemia sintomática, así como menores requerimientos de calcio intravenoso para el

tratamiento de aquellos pacientes que desarrollaron hipocalcemia sintomática.³¹

Si bien se requieren mayor número de ensayos clínicos aleatorizados y controlados, el beneficio del uso de vitamina D en el preoperatorio con fines de reducir la incidencia de hipocalcemia postquirúrgica, sobrepasa los riesgos.

TIEMPO INTRAOPERATORIO

¿Cuál es la extensión de resección quirúrgica apropiada para los pacientes con diagnóstico de cáncer tiroideo bien diferenciado?

Recomendación 5. *La magnitud de la resección quirúrgica tiroidea se debe de ajustar al grupo de riesgo dinámico de la ATA, así como datos de invasión local y metástasis ganglionar (nivel de evidencia moderado-alto; grado de recomendación fuerte).*

Uno de los tópicos más controversiales en cirugía tiroidea es la extensión de la resección quirúrgica necesaria para el tratamiento del cáncer bien diferenciado de tiroides. En la versión más reciente de los lineamientos de la Asociación Americana de Tiroides (ATA) para el tratamiento de nódulos tiroideos y cáncer bien diferenciado de tiroides de 2015, se realizó una modificación en el grado de resección en lesiones mayores de 1 cm. El lineamiento previo proponía la tiroidectomía total para toda aquella lesión mayor a 1 cm. Sin embargo, en 2015 esta recomendación cambió proponiendo la lobectomía como tratamiento adecuado para lesiones de 1 a 4 cm de bajo riesgo (ausencia de extensión extratiroidea, ausencia de metástasis ganglionares o a distancia) en pacientes con cáncer papilar o folicular de tiroides. Dejando la tiroidectomía total para el tratamiento de lesiones de alto riesgo (como el histotipo o genotipo), tumores > 4 cm, o pacientes que requieran un seguimiento estrecho, terapia adyuvante con radio-yodo ablación o si así lo decidía el paciente posterior a una discusión sobre riesgos y beneficios entre éste y el médico tratante.^{32,33}

En caso de pacientes con carcinoma medular u oncocítico de células de Hürthle de tiroides, la extensión de la resección quirúrgica del tejido tiroideo es la tiroidectomía total en

todos los casos, excepto en casos con fines paliativos en los que el riesgo de complicaciones excede el beneficio al paciente.⁸

Los casos de pacientes con carcinoma anaplásico o no diferenciado de tiroides deben llevar una evaluación preoperatoria y discusión multidisciplinaria antes de ofrecer un tratamiento quirúrgico. La tiroidectomía total queda reservada en casos de pacientes con tumores de este tipo en estadio IVA y IVB, en los que se pueda lograr una resección R0 sin derivar en complicaciones que posterguen la administración de la terapia adyuvante (radioterapia y quimioterapia). En estadio IVC el papel de la cirugía es limitado.³⁴

¿Qué maniobras intraoperatorias son indispensables para disminuir el riesgo de complicaciones postoperatorias en pacientes intervenidos de tiroidectomía?

Recomendación 6. *Siempre que sea posible, se recomienda la identificación y preservación de los nervios laríngeos recurrentes (NLR), ramas externas de los nervios laríngeos superiores (RENLS) y glándulas paratiroides, sin comprometer su integridad (nivel de evidencia alto; grado de recomendación fuerte).*

La parálisis cordal y el hipoparatiroidismo postquirúrgico son las dos complicaciones secundarias a la tiroidectomía con mayor repercusión en la calidad de vida de los pacientes. Con la finalidad de evitar estas complicaciones de forma permanente, la identificación y preservación del nervio laríngeo recurrente (NLR), rama externa del nervio laríngeo superior (RENLS) y glándulas paratiroides es prioritaria durante el procedimiento quirúrgico. A pesar de la llegada de tecnología con el objetivo de evitar estas complicaciones (v. gr., neuromonitorización intraoperatorio, fluorescencia de paratiroides, etcétera), el estándar de tratamiento hoy en día es la identificación visual y preservación anatómica de las estructuras antes mencionadas. La preservación *in situ* de las glándulas paratiroides preservando su vascularidad, es la maniobra preventiva más importante para el hipoparatiroidismo postquirúrgico.³⁵ Por otro lado, a pesar de que es una práctica recomendada, existe controversia en

la utilidad del autotransplante de paratiroides desvascularizadas en pacientes postoperatorios de tiroidectomía total con fines de prevenir la hipocalcemia postoperatoria.^{36,37} De igual manera, la identificación del NLR reduce el riesgo de transección y disfunción del mismo, por lo que es la recomendación general durante la tiroidectomía.³⁸ En el caso particular de la RENLS, se recomienda su identificación dentro del espacio intercricotiroideo (espacio de Reeve o plano avascular entre el polo superior del lóbulo tiroideo y el músculo cricotiroideo). En caso de no lograrse la identificación de éste, con fines de reducir el riesgo de lesionarlo, se recomienda la disección lo más cercana posible al polo superior tiroideo y la ligadura individual de las estructuras vasculares.

