



**Universidad Nacional Autónoma De México
Facultad de Medicina
División de Estudios de Posgrado
Instituto Mexicano del Seguro Social
Unidad Médica de Alta Especialidad
Hospital de Especialidades “Dr. Antonio Fraga Mouret”
Centro Médico Nacional “La Raza”**

Tesis:

Perfil clínico-bioquímico de los pacientes con hiperparatiroidismo primario previo a paratiroidectomía y prevalencia de hipocalcemia grave en el postquirúrgico.

Para obtener el grado de:
Médico especialista en Medicina Interna

Presenta:
Giovanni Francisco Domínguez Quintero

Asesor de tesis:
Dra. Gabriela Medina García

Ciudad de México, 2023



Universidad Nacional
Autónoma de México



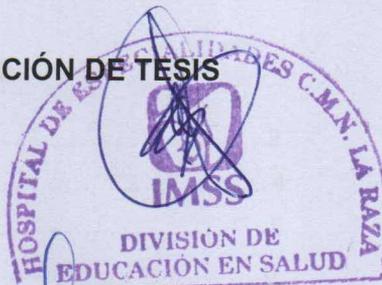
UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

HOJA DE AUTORIZACIÓN DE TESIS



Dra. Olga Lidia Vera Lastra
Titular del Curso de Especialización en Medicina Interna UNAM
Jefe de Servicio de Medicina Interna U.M.A.E. Hospital de Especialidades "Dr.
Antonio Fraga Mouret" Centro Médico Nacional "La Raza" del IMSS

Dra. Gabriela Medina García
Investigador Asociado D. Unidad de investigación de medicina traslacional en
enfermedades hemato-oncológicas. U.M.A.E. Hospital de Especialidades Centro
Médico Nacional "La Raza"

Dr. Giovanni Francisco Domínguez Quintero
Médico residente de cuarto año de la especialidad en Medicina Interna
U.M.A.E. Hospital de Especialidades "Dr. Antonio Fraga Mouret"
Centro Médico Nacional "La Raza" IMSS

Número de registro: R-2023-3501-045

ÍNDICE

Hoja de autorización de tesis.....	2
Resumen.....	4
Abstract.....	5
Introducción.....	6
Material y métodos.....	10
Resultados.....	12
Discusión.....	15
Conclusión.....	17
Referencias bibliográficas.....	18
Anexos.....	21

RESUMEN

Título: Perfil clínico-bioquímico de los pacientes con hiperparatiroidismo primario previo a paratiroidectomía y prevalencia de hipocalcemia grave en el postquirúrgico.

Objetivo: Describir el perfil clínico-bioquímico prequirúrgico de los pacientes con hiperparatiroidismo primario con paratiroidectomía en la unidad metabólica del HE CMN La Raza y calcular la prevalencia de hipocalcemia posterior a paratiroidectomía.

Material y métodos: estudio observacional, transversal, descriptivo y analítico que consideró expedientes de pacientes de la unidad metabólica del HE CMN La Raza diagnosticados con hiperparatiroidismo primario entre enero 2018-mayo 2023 con paratiroidectomía. Se caracterizó el perfil clínico-bioquímico y calculó la prevalencia de hipocalcemia e hipocalcemia grave durante el postquirúrgico mediato. Se realizó Chi cuadrada para variables cualitativas como la edad > 50 años, para demostrar dependencia o independencia con respecto a la hipocalcemia postquirúrgica.

Resultados: Se analizaron 155 expedientes, 86% fueron mujeres y 14% hombres, el perfil bioquímico más frecuente fue el clásico con un 81%, normocalcémico 16% y normohormonal 3%. El 54% presentaron litiasis renal, 18% osteoporosis. 42% grado 2 de enfermedad renal crónica. Prevalencia de hipocalcemia grave postquirúrgica 3.8%. Niveles de vitamina D, deficiencia 67% e insuficiencia 32% de los pacientes. Asociación significativa entre la edad > 50 años al momento de cirugía con presencia de hipocalcemia grave postquirúrgica con $p=0.035$.

Conclusión: El perfil bioquímico más frecuente fue el clásico, con presentación clínica en su mayoría con litiasis renal y alteración en el filtrado glomerular, con baja prevalencia de hipocalcemia grave.

