

HIPERPARATIROIDISMO PRIMARIO Y SECUNDARIO EN PACIENTES CON OBESIDAD EN EL HOSPITAL UNIVERSITARIO DE CARACAS 2017

JAISSY JERUBI CERVANTES GUILLÉN¹ 

MIGUEL VASSALLO PALERMO¹ 

ÁLVARO ENRIQUE ORDAZ RIVERA¹ 

RUBÉN ALCÁZAR CARETT² 

EMERSON ARIOSTO FORERO LEÓN² 

HYPERPARATHYROIDISM IN PATIENTS WITH OBESITY AT THE UNIVERSITY HOSPITAL OF CARACAS 2017

RESUMEN

Actualmente uno de los principales problemas de salud es la obesidad y las enfermedades endocrinas entre ellas el hiperparatiroidismo primario y secundario, basado en diferentes argumentos descritos en la literatura, se plantea la asociación entre ambas enfermedades. Objetivo: Establecer la prevalencia de hiperparatiroidismo primario y secundario en pacientes con obesidad en el Hospital Universitario de Caracas. Métodos: El tipo de investigación del presente trabajo fue descriptivo, transversal. La muestra estuvo conformada por 54 pacientes obesos, que acudieron a la consulta de planificación de cirugía bariátrica y que cumplieron con los criterios de inclusión. Se empleó las técnicas de la estadística descriptiva. Resultados: la prevalencia de hiperparatiroidismo fue 1,85%, existiendo correlación positiva entre los niveles de concentración de paratohormona, vitamina D y fosforo urinario; la osteopenia predominó en los pacientes obesos con mayor concentración de paratohormona; estos parámetros estudiados fueron independientemente de las características clínicas del paciente. Conclusión: este análisis confirma la data de los estudios internacionales publicados, en cuanto a la relación positiva de la paratohormona con el índice de masa corporal como predictor del hiperparatiroidismo en la obesidad.

Palabras clave: Obesidad, Hiperparatiroidismo primario, Hiperparatiroidismo secundario

ABSTRACT

Currently, one of the main health problems is obesity and endocrine diseases, including primary and secondary hyperparathyroidism. Based on different arguments described in the literature, the association between both diseases is proposed. Objective: To establish the prevalence of primary and secondary hyperparathyroidism in patients with obesity at the University Hospital of Caracas. Methods: The type of research of this work was descriptive, transversal. The sample was made up of 54 obese patients who attended the bariatric surgery planning consultation and met the inclusion criteria. Descriptive statistics techniques were used. Results: the prevalence of hyperparathyroidism was 1.85%, with a positive correlation between the concentration levels of parathyroid hormone, vitamin D and urinary phosphorus; Osteopenia predominated in obese patients with higher parathyroid hormone concentration; these parameters studied were independent of the patient's clinical characteristics. Conclusion: this analysis confirms the data from published international studies regarding the positive relationship between parathyroid hormone and body mass index as a predictor of hyperparathyroidism in obesity.

Key words: Obesity, primary hyperparathyroidism, secondary hyperparathyroidism

1. Cirujano General/Coloproctólogo/Residente de Cirugía Plástica. Servicio de Cirugía II Hospital Universitario de Caracas. Caracas-Venezuela, Correo-e: jerubij@gmail.com
2. Cirujano General. Jefe de Servicio Cirugía II, Hospital Universitario de Caracas. Caracas-Venezuela
3. Cirujano General/Cirujano Oncólogo/Mastólogo. Servicio de Cirugía Oncológica. Instituto Diagnóstico Varyná. Barinas-Venezuela
4. Cirujano General/Cirujano Bariátrico. Servicio de Cirugía General y Bariátrico. Hospital Félix Bulnes Cerda, Cerro Navia, Región Metropolitana de Santiago-Chile
5. Cirujano General/Cirujano Oncólogo/Residente de Cirugía Plástica. Hospital Universitario Padre Machado. Caracas-Venezuela

Recepción: 21/08/2024
Aprobación: 20/12/2024
DOI: 10.48104/RVC.2025.78.1.2
www.revistavenezolanadecirugia.com