¿Qué utilidad tiene el uso de dispositivos de energía avanzada en cirugía tiroidea?

Recomendación 7. *Se recomienda el uso de equipos de energía avanzada (ultrasónica, bipolar avanzada, mixta) con la finalidad de reducir la pérdida sanguínea y el tiempo quirúrgico (nivel de evidencia moderado-alto; grado de recomendación fuerte).*

Aunque no son instrumentos indispensables para llevar a cabo la cirugía tiroidea, las revisiones sistemáticas y metaanálisis actuales han demostrado una diferencia estadísticamente significativa con impacto clínico a favor del uso de instrumentos de energía avanzada (ultrasónica, bipolar avanzada o dispositivos mixtos) en cirugía tiroidea en comparación con la técnica convencional (pinza, sutura y corte más electrocautero o energía monopolar) en materia de tiempo operatorio (diferencia promedio entre 20 y 22 minutos) y pérdida sanguínea (20 ml).^{39,40} Los mismos estudios han mostrado tasas similares de complicaciones asociadas al procedimiento. Por otro lado, algunos metaanálisis han encontrado un menor tiempo operatorio (8 min) a favor del uso de energía ultrasónica.⁴¹ Sin embargo, ninguno de los dispositivos de energía avanzada ha demostrado ser significativamente superior entre ellos mismos (v. gr. ultrasónico vs bipolar) en cuestión de tiempo operatorio, pérdida sanguínea o tasas de complicaciones.^{42,43}

¿Qué impacto clínico tiene el uso de la neuromonitorización intraoperatoria (NMio) del nervio laríngeo recurrente (NLR) y rama externa del laríngeo superior (RENLS) en cirugía tiroidea y en qué pacientes se encuentra recomendada su implementación?

Recomendación 8. *Se recomienda el uso de la neuromonitorización intraoperatoria (NMio) en cirugía tiroidea, ya que ésta ha demostrado ser útil en la preservación funcional de los nervios laríngeo recurrente (NLR) y rama externa del laríngeo superior (RENLS) principalmente en reoperaciones de cuello o pacientes con alto riesgo de disfunción cordal (nivel de evidencia moderado-alto; grado de recomendación intermedio).*

Una de las complicaciones más temidas durante la tiroidectomía es la parálisis cordal debido a afección del NLR y RENLS. La NMio intraoperatoria es una herramienta adyuvante en cirugía tiroidea, permitiendo la evaluación funcional del NLR y RENLS a través de un registro electromiográfico intraoperatorio. Sin embargo, de acuerdo a la literatura científica más recientemente publicada, el uso de la NMio no demostró ser superior o inferior a la identificación anatómica del NLR en relación al desenlace de parálisis cordal transitoria o permanente.⁴⁴ De manera contradictoria, en el metaanálisis de Yang y colaboradores, estos autores encontraron utilidad estadísticamente significativa de la NMio para reducir las tasas de parálisis cordal transitoria.⁴⁵ En 2017, Wong y colegas realizaron una revisión sistemática y metaanálisis en el uso de NMio en pacientes con tiroidectomía de alto riesgo para parálisis cordal (definido como reoperaciones, cáncer de tiroides, bocio subesternal o retroesternal y tirotoxicosis). Estos autores encontraron una reducción en las tasas de parálisis transitoria y permanente en reoperaciones y de parálisis transitoria en pacientes con cáncer tiroideo, recomendando su uso en pacientes con alto riesgo de parálisis cordal.⁴⁶ Por último, la NMio parece tener un papel importante en la detección transoperatoria de la parálisis cordal, permitiendo el cambio de estrategia en el transoperatorio con respecto a realizar o no en un mismo tiempo la hemitiroidectomía

complementaria en caso de ser necesaria una tiroidectomía total. Con esto, la NMio parece disminuir significativamente la incidencia de casos con parálisis cordal bilateral y la necesidad incluso de traqueostomía.⁴⁷

¿Cuál es el beneficio que otorga la colocación de drenajes en pacientes intervenidos de cirugía tiroidea?

Recomendación 9. *No se recomienda el uso rutinario de drenajes en cirugía tiroidea (nivel de evidencia alto; grado de recomendación fuerte).*

La colocación de drenajes en tiroidectomía se ha implementado en décadas pasadas con el objetivo aparente de disminuir las tasas de hematoma y seroma cervical postquirúrgico, así como de reintervención en caso de presentarse las anteriores. Sin embargo, el más reciente metaanálisis de la biblioteca Cochrane, realizado por Samraj y colaboradores (análisis de 13 estudios), no encontró diferencias significativas en relación a la necesidad de reoperación, distres respiratorio, infección del sitio quirúrgico y seromas de bajo volumen. Por el contrario, el uso de drenaje posttiroidectomía se asoció a un mayor número de pacientes con dolor postoperatorio, mayor intensidad del dolor y mayor estancia hospitalaria. Es importante comentar que los estudios de este metaanálisis no incluyeron pacientes con boclos con extensión retroesternal, pacientes con alto riesgo de sangrado o disecciones cervicales laterales concomitantes.⁴⁸ De manera similar a lo reportado por los autores previos, en 2020, Soh y su grupo, en un metaanálisis que incluyó a 16 estudios, reportaron una asociación estadísticamente significativa entre la presencia de drenaje cervical y el desarrollo de hematomas postquirúrgicos, además de infección del sitio quirúrgico y hasta un mayor estancia hospitalaria.⁴⁹