Palabras clave: hiperparatiroidismo primario, hipocalcemia postquirúrgica

ABSTRACT

Title: Clinical-biochemical profile of patients with primary hyperparathyroidism prior to parathyroidectomy and prevalence of severe hypocalcaemia in the post-surgical period.

Objective: To describe the pre-surgical clinical and biochemical profile of patients with primary hyperparathyroidism who required parathyroidectomy in the metabolic unit from Hospital de especialidades (HE) CMN La Raza and calculate the prevalence of hypocalcaemia and severe hypocalcaemia after parathyroidectomy.

Material and methods: observational, cross-sectional, descriptive and analytical study that considers records of patients of the HE metabolic unit of the CMN La Raza with a diagnosis of primary hyperparathyroidism between January 2018 and May 2023 who underwent parathyroidectomy. The clinical-biochemical profile was characterised and the prevalence of hypocalcaemia and severe hypocalcaemia during the post-surgical period were calculated. Chi square test performed for qualitative variables such as age > 50 years, to demonstrate dependence or independence from post-surgical hypocalcaemia.

Results: 155 files were analysed, 86% were women and 14% men, the most frequent biochemical profile was the classic one with 81%, normocalcemic 16% and normohormonal 3%. 54% had renal lithiasis, 18% osteoporosis. 42% grade 2 chronic kidney disease. Prevalence of severe post-surgical hypocalcaemia 3.8%. Vitamin D levels, deficiency 67% and insufficiency in 32% of patients. We found significant association between age > 50 years at the time of surgery with the presence of severe post-surgical hypocalcaemia, $p=0.035$.

Conclusion: The most frequent biochemical profile was the classic one, with clinical presentation mostly with renal lithiasis and alteration in glomerular filtration, with low prevalence of severe hypocalcaemia.

Keywords: primary hyperparathyroidism, post-surgical hypocalcaemia

INTRODUCCIÓN

El hiperparatiroidismo primario es una patología común de la alteración del metabolismo del calcio, es el resultado de la producción autónoma de hormona paratiroidea (PTH) por 1 o más glándulas paratiroides anormales. Las características para el diagnóstico son la hipercalcemia con un nivel de PTH incrementado o anormalmente alto, aunque un pequeño porcentaje de pacientes se pueden presentar con normocalcemia. (1)

El hiperparatiroidismo primario es un desorden endocrinológico común, en parte debido a la detección de forma incidental por el chequeo de laboratorios de forma rutinaria. Su prevalencia es de 1 a 7 casos por cada 1000 adultos, mientras que su incidencia entre 1998-2010 fue de aproximadamente de 50 por cada 100,000 personas/año. (2)

El hiperparatiroidismo primario es más común en pacientes entre 50 y 65 años. Existe una relación 2:1 a 3:1 con predisposición hacia las mujeres. Este padecimiento puede presentarse de forma sintomática o asintomática. Entre los pacientes que desarrollan síntomas, puede haber litiasis renal o fracturas secundarias a osteoporosis. En países desarrollados hasta el 15% de los pacientes se presentan con síntomas. (3) En caso de los pacientes que son asintomáticos, en quienes la enfermedad se detecta de forma incidental, pueden tener manifestaciones en órganos específicos, como disminución de la densidad mineral ósea cortical, hipercalciuria, nefrocalcinosis y reducción en la depuración de creatinina. El diagnóstico de hiperparatiroidismo primario (HPTP) se confirma con la evaluación bioquímica, pero existe un espectro en cuanto a las manifestaciones bioquímicas que pueden generar confusión. En el HPTP clásico, el calcio sérico y la hormona paratiroidea sérica están elevados. El HPTP normohormonal es una variante caracterizada por niveles elevados de calcio sérico y una PTH sérica normal inapropiada (no suprimida). La tercera variante es el HPTP normocalcémico, caracterizado por niveles normales de calcio sérico y niveles altos de PTH sérica. (4)

El perfil bioquímico del HPTP es dinámico, hasta 2/3 partes de los pacientes con HPTP normohormonal pueden revertir de forma temporal a un perfil normal y hasta 3/4 de los pacientes con la presentación bioquímica clásica pueden manifestar alteraciones bioquímicas leves dentro de los primeros 5 años. La relevancia clínica de estas fluctuaciones aún no está clara. (5)