INTRODUCCIÓN

Actualmente uno de los principales problemas de salud es la obesidad y las enfermedades endocrinas entre ellas el hiperparatiroidismo primario y secundario, basado en diferentes argumentos descritos en la literatura, se plantea la asociación entre ambas enfermedades. La obesidad, es una enfermedad crónica que ha aumentado en prevalencia en adultos, adolescentes y niños, se considera ahora como una epidemia global. Ser obeso aumenta el riesgo de mortalidad y morbilidades. Además, genera altos gastos de atención en salud, con respecto a las personas con peso normal, siendo difícil el control de las comorbilidades con terapia médica, por lo que han surgido técnicas quirúrgicas para el control de las misma, como la cirugía bariátrica. ^(1,2)

Por otro lado, el hiperparatiroidismo primario es una de las condiciones endocrinas más comunes, particularmente en las mujeres posmenopáusicas. Con frecuencia, parece ser asintomática, por tanto, hay incertidumbre en cuanto al manejo óptimo de esta forma de presentación. La mayoría de los estudios longitudinales indican que la hipercalcemia no es progresiva, y que la función renal se mantiene estable. Estos datos sugieren que es razonable dejar individuos asintomáticos sin tratamiento. ^(3,9)

Sin embargo, en el hiperparatiroidismo secundario, el mecanismo de producción está relacionado con cambios adaptativos de las glándulas paratiroides ante hipocalcemia producidas por otras enfermedades. Así pues, en esta forma clínica de hiperparatiroidismo, el origen del trastorno será ajeno a las propias glándulas. Su prevalencia dependerá de la enfermedad que esté provocando dicha alteración, siendo la principal responsable de este cuadro la hipocalcemia derivada de la insuficiencia renal crónica. En líneas generales, se estima que el 10-20 % de los pacientes con insuficiencia renal crónica presenta hiperparatiroidismo secundario, y el 5 % en una forma severa. ⁽³⁾

Existe evidencia epidemiológica, que sugiere que el hiperparatiroidismo primario es asociado con el incremento de la incidencia de la hipertensión, la resistencia a la insulina, dislipidemia, enfermedad cardiovascular, y cáncer. Estas consideraciones podrían argumentar a favor de la intervención, incluso en individuos asintomáticos, con la probabilidad de reducir la morbilidad por estas condiciones. ^(4,7,8)

Debido a que la obesidad también está asociada con las enfermedades mencionadas, es posible que el aumento de peso corporal tenga asociaciones con el hiperparatiroidismo primario y secundario. Entonces, la asociación de la obesidad con hiperparatiroidismo primario es fundamental para una comprensión no sólo de la etiología de esta enfermedad, sino también para el manejo óptimo de estas morbilidades. Sobre estas afirmaciones existe poca literatura. ^(5,9,10,11)

La cirugía bariátrica se ha convertido en un tratamiento efectivo para la reducción de peso corporal, la disminución de los episodios cardiovasculares, regulación de la glicemia, del síndrome metabólico, y de algunas alteraciones endocrinas, por tanto, pudiese mejorar la actividad de la paratohormona, y así

proporcionaría evidencia para la prevención y tratamiento de las enfermedades endocrinas como hiperparatiroidismo primario y secundario en estos pacientes. ^(6,16)

Son pocas las investigaciones internacionales que demuestran la relación entre la obesidad y el hiperparatiroidismo primario y/o secundario, además se desconocen la prevalencia y el beneficio de ser tratada la enfermedad paratiroidea antes o después de la cirugía bariátrica. Por lo antes mencionado, es necesario conocer la prevalencia del hiperparatiroidismo primario y secundario en los pacientes con obesidad. No existen estudios nacionales sobre esta patología en pacientes obesos; lo que permitiría a su vez, mejor evaluación, tratamiento médico, resolución quirúrgica y la prevención de complicaciones en forma oportuna.