Si bien es clara la evidencia en contra del uso de drenajes activos de forma rutinaria en cirugía tiroidea; en casos especiales como boclos con extensión retroesternal o disecciones radicales modificadas laterales o disecciones extensas, el uso de drenajes activos queda finalmente siempre a juicio del cirujano, con

la única recomendación de evitar la implementación de drenajes abiertos o pasivos.

TIEMPO POSTOPERATORIO

¿En qué momento y cómo se realiza la evaluación del riesgo de hipocalcemia postoperatoria en pacientes intervenidos de cirugía tiroidea?

Recomendación 10. *Para evaluar el riesgo de hipocalcemia en pacientes intervenidos de cirugía tiroidea se recomienda medir el calcio sérico (ionizado o corregido) y/o PTH en el postoperatorio inmediato. Se puede implementar el uso oral inmediato de calcio con o sin calcitriol en aquellos pacientes con mayor riesgo de desarrollar hipocalcemia (nivel de evidencia alto; grado de recomendación fuerte).*

La hipocalcemia transitoria postoperatoria es la complicación más frecuente después de tiroidectomía con una incidencia estimada entre 19 y 38%, dependiendo las series analizadas.⁵⁰ La medición de calcio como diagnóstico de hipocalcemia es confiable únicamente entre las 48 y 72 horas del postoperatorio, lo que prolonga el seguimiento intrahospitalario de estos pacientes para la identificación de esta complicación.⁵¹ Un reciente metaanálisis y revisión sistemática publicados en 2014 identificó que los niveles de calcio ionizado por debajo de 0.95 mmol/l dentro de las primeras 24 horas tenían una sensibilidad entre 19 y 90% para la identificación de hipocalcemia transitoria postoperatoria.⁵² Otros dos estudios, en relación a determinaciones aisladas de calcio sérico, identificaron puntos de corte de 8.4 y 7.52 mg/dL en las primeras 24 horas del postoperatorio como predictores de hipocalcemia transitoria postoperatoria.^{53,54}

Por otro lado, un decremento de 2.3% en los niveles séricos de calcio preoperatorio a las 24 horas del postoperatorio, logró predecir hipocalcemia transitoria en 94% de los pacientes (sensibilidad).⁵⁵ Otros autores han analizado la tendencia de los niveles de calcio en dos determinaciones postoperatorias seriadas dentro de las primeras 24 horas (a las seis y 24 horas), identificando que una tendencia positiva, es decir, un incremento en los niveles de calcio entre una determinación y otra, permite excluir

un evento de hipocalcemia transitoria postoperatoria con una valor predictivo negativo de 86 a 100%. Así mismo, la presencia de una tendencia negativa, es decir, una disminución en los niveles de calcio entre ambas mediciones tiene un valor predictivo positivo de 20 a 46% para hipocalcemia transitoria postoperatoria.⁵⁶ De tal manera, que las determinaciones de calcio sérico en las 48 a 72 horas del postoperatorio son útiles para predecir el desarrollo de hipocalcemia. En mediciones realizadas en las primeras 24 horas, la tendencia entre dos determinaciones (seis y 24 horas) puede ser de utilidad para identificar a los pacientes con riesgo de esta complicación.

La hormona paratiroidea (PTH) tiene una vida media plasmática de tres a cuatro minutos, por lo que algunos autores han intentado identificar la utilidad pronóstica de los niveles de PTH en el postoperatorio y el riesgo de desarrollar hipocalcemia después de tiroidectomía. En 2017, Mathur y colaboradores publicaron una revisión sistemática en relación con la determinación de PTH en el postoperatorio y la hipocalcemia postiroidectomía. Estos autores identificaron un valor entre 15 y 20 pg/ml como el predictor con mayor exactitud para el desarrollo de hipocalcemia (sensibilidad 94% y especificidad de 90.8%). De manera adicional, un decremento de entre 75 y 90% de PTH con respecto al valor inicial, identificaba a los pacientes con hipocalcemia postoperatoria con una sensibilidad y especificidad de 93 y 90%, respectivamente. Sin embargo, los estudios incluidos en esta revisión sistemática fueron heterogéneos en relación al tiempo de toma de los niveles de PTH en el postoperatorio, lo cual dificulta el establecer una conclusión contundente, así como el desarrollo de lineamientos o recomendaciones puntuales. Además, de que alrededor de 70% de pacientes desarrolló hipocalcemia a pesar de niveles normales de PTH.⁵⁷ En 2016, Inversini y asociados publicaron un trabajo realizado en 206 pacientes postoperados de tiroidectomía total. En este trabajo los niveles de PTH correlacionaron positiva y significativamente con los niveles de calcio a las 48 horas después de la cirugía, es decir, a mayores niveles de PTH los pacientes tuvieron mayores niveles de calcio sérico. Estos autores concluyeron que pacientes con niveles