La paratiroidectomía es el único tratamiento definitivo para el HPTP. Los pacientes que presentan sintomatología y son sometidos a dicho procedimiento tiene beneficios claros posteriores al tratamiento curativo, incluso en pacientes que se refieren asintomáticos tienen mejoría en los reportes de índices de calidad de vida. Según la Asociación Americana de Cirugía Endocrinológica, dentro de las indicaciones de la paratiroidectomía se encuentran:

1. Niveles de calcio sérico mayores a 1 mg/dl por arriba del valor normal alto de referencia, incluso si hay o no presencia de síntomas objetivos.
2. Evidencia objetiva de involucro renal como nefrolitiasis evidenciada en estudio de imagen, nefrocalcinosis, hipercalciuria (calcio en orina de 24 hrs >400 mg/dl) o disminución en la función renal.
3. Pacientes con HPTP y osteoporosis, fractura por fragilidad o evidencia de fractura por compresión vertebral.
4. Pacientes con diagnóstico de hiperparatiroidismo primario a los 50 años o más jóvenes a pesar de presencia o no de sintomatología subjetiva o datos objetivos.
5. Pacientes que sean incapaces de continuar los protocolos de seguimiento y vigilancia. (6)

Dentro del cuidado post quirúrgico inmediato se deben de vigilar datos de hipocalcemia sintomática, aunque generalmente es transitoria y se puede manejar de forma ambulatoria. Los pacientes que fueron sometidos a exploración bilateral durante el procedimiento quirúrgico tienen mayores probabilidades de desarrollar hipocalcemia sintomática leve y grave. Las tasas reportadas de hipocalcemia moderada post quirúrgica van del 5% al 47%. (7) Posterior a una paratiroidectomía inicial, el hipoparatiroidismo permanente es raro (0%-3.6%) (8). Se recomienda

seguir con vigilancia por al menos 6 meses con mediciones de PTH, calcio sérico y 25 hidroxivitamina D.

Según Fonseca Correa (9) en su tesis titulada “factores de riesgo para hipocalcemia grave temprana y persistente después de paratiroidectomía por hiperparatiroidismo secundario y terciario”, la hipocalcemia grave temprana, definida como hipocalcemia <7.5 mg/dl que requirió de aporte de Ca intravenoso por presencia de sintomatología, se presentó con más frecuencia en pacientes que tenían valores más altos de fosfatasa alcalina previo a la paratiroidectomía, encontrando esto como factor de riesgo significativo.

El porcentaje de curación en el hiperparatiroidismo primario esporádico posterior a la paratiroidectomía es de entre 95% a 99%. (10) Aunque no hay indicación para la medición de PTH en pacientes normocalcémicos en el post quirúrgico inmediato, la falla para normalizar los niveles de PTH a los 6 meses o más puede significar falla quirúrgica temprana. En pacientes con HPTP normocalcémico, los niveles de PTH deben normalizarse para indicar curación.

La curación posterior a paratiroidectomía se define como el restablecimiento de la homeostasia normal del calcio con duración mínima de 6 meses. El fracaso quirúrgico continúa siendo la complicación más común de la paratiroidectomía.

El hiperparatiroidismo primario persistente se define como el fracaso para alcanzar la normocalcemia dentro de los primeros 6 meses posteriores a la paratiroidectomía. El hiperparatiroidismo primario recurrente se define como recurrencia de hipercalcemia después de un periodo de normocalcemia posterior a los 6 meses después de la paratiroidectomía. (11)

El tratamiento quirúrgico por paratiroidectomía es el tratamiento de elección y definitivo de pacientes que presentan datos clínicos asociados a la hipercalcemia causada por hiperparatiroidismo primario, estas manifestaciones se presentan en órganos blanco tales como el riñón por presencia de nefrolitiasis o nefrocalcinosis, el hueso por medio de la presencia de osteoporosis y síntomas neuropsiquiátricos. El espectro clínico es variado e incluso en pacientes asintomáticos la indicación de este tipo de tratamiento permanece. (12)

Las posibles complicaciones quirúrgicas incluyen lesión recurrente del nervio laríngeo (<1% de los casos), infección de la herida y sangrado. La hipocalcemia transitoria postoperatoria (generalmente leve) ocurre en el 15 al 30 % de los casos, pero puede minimizarse mediante el uso adecuado de calcitriol y calcio suplementario (13).