MÉTODOS

Se realizó un estudio descriptivo transversal, prospectivo, en una población conformada por 54 pacientes obesos que acudieron a planificación de cirugía bariátrica en la unidad Bariátrica de cirugía IV del Hospital Universitario de Caracas, durante el periodo de mayo a diciembre del año 2017, a los cuales se aplicaron una ficha de recolección de datos. Los procesamientos de las muestras de laboratorios se realizaron por instituto médico privado en el Laboratorio Torres Caracas C.A y la densitometría ósea tomada por el equipo de imágenes del ambulatorio anexo al Hospital Universitario de Caracas. La muestra fue igual a la población, siendo los pacientes reclutados y admitidos en el estudio de acuerdo a los criterios de inclusión y de exclusión. Se obtuvo consentimiento informado de todos los participantes incluidos en el estudio.

Criterios de inclusión:

- Pacientes con obesidad (IMC $\geq$ 30)
- Pacientes con edades comprendidas entre 18-65 años
- Pacientes que acuden a planificación de cirugía bariátrica, por obesidad a la unidad de cirugía IV del Hospital Universitario de Caracas.

Criterios de exclusión:

- Pacientes con diagnóstico previo de hiperparatiroidismo primario y/o secundario
- Pacientes que se niegan a formar parte del estudio
- Paciente que se le haya realizado procedimientos de cirugía bariátrica.
- Grupos vulnerables: pacientes con enfermedades mentales, institucionalizados, menores de 18 años.

PROCEDIMIENTOS:

Los pacientes obesos que acudieron a consulta de planificación bariátrica en el periodo comprendido entre mayo y diciembre de 2017 con las características de la muestra fueron escogidos para el estudio. La técnica de recolección de los datos se llevó a cabo, mediante una ficha de recolección, de

acuerdo a los objetivos de la investigación, los cuales firmaron un consentimiento informado, el procesamiento de las muestras de laboratorios por instituto médico privado en el Laboratorio Torres Caracas C.A y la densitometría ósea tomada por el equipo de imágenes del ambulatorio anexo al Hospital Universitario de Caracas.

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Se calculó la media y la desviación estándar de las variables continuas, en el caso de las variables nominales, se calculó sus frecuencias y porcentajes. Se comprobó la normalidad de las variables continuas mediante la prueba Shapiro-Wilk. La relación de las variables se llevó a cabo usando la prueba chi-cuadrado de Pearson y la prueba T de Student. La comparación de variables de laboratorio respecto al grado de obesidad, se realizó con la prueba de análisis de varianza de una vía (ANOVA). Se consideró un valor significativo si $p < 0,05$. Los datos fueron analizados con SPSS 24.

Objetivo General:

Establecer la prevalencia de hiperparatiroidismo primario y secundario en pacientes obesos que acudieron a planificación de cirugía bariátrica en el Hospital Universitario de Caracas durante mayo - diciembre 2017.

Objetivos Específicos:

1. Distribuir los pacientes obesos según las características clínicas: la edad, sexo, grados de obesidad, litiasis renal, antecedentes de fracturas, comorbilidades y densitometría ósea.
2. Determinar los niveles séricos de paratohormona, vitamina D, calcio, fósforo, magnesio, fosfatasa alcalina, creatinina y análisis de orina de 24 horas: fósforo, calcio, depuración de creatinina y tasa de filtración glomerular estimada (TFG) de la población en estudio.
3. Establecer la correlación de Pearson del índice de masa corporal (IMC) con los niveles séricos de paratohormona, vitamina D, calcio, fósforo, magnesio, fosfatasa alcalina, creatinina y análisis de orina de 24 horas: fósforo, calcio, depuración de creatinina y tasa de filtración glomerular estimada de los pacientes obesos.
4. Relacionar los niveles séricos de paratohormona y vitamina D según el grado de obesidad de los pacientes en planificación de cirugía bariátrica.
5. Relacionar los niveles séricos de paratohormona con la densitometría ósea.

RESULTADOS

La prevalencia del hiperparatiroidismo fue de 1,85% con un intervalo de confianza en la población que va del 0,05% al

9,89%, de tipo hiperparatiroidismo primario normocalcémico y de sexo femenino.