de PTH iguales o superiores a 10 pg/ml (tres a seis horas después de la cirugía) permiten egresar a los pacientes de manera temprana y segura, por el bajo riesgo de desarrollar hipocalcemia postoperatoria.⁵⁸ Por otro lado, las mediciones intraoperatorias de PTH (a los 10 minutos después de la resección tiroidea) permiten predecir el riesgo de hipocalcemia postoperatoria, sin una ventaja adicional sobre las mediciones postoperatorias entre la primera y cuarta hora después de la cirugía.⁵⁹

La mayoría de los estudios muestran que niveles de PTH por debajo de los dos dígitos (< 10 pg/ml) dentro de las primeras seis horas del postoperatorio, son predictores estadísticamente significativos de hipocalcemia postoperatoria.

Por último, la suplementación con calcio con o sin vitamina D son estrategias apropiadas y costo-efectivas para disminuir el riesgo de hipocalcemia postoperatoria y el tiempo de hospitalización después de tiroidectomía, con el riesgo de sobretratamiento de pacientes que no desarrollarán hipocalcemia.^{60,61} Por lo que, el uso de esta estrategia basada en evidencia en pacientes con alto riesgo de hipocalcemia postoperatoria (como pacientes con enfermedad de Graves, disección del compartimento central en cáncer tiroideo, reoperaciones, etcétera) pudiera ser de utilidad para tales fines.

Recomendación 11. Se recomienda la medición de los niveles de magnesio sérico y su reposición de ser necesaria en el postoperatorio inmediato de pacientes sometidos a cirugía tiroidea (**nivel de evidencia bajo; grado de recomendación débil**).

El magnesio es un electrolito que regula las concentraciones de calcio sérico debido a su efecto promotor en la síntesis y liberación de la hormona paratiroidea (PTH) y la modulación de la excreción renal de calcio. De tal manera, que el estado de hipomagnesemia reduce la secreción de PTH, perpetuando el estado de hipocalcemia.^{62,63} La incidencia de hipomagnesemia en el preoperatorio y postoperatorio inmediato después de tiroidectomía total, está reportada que oscila entre 24 y 23-70%, respectivamente.^{64,65} Algunos estudios han identificado a la hipomagnesemia como un

factor de riesgo preoperatorio para el desarrollo de hipocalcemia transitoria prolongada en pacientes postoperatorios de tiroidectomía total, contrastando con otros reportes en los que este factor de riesgo no se ha identificado.⁶⁶⁻⁶⁹ En el más reciente metaanálisis, realizado por Chen y colaboradores, se identificó a la hipomagnesemia como un factor de riesgo para hipocalcemia prolongada postoperatoria con una razón de momios (OR) de 2.9 (IC 95% 1.9-4.2; $p < 0.00001$).⁷⁰ A pesar de que la evidencia con respecto a la suplementación preoperatoria de magnesio es escasa, el beneficio es costoefectivo y parece que supera los riesgos.

¿Cuál es el tiempo apropiado para iniciar la sustitución hormonal con levotiroxina en el postoperatorio de pacientes sometidos a tiroidectomía o con hipotiroidismo preexistente?

Recomendación 12. *Se recomienda iniciar la administración de levotiroxina en el postoperatorio inmediato en pacientes con tiroidectomía total o hipotiroidismo preexistente. Los niveles de la hormona estimulante de la tiroide (TSH) deberán ser monitorizados en las siguientes 4-6 semanas para ajustar este esquema de sustitución (nivel de evidencia alto; grado de recomendación fuerte).*

Independientemente del esquema utilizado para el cálculo de la dosis de sustitución (básados en peso, edad, género o índice de masa corporal),⁷¹ se recomienda el inicio de levotiroxina con dosis total, o de manera progresiva (incrementos de 12.5 a 25 microgramos/día) en casos de edad avanzada, enfermedad cardiovascular u otras comorbilidades asociadas.⁷² El parámetro más fiable para guiar los cambios en la sustitución hormonal es la TSH. Ésta debe ser evaluada a las cuatro a seis semanas, debido a que es el tiempo necesario para lograr niveles estables de T4 por su prolongada vida media (siete días).⁷³

CONCLUSIONES

En este documento se han plasmado una serie de recomendaciones que incluyen las tres etapas del periodo perioperatorio para otorgar un cuidado óptimo de los pacientes que serán

intervenidos de resección tiroidea, incluyendo de forma adicional la evidencia científica disponible al momento. Los autores reconocen que algunas herramientas recomendadas no siempre se encuentran disponibles en nuestro país; sin embargo, el objetivo del presente trabajo es informar y difundir las mejores prácticas disponibles en relación con la tiroidectomía, con fines de mejorar la atención quirúrgica de los pacientes en México y alcanzar en medida de lo posible los estándares internacionales de atención de este grupo de pacientes.