Debido a lo anterior es necesaria la caracterización de estos pacientes y determinar la frecuencia con la que se presenta hipocalcemia sintomática en el post quirúrgico inmediato y mediano ya que genera mayores días de estancia hospitalaria y tratamiento sustitutivo de calcio para los pacientes que la presentaron. En México no existen estudios que demuestren la prevalencia de la hipocalcemia grave sintomática en el post quirúrgico inmediato en pacientes con hiperparatiroidismo primario, según Berrones Medina (14) en su tesis titulada "Evolución postquirúrgica en pacientes con hiperparatiroidismo primario intervenidos por paratiroidectomía dirigida con mini-incisión", la cual se llevó a cabo en nuestro centro hospitalario, sólo evidenció una disminución de los niveles de calcio posterior al procedimiento quirúrgico de un promedio de 11.1 mEq/L a 8.9 mEq/L, sin especificar más al respecto, por lo que es necesario un análisis más específico al respecto y no planteamos el siguiente trabajo.

MATERIAL Y MÉTODO

La presente investigación se trata de un estudio transversal, descriptivo y analítico, retrospectivo y observacional donde se incluyeron expedientes de pacientes con hiperparatiroidismo primario (HPTP) que requirieron tratamiento con paratiroidectomía entre el año 2018 y el 2023. Se llevó a cabo en el servicio de la Unidad Metabólica del Hospital de Especialidades “Dr. Antonio Fraga Mouret” del Centro Médico Nacional “La Raza” del IMSS.

El cálculo de muestra se realizó por medio de la fórmula para una prevalencia o proporción de un evento o característica en un grupo y con base en la prevalencia de hipocalcemia postquirúrgica reportada por la Guía para el Tratamiento Definitivo del Hiperparatiroidismo Primario de la Asociación Americana de Cirujanos Endocrinólogos, obteniendo una muestra de 150 pacientes. Se incluyeron los expedientes de pacientes mayores de 18 años con diagnóstico de HPTP que requirieron tratamiento quirúrgico con paratiroidectomía y que contaran con al menos el 90% de la información requerida por el estudio. Se excluyeron aquellos que hubieran requerido tiroidectomía total y presentaron hipocalcemia postquirúrgica por dicha razón, así como aquellos con diagnóstico de HPTP que no fueron sometidos a tratamiento quirúrgico o aquellos que tenían antecedente de intervención quirúrgica previa.

Las variables evaluadas fueron: edad, sexo, presencia de hipocalcemia e hipocalcemia grave durante el post quirúrgico mediato, hipercalcemia prequirúrgica, niveles de PTH, presencia de litiasis renal, tasa de filtrado glomerular, presencia de osteoporosis, niveles de vitamina D, niveles de fosfatasa alcalina prequirúrgica y el tratamiento establecido con bifosfonatos como variable de confusión.

Para el análisis de datos obtenidos se utilizó el paquete estadístico IBM® SPSS® STATISTICS Versión 25 y Microsoft Office. Mediante estadística descriptiva, se reportaron las variables cualitativas en frecuencia y porcentajes, las variables cuantitativas fueron reportadas en frecuencias y porcentajes de valores prequirúrgicos y postquirúrgicos para representación gráfica con cálculo de medias de disminución.

En lo analítico se llevó a cabo el cálculo de prueba de Chi cuadrada para las variables cualitativas de interés y la presencia o ausencia de hipocalcemia e hipocalcemia grave, además del cálculo de la prevalencia de la misma, durante el período postquirúrgico mediato.

RESULTADOS

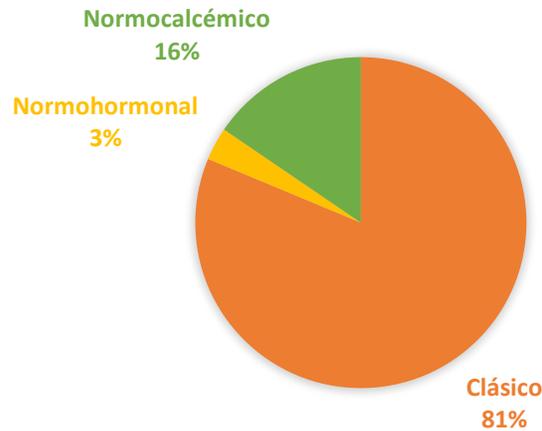
Se analizaron los datos de 155 pacientes con diagnóstico de hiperparatiroidismo primario que requirieron tratamiento con paratiroidectomía selectiva de los cuales se obtuvieron los siguientes resultados:

La presentación de hiperparatiroidismo primario en nuestra población tuvo predilección por el sexo femenino, presentándose hasta en el 86%, en comparación con el sexo masculino donde sólo se presentó en el 14%, como se muestra en la gráfica 1. La edad a la que los pacientes fueron sometidos al procedimiento quirúrgico fue mayor que la edad recomendada por guías internacionales, siendo intervenidos con más de 50 años en el 74%, mientras que los pacientes tratados quirúrgicamente menores a 50 años fueron el 26%.