En la La Tabla 1, se muestran las características demográficas. La edad promedio de ésta fue 44 ± 10 años. El sexo más frecuente fue femenino, 48 (88,9%). Sobre la clasificación de IMC, grado III (35,2%), seguido por grado II (29,6%). Hubo 10 (18,5%) pacientes con litiasis renal y la misma cantidad de pacientes con antecedentes de fractura ósea. Sobre las comorbilidades: hipertensión arterial (20,4%), diabetes (22,2%), hiperinsulinemia (20,4%). El resultado de la densitometría: normal (46,3%), osteopenia (22,2%), osteoporosis (3,7%) y no reportado (27,8%).

Tabla 1. Distribución de pacientes según características clínicas

Variables	Estadísticos	
N	54	
Edad (años) (*)	44 ± 10	
Sexo		
Masculino	6	11,1%
Femenino	48	88,9%
Grado de obesidad		
I	12	22,2
II	16	29,6
III	19	35,2
IV	5	9,3
V	2	3,7
Litiasis renal	10	18,5%
Antecedentes de fractura ósea	10	18,5%
Comorbilidades		
Diabetes	12	22,2%
HTA	22	40,7%
Hiperinsulinemia	11	20,4%
Hipotiroidismo	1	1,9%
Densitometría		
Normal	25	46,3%
Osteopenia	12	22,2%
Osteoporosis	2	3,7%
No reportado	15	27,8%

(*) media $\pm$ desviación estándar

Hubo correlación lineal y positiva de: índice de masa corporal (IMC) con paratohormona (PTH) ($r = 0,483$; $p = 0,001$), del IMC con la vitamina D ($r = 0,325$; $p = 0,017$) y del fósforo en orina con el IMC ($r = 0,385$; $p = 0,004$), representada en los gráficos 1,2 y 3.

El Gráfico 4, se relacionó los niveles séricos de PTH según grados de obesidad; los grados bajos de obesidad (I y II por ejemplo) tuvieron menores niveles séricos de PTH que grado III, IV y V que tuvieron mayor concentración. Hubo diferencias estadísticas al comparar entre grupos ($p = 0,001$).