AGRADECIMIENTOS

Los autores de este consenso quisieran agradecer al Dr. Saúl Ocampo González y al Dr. Luis Alfonso Martín del Campo González, por el espacio otorgado a la cirugía tiroidea dentro de las actividades académicas del Encuentro Nacional del Cirujano 2021 de la Asociación Mexicana de Cirugía General.

REFERENCIAS

- Golden SH, Robinson KA, Saldanha I, Anton B, Ladenson PW. Clinical review: prevalence and incidence of endocrine and metabolic disorders in the United States: a comprehensive review. *J Clin Endocrinol Metab.* 2009; 94: 1853-1878. Available in: <https://doi.org/10.1210/jc.2008-2291>
- Wang TS. Endocrine surgery. *Am J Surg.* 2011; 202: 369-371. Available in: <https://doi.org/10.1016/j.amjsurg.2011.06.004>
- International Agency for Research on Cancer, World Health Organization. Cancer Today webpage. (August 2021) Available in: <https://gco.iarc.fr/today/home> accessed
- Ljungqvist O, Scott M, Fearon KC. enhanced recovery after surgery: a review. *JAMA Surgery.* 2017; 152: 292-298. Available in: <https://doi.org/10.1001/jamasurg.2016.4952>
- Aguayo-Albasini JL, Flores-Pastor B, Soria-Aledo V. [GRADE system: classification of quality of evidence and strength of recommendation]. *Cirugía Española.* 2014; 92: 82-88. Available in: <https://doi.org/10.1016/j.ciresp.2013.08.002>
- Balakrishnan N, Colton T, Everitt B, et al. *Wiley StatsRef: Statistics Reference Online.* 2014; Wiley. Available in: <https://doi.org/10.1002/9781118445112>
- Yeh MW, Bauer AJ, Bernet VA, et al. American Thyroid Association statement on preoperative imaging for thyroid cancer surgery. *Thyroid.* 2015;25(1):3-14. doi: 10.1089/thy.2014.0096.
- Haugen BR, Alexander EK, Bible KC, et al. 2015 American thyroid association management guidelines for adult patients with thyroid nodules and