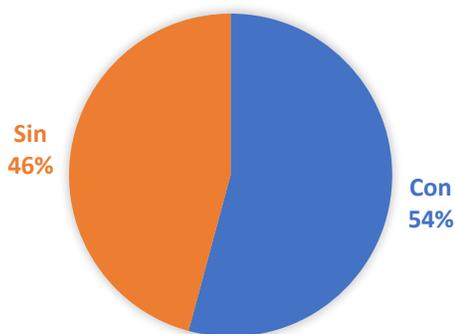
Dentro de los perfiles bioquímicos identificados como clásico: elevación de PTH e hipercalcemia, normohormonal: PTH normal e hipercalcemia, y normocalcémico: PTH elevada y calcio sérico normal; identificamos que en nuestra población el perfil clásico fue el predominante con el 81% de presentación, seguido del perfil normocalcémico que se presentó en el 16% y finalmente el menos frecuente fue el perfil normohormonal con sólo el 3 %, como se muestra en la gráfica 2.

GRÁFICA 2. PERFIL BIOQUÍMICO DE LOS PACIENTES CON HPTP

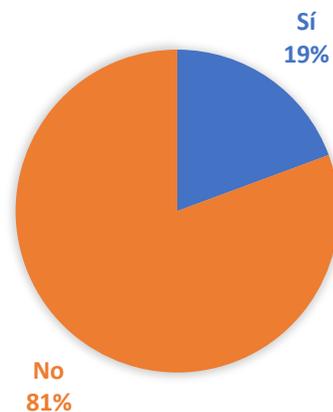


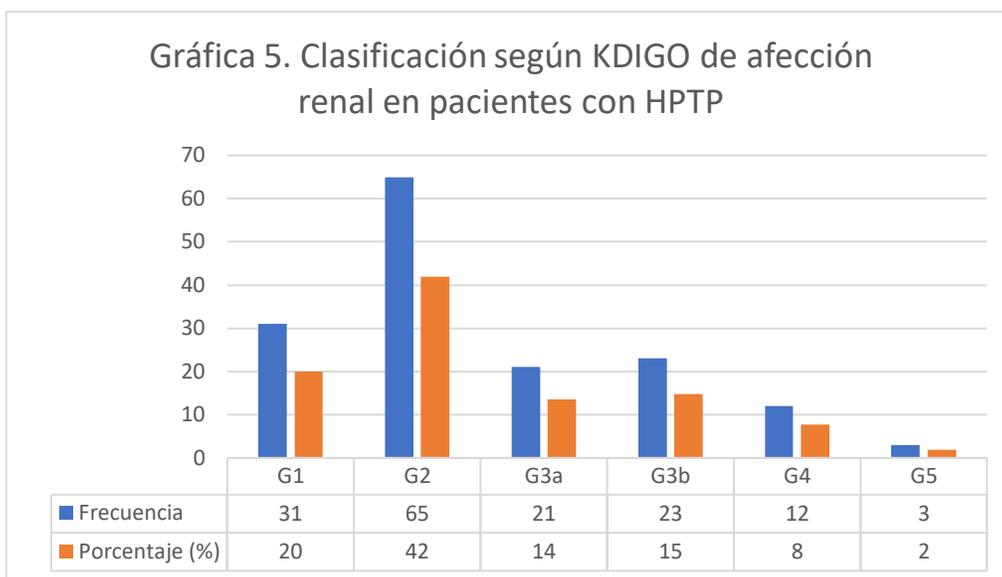
En cuanto a las características clínicas, alrededor de la mitad presentó litiasis renal, el 54% como manifestación clínica que llevó al diagnóstico. La presencia de osteoporosis fue menor, a pesar de que la mayor parte de los pacientes eran mujeres, sólo el 19% tenían el diagnóstico, contra el 81% que no. La afectación en la función renal fue algo característico en la población estudiada, el 42% presentaba alteración en la tasa de filtrado glomerular que los catalogaba en un grado 2 según la KDIGO para enfermedad renal, el 29% en grado 3, siendo 14% G3a y 15% G3b, como se muestra en gráfica 5.