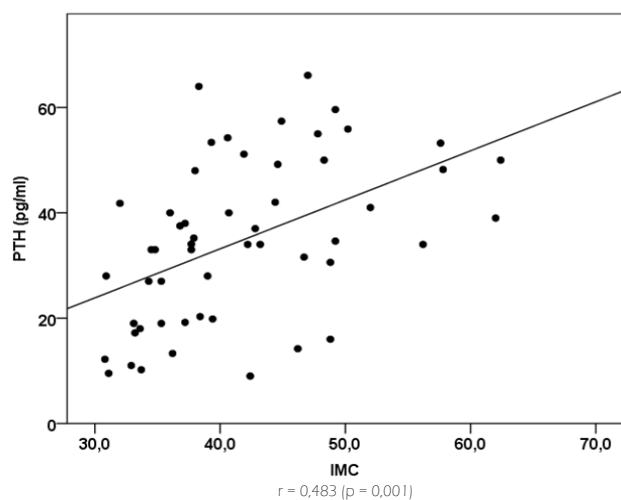


Gráfico 1. Diagrama de dispersión del IMC y PTH

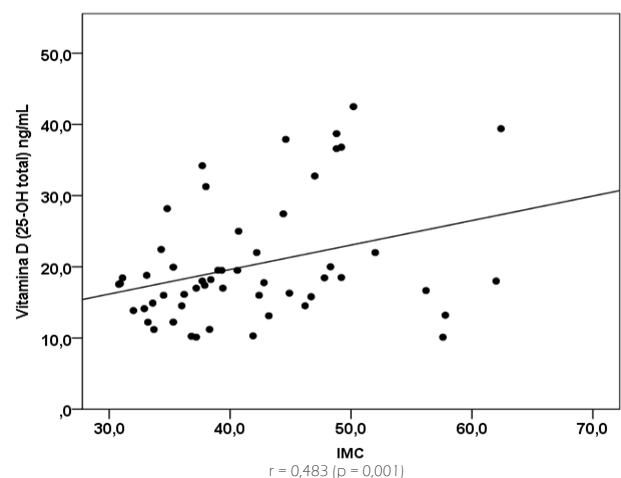


Gráfico 2. Diagrama de dispersión del IMC y vitamina D

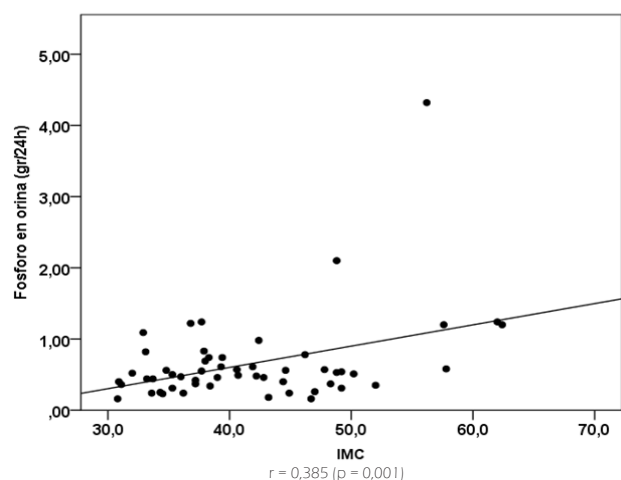


Gráfico 3. Diagrama de dispersión del IMC y fósforo en orina

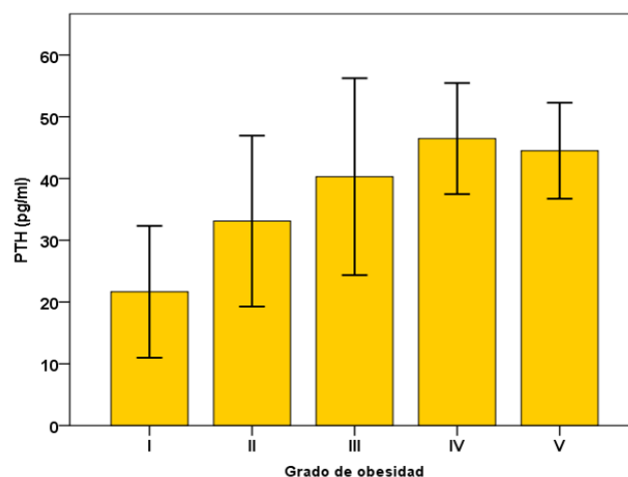


Gráfico 4. PTH y grado de obesidad

El Gráfico 5, evaluó los niveles de vitamina D según grado de obesidad. Se calculó el promedio en cada sub grupo del grado de obesidad y se comparó las medias, se evidencia que a mayor grado de obesidad mayor es la concentración de vitamina D.

El Gráfico 6, relacionó los niveles séricos de PTH según el resultado de densitometría ósea, no hubo diferencias estadísticas significativas, pero la concentración de PTH en la osteopenia es mayor.

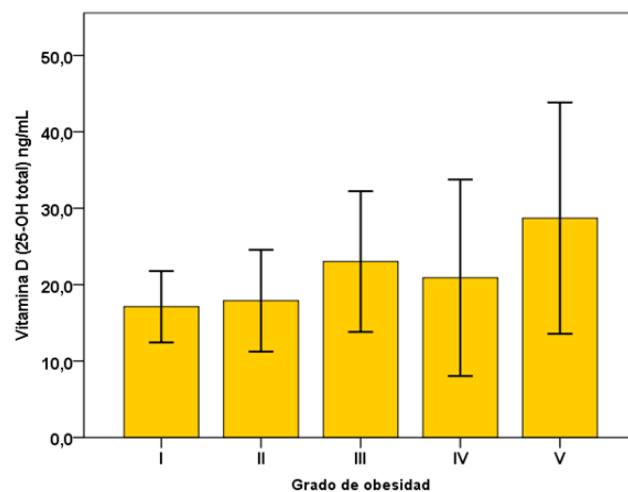


Gráfico 5. Vitamina D y grado de Obesidad

DISCUSIÓN

El hiperparatiroidismo es el tercer desorden endocrino más común. La prevalencia estimada es de tres por cada 1000 habitantes. ⁽¹³⁾ Afecta a una de cada 500 mujeres y uno por cada 2000 hombres siendo más frecuente en mujeres postmenopáusia con una prevalencia de 21 por cada 1000 mujeres. La obesidad ha sido relacionada con el hiperparatiroidismo, pero el mecanismo exacto de la asociación es desconocida. ^(9,12) En relación con este estudio la prevalencia en obesos con hiperparatiroidismo fue