- differentiated thyroid cancer: the American Thyroid Association guidelines task force on thyroid nodules and differentiated thyroid cancer. *Thyroid*. 2016; 261-133. doi:10.1089/thy.2015.0020
9. Leboulleux S, Girard E, Rose M, et al. Ultrasound criteria of malignancy for cervical lymph nodes in patients followed up for differentiated thyroid cancer. *J Clin Endocrinol Metab*. 2007; 92: 3590-3594. doi: 10.1210/jc.2007-0444.
 10. Tessler FN, Middleton WD, Grant EG, et al. ACR Thyroid Imaging, Reporting and Data System (TI-RADS): White Paper of the ACR TI-RADS Committee. *Journal of the American College of Radiology*. 2017; 14: 587-595. doi: 10.1016/j.jacr.2017.01.046.
 11. Axelrod AR, Berman L. The bone marrow in hyperthyroidism and hypothyroidism. *Blood*. 1951; 6: 436-453.
 12. Anthonisen BP, Holst E, Chr. Thomsen Aa. Determination of cardiac output and other hemodynamic data in patients with hyper- and hypothyroidism, using dye dilution technique. *Scand J Clin Laboratory Invest*. 1960; 12: 472-480. doi: 10.3109/00365516009065412.
 13. Loeliger EA, Van Der Esch B, Mattern MJ, Hemker HC. The biological disappearance rate of prothrombin, factors VII, IX and X from plasma in hypothyroidism, hyperthyroidism and during fever. *Thromb Diath Haemorrh*. 1964; 10: 267-277.
 14. Adlerberth A, Stenstrom G, Hasselgren P-O. Results from a prospective, randomized study. *Ann Surg*. 1987; 205: 182-188. doi:10.1097/00000658-198702000-00013.
 15. Sawin CT, Geller A, Wolf PA, et al. Low serum thyrotropin concentrations as a risk factor for atrial fibrillation in older persons. *N Engl J Med*. 1994; 331: 1249-1252. doi: 10.1056/NEJM199411103311901
 16. Diekman T, Lansberg PJ, Kastelein JJ, Wiersinga WM. Prevalence and correction of hypothyroidism in a large cohort of patients referred for dyslipidemia. *Arch Intern Med*. 1995; 155: 1490-1495.
 17. Hak AE, Pols HAP, Visser TJ, Drexhage HA, Hofman A, Witteman JCM. Subclinical hypothyroidism is an independent risk factor for atherosclerosis and myocardial infarction in elderly women: the Rotterdam study. *Ann Intern Med*. 2000; 132: 270-278. doi: 10.7326/0003-4819-132-4-200002150-00004.
 18. Stathatos N, Wartofsky L. Perioperative management of patients with hypothyroidism. *Endocrinol Metab Clin North Am*. 2003; 32: 503-518. doi: 10.1016/S0889-8529(03)00007-0.
 19. Fredlund BO, Olsson SB. Long QT interval and ventricular tachycardia of "torsade de pointe" type in hypothyroidism. *Acta Med Scand*. 2009; 213: 231-235. doi:10.1111/j.0954-6820.1983.tb03724.
 20. Ross DS, Burch HB, Cooper DS, et al. 2016 American Thyroid Association guidelines for diagnosis and management of hyperthyroidism and other causes of thyrotoxicosis. *Thyroid*. 2016; 26: 1343-1421. doi: 10.1089/thy.2016.0229
 21. Farrag TY, Samlan RA, Lin FR, Tufano RP. The utility of evaluating true vocal fold motion before thyroid surgery: the laryngoscope. 2006; 116: 235-238. doi: 10.1097/01.mlg.0000191472.02720.1f
 22. Randolph GW, Kamani D. The importance of preoperative laryngoscopy in patients undergoing thyroidectomy: Voice, vocal cord function, and the preoperative detection of invasive thyroid malignancy. *Surgery*. 2006; 139: 357-362. doi: 10.1016/j.surg.2005.08.009.
 23. Roh JL, Yoon YH, Park CI. Recurrent laryngeal nerve paralysis in patients with papillary thyroid carcinomas: evaluation and management of resulting vocal dysfunction. *The Am J Surg*. 2009; 197: 459-465. doi: 10.1016/j.amjsurg.2008.04.017.
 24. Cheng SP, Lee JJ, Liu TP, Lee KS, Liu C-L. Preoperative ultrasonography assessment of vocal cord movement during thyroid and parathyroid surgery. *World J Surg*. 2012; 36: 2509-2515. doi: 10.1007/s00268-012-1674-1.
 25. Vaitsi KD, Anagnostis P, Veneti S, Papavramidis TS, Gouli D. Preoperative vitamin d deficiency is a risk factor for postthyroidectomy hypoparathyroidism: a systematic review and meta-analysis of observational studies. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*. 2021; 106: 1209-1224. Available in: <https://doi.org/10.1210/clinem/dgab039>
 26. Xing T, Hu Y, Wang B, Zhu J. Role of oral calcium supplementation alone or with vitamin D in preventing post-thyroidectomy hypocalcaemia: a meta-analysis. *Medicine (Baltimore)*. 2019; 98: e14455. doi: 10.1097/MD.00000000000014455.
 27. Sanabria A, Rojas A, Arevalo J. Meta-analysis of routine calcium/vitamin D3 supplementation versus serum calcium level-based strategy to prevent postoperative hypocalcaemia after thyroidectomy. *Br J Surg*. 2019; 106: 1126-1137. doi: 10.1002/bjs.11216.
 28. Rowe CW, Arthurs S, O'Neill CJ, et al. High-dose preoperative cholecalciferol to prevent post-thyroidectomy hypocalcaemia: A randomized, double-blinded placebo-controlled trial. *Clin Endocrinol (Oxf)*. 2019; 90: 343-350. doi: 10.1111/cen.13897.
 29. Khatiwada AS, Harris AS. Use of pre-operative calcium and vitamin D supplementation to prevent post-operative hypocalcaemia in patients undergoing thyroidectomy: a systematic review. *J Laryngol Otol*. 2021; 135: 568-573. doi: 10.1017/S0022215121001523.
 30. Khan Bhettani M, Rehman M, Ahmed M, Altaf HN, Choudry UK, Khan KH. Role of pre-operative vitamin D supplementation to reduce post-thyroidectomy hypocalcemia; cohort study. *International Journal of Surgery*. 2019; 71: 85-90. Available in: <https://doi.org/10.1016/j.ijsu.2019.08.035>
 31. Ramouz A, Hosseini M, Hosseinzadeh SS, Rasihashemi SZ. Preoperative vitamin D supplementation in patients with vitamin D deficiency undergoing total thyroidectomy. *The American Journal of the Medical Sciences*. 2020; 360: 146-152. Available in: <https://doi.org/10.1016/j.amjms.2020.04.036>
 32. Cooper DS, Doherty GM, Haugen BR, et al. Revised American Thyroid Association management guidelines for patients with thyroid nodules and differentiated thyroid cancer: the american thyroid association (ATA) guidelines taskforce on thyroid nodules and differentiated thyroid cancer. *Thyroid*. 2009; 19: 1167-1214. doi: 10.1089/thy.2009.0110.