GRÁFICA 3. PORCENTAJE DE PACIENTES CON LITIASIS RENAL



GRÁFICA 4. PORCENTAJE DE PACIENTES CON OSTEOPOROSIS





Dentro de la estadística analítica se llevó a cabo prueba exacta de Fisher para determinar la dependencia o independencia de las variables de la edad al momento del procedimiento quirúrgico, tomándose como punto de corte la edad mayor o menor de 50 años y la presencia de hipocalcemia grave postquirúrgica durante el período mediato (calcio sérico menor 7.5 mg/dl), obteniéndose un valor estadísticamente significativo de $p=0.035$, por lo que se determinó la dependencia de ambas variables al cumplirse con la regla de decisión.

De igual forma, se realizó dicha prueba para las variables de fosfatasa alcalina prequirúrgica, tomando como punto de corte $>147\text{mg/dl}$ y la presencia de hipocalcemia $\leq 7.5\text{ mg/dl}$ en el mismo contexto y obteniéndose un valor de $p=0.642$ no significativo estadísticamente hablando.

Finalmente, la prevalencia de la hipocalcemia grave durante el período postquirúrgico mediato posterior a paratiroidectomía fue de 3.8%, mientras que la prevalencia de hipocalcemia no grave fue de 33.54%, siendo las esperadas según las reportadas en la literatura.

DISCUSIÓN

Dentro de los resultados obtenidos encontramos que en nuestra población de pacientes con hiperparatiroidismo primario que requirieron tratamiento quirúrgico, el predominio de sexo fue por el femenino, la edad a la que se realizó la intervención quirúrgica fue, en la mayoría, mayor a los 50 años y el perfil bioquímico más frecuente el clásico. Dentro del perfil clínico, la principal manifestación fue la presencia de litiasis renal y la disminución del filtrado glomerular, quedando de forma secundaria la presencia de osteoporosis. El 100% de nuestros pacientes tuvieron niveles bajos de vitamina D previo a la cirugía.

En concordancia con lo que reporta la literatura, encontramos que la predilección por el sexo femenino hasta del 86% se mantiene en nuestra población estudiada, encontrándose en el sexo masculino sólo en el 14%. Sin embargo, la relación que se reporta es de 2:1 o 3:1 con preponderancia en mujeres (1) encontrándose en nuestro caso con una relación mucho mayor de 7:1. Sobre la edad de realización de la paratiroidectomía, la Asociación Americana de Cirujanos Endocrinólogos (6) recomienda una edad menor a los 50 años debido a que estos pacientes tienen mayor riesgo de progresión y necesidad de monitorización prolongada en comparación con los pacientes de mayor edad, en contraste con esto, la mayoría de los pacientes que se operaron en nuestra unidad hospitalaria fueron mayores a los 50 años de edad, hasta el 74%, en comparación con los menores de 50 años que representaron únicamente al 26%. Debido a lo anterior, los beneficios esperados son menores en cuanto a la reducción del seguimiento médico y la progresión de la enfermedad ya que nuestra población operada a mayor edad ya presentaban complicaciones asociadas al HPTP como la disminución en la función renal. Por lo tanto, se debería de implementar un plan de detección oportuna para estos pacientes y evitar lo mencionado.

A pesar de que en nuestro centro hospitalario la mayoría de los pacientes son intervenidos quirúrgicamente con edad mayor a los 50 años, la prevalencia de

hipocalcemia grave durante el postquirúrgico mediato es baja, encontrándose en 3.8%, mientras que la hipocalcemia no grave se encuentra en el 33.54%, de esta forma cumpliéndose con lo esperado registrado en otros centros hospitalarios y según lo reportado la literatura internacional (6). Otro factor asociado a la presentación de hipocalcemia postquirúrgica que se ha identificado en estudios nacionales (9) es la presencia de elevación de fosfatasa alcalina previo a la intervención quirúrgica como factor de riesgo para presentar hipocalcemia grave durante el postquirúrgico, sin embargo, no fue significativa en nuestro caso. A diferencia de los pacientes estudiados en la investigación mencionada que fueron clasificados como hiperparatiroidismo secundario y terciario, en pacientes con HPTP parece no haber dicha asociación.