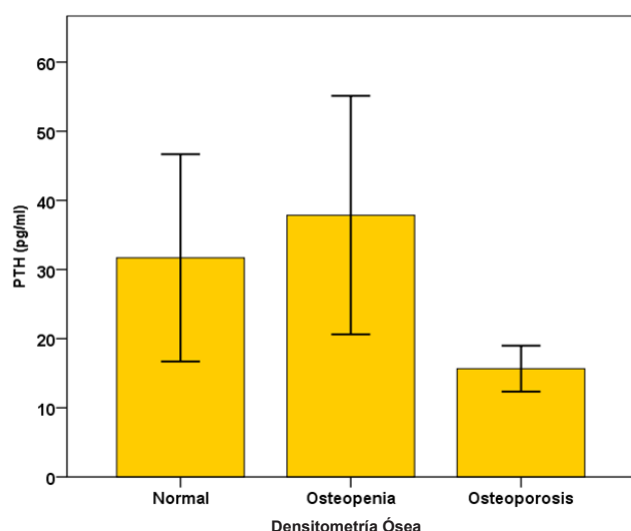


Gráfico 6. Relación de la PTH y densitometría ósea

uno de 54 pacientes obesos, que corresponde al 1,85 % de la población estudiada, siendo el paciente de hiperparatiroidismo primario normocalcémico y de sexo femenino. En el HPP, sólo un 20 % de los pacientes, el calcio sérico puede encontrarse normal o ligeramente por debajo del valor normal.⁽¹⁷⁾

Bioquímicamente en la población de pacientes obesos, el valor de la paratohormona sérica se mantuvo en el rango normal, con tendencia a elevarse, a medida que el peso y el índice de masa corporal eran mayor. Estos hallazgos son similares a cuatro estudios que examinaron las características clínicas de pacientes obesos con hiperparatiroidismo primario: en un informe de 247 pacientes con hiperparatiroidismo primario, el 50 % correspondía a pacientes obesos 79 % fueron mujeres, las medidas de índice de masa corporal de $25,3 \pm 3,3$ y $36,0 \pm 5,2$ kg/m² en el grupo de paciente no obesos y obesos, respectivamente; el grupo de obesos fue asociado a altos niveles de paratohormona.⁽¹²⁾ En el segundo estudio de 196 pacientes con hiperparatiroidismo primario, la paratohormona sérica se encontraba elevada preoperatoriamente en obesos, y las concentraciones de calcio sérico eran semejantes en obesos versus los pacientes con sobrepeso y delgados.⁽¹³⁾

Estos resultados también similares, al tercer estudio un metaanálisis de diecisiete estudios, de los cuales trece estudios reportaron que los pacientes con hiperparatiroidismo primario eran 3,34 kg más pesados que los paciente del grupo control y cuatro estudios demostraron que los pacientes con hiperparatiroidismo primario tenían un índice de masa corporal de 1,13 kg/m² mayor que el grupo control⁽¹⁵⁾; de igual forma el cuarto estudio sobre los niveles de paratohormona asociado a índice de masa corporal, la PTH y el calcio sérico fueron medido en 3447 hombres y 4507 mujeres con diferentes IMC divididos en cuartiles al azar, hubo relación positiva y significativa, en ambos géneros con respecto al IMC, el cuartil con niveles de paratohormona más alto correspondía a al grupo con mayor población de obesos.⁽¹⁸⁾

En nuestra población de estudio, la vitamina D (25-OH total), no fue deficiente, hubo relación positiva, pero no significativa con el IMC y grado de obesidad. Similar a lo encontrado en 123 pacientes con hiperparatiroidismo primario obesos y no obesos, la vitamina D sérica no hizo diferencia entre los grupos.⁽¹²⁾ Estos hallazgos se diferencia en un estudio de 196 pacientes, divididos en grupos según el IMC, grupo I no obesos (IMC menor de 25 kg/mts²), grupo II moderadamente obesos (26-34 Kg/mts²) y grupo III severamente obeso (IMC mayor de 35 kg/mts²), la medida de la vitamina D fue con tendencia al déficit en los pacientes de grupo I (21 %) comparado con grupo II (26 %) y grupo III (42 %).⁽¹³⁾