33. Wells SA, Asa SL, Dralle H, et al. Revised American Thyroid Association guidelines for the management of medullary thyroid carcinoma: the American Thyroid Association guidelines task force on medullary thyroid carcinoma. *Thyroid*. 2015; 25: 567-610. doi: 10.1089/thy.2014.0335.
34. Bible KC, Kebebew E, Brierley J, et al. 2021 American thyroid association guidelines for management of patients with anaplastic thyroid cancer: American Thyroid Association anaplastic thyroid cancer guidelines task force. *Thyroid*. 2021; 31: 337-386. doi: 10.1089/thy.2020.0944.
35. Lorente-Poch L, Sancho JJ, Ruiz S, Sitges-Serra A. Importance of in situ preservation of parathyroid glands during total thyroidectomy. *Br J Surg*. 2015; 102: 359-367. doi: 10.1002/bjs.9676.
36. Lorente-Poch L, Sancho J, Muñoz JL, Gallego-Otaegui L, Martínez-Ruiz C, Sitges-Serra A. Failure of fragmented parathyroid gland autotransplantation to prevent permanent hypoparathyroidism after total thyroidectomy. *Langenbecks Arch Surg*. 2017; 402: 281-287. doi: 10.1007/s00423-016-1548-3.
37. El-Sharaky MI, Kahalil MR, Sharaky O, et al. Assessment of parathyroid autotransplantation for preservation of parathyroid function after total thyroidectomy. *Head Neck*. 2003; 25: 799-807. doi: 10.1002/hed.10278.
38. Hermann M, Alk G, Roka R, Glaser K, Freiسمuth M. Laryngeal recurrent nerve injury in surgery for benign thyroid diseases: effect of nerve dissection and impact of individual surgeon in more than 27,000 nerves at risk. *Annals of Surgery*. 2002; 235: 261-268. doi: 10.1097/00000658-200202000-00015.
39. Ecker T, Carvalho AL, Choe J-H, Walosek G, Preuss KJ. Hemostasis in thyroid surgery: harmonic scalpel versus other techniques--a meta-analysis. *Otolaryngol Head Neck Surg*. 2010; 143: 17-25.
40. Yao HS. Prospective clinical trials of thyroidectomy with LigaSure vs conventional vessel ligation: a systematic review and meta-analysis. *Arch Surg*. 2009; 144: 1167.
41. Upadhyaya A, Hu T, Meng Z, et al. Harmonic versus LigaSure hemostasis technique in thyroid surgery: a meta-analysis. *Biomed Rep*. 2016; 5: 221-227.
42. Contin P, Gooben K, Grummich K, Jensen K, Schmitz-Winnenthal H, Buchler MW, et al. ENERgized vessel sealing systems versus CONventional hemostasis techniques in thyroid surgery--the ENERCON systematic review and network meta-analysis. *Langenbecks Arch Surg*. 2013; 398: 1039-1056.
43. Kim WW, Cho J, Jeon YS, et al. Prospective, randomized, comparative, multicenter study of the hybrid ultrasonic advanced bipolar device and the ultrasonic coagulating shears in open thyroidectomy. *Surg Innov*. 2021; 28: 41-47.
44. Cirocchi R, Arezzo A, D'Andrea V, et al. Intraoperative neuromonitoring versus visual nerve identification for prevention of recurrent laryngeal nerve injury in adults undergoing thyroid surgery. *Cochrane Database Syst Rev*. 2019; 1: CD012483. doi: 10.1002/14651858.CD012483.pub2.
45. Yang S, Zhou L, Lu Z, Ma B, Ji Q, Wang Y. Systematic review with meta-analysis of intraoperative neuromonitoring during thyroidectomy. *Int J Surg*. 2017; 39: 104-113. doi: 10.1016/j.ijssu.2017.01.086.
46. Wong KP, Mak KL, Wong CKH, Lang BHH. Systematic review and meta-analysis on intra-operative neuro-monitoring in high-risk thyroidectomy. *Int J Surg*. 2017; 38: 21-30. doi: 10.1016/j.ijssu.2016.12.039.
47. Kim DH, Kim SW, Hwang SH. Intraoperative neural monitoring for early vocal cord function assessment after thyroid surgery: a systematic review and meta-analysis. *World J Surg*. 2021; 45: 3320-3327. doi: 10.1007/s00268-021-06225-x.
48. Samraj K, Gurusamy KS. Wound drains following thyroid surgery. *Cochrane Database Syst Rev*. 2007; 2007: CD006099. doi: 10.1002/14651858.CD006099.pub2.
49. Soh TCF, Ong QJ, Yip HM. Complications of neck drains in thyroidectomies: a systematic review and meta-analysis. *The Laryngoscope*. 2021; 131: 690-700. doi: 10.1002/lary.29077.
50. Almquist M, Hallgrímsson P, Nordenstrom E, Bergenfelz A. Prediction of permanent hypoparathyroidism after total thyroidectomy. *World J Surg*. 2014; 38: 2613-2620. doi: 10.1007/s00268-014-2622-z.
51. Mercante G, Anelli A, Giannarelli D, et al. Cost-effectiveness in transient hypocalcemia post-thyroidectomy. *Head Neck*. 2019; 41: 3940-3947. doi: 10.1002/hed.25934.
52. Graff AT, Miller FR, Roehm CE, Prihoda TJ. Predicting hypocalcemia after total thyroidectomy: parathyroid hormone level vs. serial calcium levels. *Ear Nose Throat J*. 2010; 89: 462-465.
53. Aluffi P, Aina E, Bagnati T, Toso A, Pia F. [Prognostic factors for definitive hypoparathyroidism following total thyroidectomy]. *Acta Otorrinolaringol Esp*. 2008; 59: 321-324.
54. Hermann M, Ott J, Promberger R, Kober F, Karik M, Freiسمuth M. Kinetics of serum parathyroid hormone during and after thyroid surgery. *Br J Surg*. 2008; 95: 1480-1487. doi: 10.1002/bjs.6410.
55. Hallgrímsson P, Nordenstrom E, Almquist M, Bergenfelz AOJ. Risk factors for medically treated hypocalcemia after surgery for Graves' disease: a Swedish multicenter study of 1,157 patients. *World J Surg*. 2012; 36: 1933-1942. doi: 10.1007/s00268-012-1574-4.
56. 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: 307-320. doi: 10.1002/bjs.9384.
57. Mathur A, Nagarajan N, Kahan S, Schneider EB, Zeiger MA. Association of parathyroid hormone level with postthyroidectomy hypocalcemia: a systematic review. *JAMA Surg*. 2018; 153: 69-76. doi: 10.1001/jamasurg.2017.3398.
58. Inversini D, Rausei S, Ferrari CC, et al. Early intact PTH (iPTH) is an early predictor of postoperative hypocalcemia for a safer and earlier hospital discharge: an analysis on 260 total thyroidectomies. *Gland Surg*. 2016; 5: 522-528. doi: 10.21037/gs.2016.09.08.
59. Lee DR, Hinson AM, Siegel ER, Steelman SC, Bodenner DL, Stack BC. Comparison of intraoperative versus postoperative parathyroid hormone levels to predict hypocalcemia earlier after total thyroidectomy. *Otolaryngol Head Neck Surg*. 2015; 153: 343-349. doi: 10.1177/0194599815596341.