Sobre la presentación clínica, el 54% de nuestra población presentó litiasis renal y el 42% un grado 2 de enfermedad renal crónica, 29% un grado 3. La osteoporosis sólo se observó en el 19% de los pacientes. Con esos datos podemos determinar que la enfermedad ya había causado daño a órgano blanco. Contrastando con el estudio de cohorte que realizó Assadipour, et al (3) donde se encontró que únicamente el 10% de los pacientes presentó nefrolitiasis y el 24% osteoporosis, observamos que el porcentaje de litiasis es mucho mayor y con ello el desarrollo de enfermedad renal crónica en más de la mitad de nuestra muestra.

Dentro de las limitaciones del estudio se encuentra que este es transversal y se vio afectado por la reciente pandemia por COVID-19 por lo que las intervenciones quirúrgicas de estos pacientes se tuvieron que reprogramar, afectando de forma indirecta la prevalencia durante los años analizados en este estudio. Un factor a tomar en cuenta para los resultados sobre la prevalencia de hipocalcemia grave es el tipo de procedimiento que se llevó a cabo, sin embargo en algunos expedientes no se especificaba el tipo de cirugía realizada por lo que no se puede dejar de lado la relevancia de este dato en los resultados finales.

CONCLUSIÓN

La prevalencia de hipocalcemia grave e hipocalcemia postquirúrgica posterior a paratiroidectomía en pacientes con hiperparatiroidismo primario es baja, a pesar de que la edad a la que se realiza la cirugía en nuestra población es mayor a la recomendada. Se encontró una asociación entre la edad de cirugía >50 años y la presencia de hipocalcemia grave.

La disminución en el filtrado glomerular y la presencia de litiasis renal son las presentaciones clínicas predominantes en nuestros pacientes, por lo que la atención y detección oportuna de estas puede llevar a evitar complicaciones como enfermedad renal crónica y uropatía obstructiva, que ya hablan de daño a órgano blanco secundario a HPTP y requieren de seguimientos médicos prolongados y atención multidisciplinaria.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Machado NN, Wilhelm SM. Diagnosis and Evaluation of Primary Hyperparathyroidism. *Surg Clin North Am.* 2019; 99(4): 649-66. DOI: 10.1016/j.suc.2019.04.006.
2. Yeh MW, Ituarte PH, Zhou HC, et al. Incidence and prevalence of primary hyperparathyroidism in a racially mixed population. *J Clin Endocrinol Metab.* 2013; 98(3): 1122-9. DOI: 10.1210/jc.2012-4022.
3. Assadipour Y, Zhou H, Kuo EJ, Haigh PI, Adams AL, Yeh MW. End-organ effects of primary hyperparathyroidism: A population-based study. *Surgery.* 2019; 165(1): 99-104. DOI: 10.1016/j.surg.2018.04.088.
4. Zhu CY, Sturgeon C, Yeh MW. Diagnosis and Management of Primary Hyperparathyroidism. *JAMA.* 2020; 323(12): 1186-7. DOI: 10.1001/jama.2020.0538.
5. Yeh MW, Zhou H, Kuo EJ, Adams AL, Li N, Haigh PI. Biochemical dynamics of untreated primary hyperparathyroidism: an observational study. *Endocr Pract.* 2019; 25(5): 470-6. DOI: 10.4158/EP-2018-0489.
6. Wilhelm SM, Wang TS, Ruan DT, et al. The American Association of Endocrine Surgeons Guidelines for Definitive Management of Primary Hyperparathyroidism. *JAMA Surg.* 2016; 151(10): 959-68. DOI: 10.1001/jamasurg.2016.2310.
7. Mittendorf EA, Merlino JI, McHenry CR. Post-parathyroidectomy hypocalcemia: incidence, risk factors, and management. *Am Surg.* 2004;70(2):114-9.
8. Bergenfelz A, Lindblom P, Tibblin S, Westerdahl J. Unilateral versus bilateral neck exploration for primary hyperparathyroidism: a prospective randomized controlled trial. *Ann Surg.* 2002; 236(5): 543-51. DOI: 10.1097/00000658-200211000-00001.
9. Fonseca Correa JI. Factores de riesgo para hipocalcemia grave temprana y persistente después de paratiroidectomía por hiperparatiroidismo secundario y terciario [Internet]. [Universidad Nacional Autónoma de México]; 2018 [cited

- 2023 Feb 18]. p. 52. Available from: <http://132.248.9.195/ptd2018/agosto/0777979/Index.htmlTexto%20completo>
10. Slattery L, Hunt JP. Contemporary Management of Primary Hyperparathyroidism. *Surg Clin North Am.* 2022; 102(2): 251-65. DOI: 10.1016/j.suc.2021.12.009.
 11. Wharry LI, Yip L, Armstrong MJ, et al. The final intraoperative parathyroid hormone level: how low should it go? *World J Surg.* 2014; 38(3): 558-63. DOI: 10.1007/s00268-013-2329-6.
 12. Muñoz de Nova JL, Sampedro Nuñez M, Huguet Moreno I, Marazuela Azpiroz M. A practical approach to normocalcemic primary hyperparathyroidism. *Endocrine.* 2021;74(2):235-244. DOI: 10.1007/s12020-021-02845-4.
 13. Insogna KL. Primary Hyperparathyroidism. Solomon CG, editor. *New England Journal of Medicine.* 2018;379(11):1050–9. DOI: <https://doi-org.pbidi.unam.mx:2443/10.1056/nejmcp1714213>
 14. Berrones Medina Y. Evolución postquirúrgica en pacientes con hiperparatiroidismo primario intervenidos por paratiroidectomía dirigida con mini-incisión [Internet]. [Universidad Nacional Autónoma de México]; 2017 [cited 2023 Feb 19]. p. 23. Available from: <http://132.248.9.195/ptd2017/abril/0757668/Index.htmlTexto%20completo>.
 15. Tinawi M. Disorders of Calcium Metabolism: Hypocalcemia and Hypercalcemia. *Cureus.* 2021; DOI: [10.7759/cureus.124201](https://doi.org/10.7759/cureus.124201).
 16. Camacho PM, Petak SM, Binkley N, et al. American association of clinical endocrinologists/American college of endocrinology clinical practice guidelines for the diagnosis and treatment of postmenopausal osteoporosis-2020 update. *Endocr Pract.* 2020; 26(Suppl 1): 1-46. DOI: 10.4158/GL-2020-0524SUPPL.
 17. Editorial E. Declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial. *arbor* [Internet]. 30 de abril de 2008 [citado 5 de marzo de 2023];184(730):349-52. Disponible en: <https://arbor.revistas.csic.es/index.php/arbor/article/view/183>
 18. Ley General de Salud. Nueva ley publicada en el Diario Oficial de la Federación el 07 de febrero de 1984. Última reforma publicada DOF 16-05-2022 [Internet]. [México]; Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión. [citado 2023 Ene

- 31]. Disponible en:
http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf_mov/Ley_General_de_Salud.pdf
19. Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud. Nuevo reglamento publicado en el Diario Oficial de la Federación el 06 de enero de 1987, última reforma publicada DOF 02-04-2014 [Internet]. [México]; [citado 2023 Ene 31] Disponible en:
http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/regley/Reg_LGS_MIS.pdf
20. Secretaría de Salud. Norma Oficial Mexicana NOM-012-SSA3-2012, que establece los criterios para la ejecución de proyectos de investigación para la salud en seres humanos [Internet]. México; 2009 Nov 05 [citado 2023 Ene 31]. Disponible en:
http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5284148&fecha=04/01/2013#:~:text=NORMA%20Oficial%20Mexicana%20NOM%2D012,la%20salud%20en%20se res%20humanos.

ANEXOS

Hoja de captura

Variables	Demográficas			Independientes (Prequirúrgico)	Dependientes (Postquirúrgico)
	Sexo: masculino/femenino		Niveles de PTH		
	Edad:		Nivel de calcio sérico corregido por albúmina		
	Edad al diagnóstico:		Nivel de albúmina		
	Edad al momento de cirugía:		Nivel de vitamina D		
	Número de seguridad social:		Nivel de fosfatasa alcalina sérica		
			T score en densitometría ósea:		X
			Presencia de litiasis renal USG/TC:		X
			Filtrado glomerular por CKD EPI		X