60. Arer IM, Kus M, Akkapulu N, 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.* 2017; 38: 9-14. doi: 10.1016/j.ijsu.2016.12.041.
61. Xing T, Hu Y, Wang B, Zhu J. Role of oral calcium supplementation alone or with vitamin D in preventing post-thyroidectomy hypocalcaemia: a meta-analysis. *Medicine (Baltimore).* 2019; 98: e14455. doi: 10.1097/MD.00000000000014455.
62. Fatemi S, Ryzen E, Flores J, Endres DB, Rude RK. Effect of experimental human magnesium depletion on parathyroid hormone secretion and 1,25-dihydroxyvitamin D metabolism. *J Clin Endocrinol Metab.* 1991; 73: 1067-1072.
63. Allgrove J, Adami S, Fraher L, Reuben A, O'Riordan JL. Hypomagnesaemia: studies of parathyroid hormone secretion and function. *Clin Endocrinol (Oxf).* 1984; 21: 435-449.
64. Cherian AJ, Gowri M, Ramakant P, Paul TV, Abraham DT, Paul MJ. The Role of Magnesium in Post-thyroidectomy Hypocalcemia. *World J Surg.* 2016; 40: 881-888.
65. Luo H, Yang H, Zhao W, Wei T, Su A, Wang B, et al. Hypomagnesemia predicts postoperative biochemical hypocalcemia after thyroidectomy. *BMC Surg.* 2017; 17: 62.
66. Wang W, Meng C, Ouyang Q, Xie J, Li X. Magnesemia: an independent risk factor of hypocalcemia after thyroidectomy. *Cancer Manag Res.* 2019; 11: 8135-8144.
67. Brophy C, Woods R, Murphy MS, Sheahan P. Perioperative magnesium levels in total thyroidectomy and relationship to hypocalcemia. *Head & Neck.* 2019; 41: 1713-1718.
68. Garrahy A, Murphy MS, Sheahan P. Impact of postoperative magnesium levels on early hypocalcemia and permanent hypoparathyroidism after thyroidectomy. *Head Neck.* 2016; 38: 613-619.
69. Wang X, Zhu J, Liu F, Gong Y, Li Z. Postoperative hypomagnesaemia is not associated with hypocalcemia in thyroid cancer patients undergoing total thyroidectomy plus central compartment neck dissection. *Int J Surg.* 2017; 39: 192-196.
70. 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: 300060521996911.
71. Miccoli P, Materazzi G, Rossi L. Levothyroxine therapy in thyroectomized patients. *Front Endocrinol (Lausanne).* 2021; 11: 626268. doi: 10.3389/fendo.2020.626268.
72. Wartofsky L. 2005 Levothyroxine therapy for hypothyroidism: should we abandon conservative dosage titration? *Arch Intern Med.* 165: 1683-1684.
73. Pecina J, Garrison GM, Bernard M. Levothyroxine dosage is associated with stability of TSH values. *Am J Med.* 2014; 127: 240-245.

Correspondencia:**David Velázquez Fernández, MSc, PhD****E-mail:** velazquezmerlin2004@yahoo.com.mx