La osteopenia estuvo presente en el 22,2 % de los obesos y estos pacientes correspondían con la mayor concentración de PTH del estudio. Estos resultados podrían estar relacionado con la tendencia a mayor osteoporosis en obesos, lo que concuerda con el alto riesgo de fractura en pacientes con IMC superior a 30 kg/mts², según lo publicado en un metaanálisis sobre la asociación del riesgo de fractura en mujeres con diferentes IMC.^(14,19,20)

En los sujetos obesos de este estudio, la excreción del fósforo en orina de veinticuatro horas fue más alta en los pacientes con mayor índice de masa corporal. Al realizar la comparación con un estudio, sobre obesidad como factor de riesgo para alteraciones metabólicas en adultos con litiasis urinaria, concluyen que el número de alteraciones metabólicas era mayor en función del incremento de peso y del IMC.^(21,22)

Se ha evidenciado que este análisis concuerda con los estudios internacionales publicados, en relación a que los pacientes obesos tienen una tendencia hacia la elevación de los niveles séricos de paratohormona.

Por tanto, se recomienda: 1) Realizar la pesquisa diagnóstica de HPP en paciente obesos en general 2) Ampliar el número de pacientes en futuras investigaciones, que permita estimar con mayor exactitud la prevalencia de esta patología en los pacientes obesos que acuden a nuestros centros de salud 3) Definir en ulteriores estudios, el algoritmo de trabajo en relación al momento en el cual debe tratarse esta patología una vez diagnosticada.

Las limitaciones de la investigación fue la cantidad de pacientes evaluados, no todos los pacientes tuvieron acceso a densitometría ósea y otros estudios que complementan el diagnóstico de esta patología, debido a circunstancias socioeconómicas del país.

Aprobación Ética: El estudio se realizó de acuerdo con los estándares éticos del comité de investigación institucional y con la Declaración de Helsinki (1964); siendo aprobado por el comité de bioética del HUC y por los pacientes incluidos en la muestra mediante el consentimiento informado.

CONTRIBUCIÓN DE LOS AUTORES

C.J. desarrolló la idea, estructuró la investigación y realizó la redacción del manuscrito. O.A. condujo la búsqueda de la bibliografía y desarrolló el instrumento de recolección de datos. A.R. realizó la recolección de los datos. F.E. realizó el análisis

estadístico. V.M. realizó la revisión final contribuyendo con la experiencia y la incorporación de análisis intelectual. Todos los autores aportaron críticas previo al envío y aprobación del informe final.

CONFLICTO DE INTERESES

Los autores declaran no tener conflicto de interés alguno sobre el presente estudio.

REFERENCIAS

1. Finkelstein EA, Trogdon JG, Cohen JW, Dietz W. Annual medical spending attributable to obesity: payer and service specific estimates. *Health Aff Millwood*. 2009; 28(5):822-31.
2. Jensen MD, Ryan DH, Apovian CM. Guideline for the management of overweight and obesity in adults: a report of the American College of Cardiology/ American Heart Association Task Force on Practice Guidelines and The Obesity Society. *J Am Coll Cardiol*. 2014; 63(25):3029-30.
3. Fuleihan G, Arnold A. Pathogenesis and etiology of primary hyperparathyroidism. Uptodate. [Internet]. 2016 Jan [cited 2016 Aug 27]. Disponible: <https://www.uptodate.com/contents/primary-hyperparathyroidism-pathogenesis-and-etiology>
4. Andersson P, Rydberg E, Willenheimer R. Primary hyperparathyroidism and heart disease a review. *Eur Heart*. 2004; 25(20):1776-87.
5. Lopez PP, Stefan B, Schulman CI, Byers PM. Prevalence of sleep apnea in morbidly obese patients who presented for weight loss surgery evaluation: more evidence for routine screening for obstructive sleep apnea before weight loss surgery. *Am Surg*. 2008; 74(9):834-8.
6. Rubino F, Nathan DM, Eckel RH, Schauer P, Zimmet P, Del Prato S. Metabolic Surgery in the Treatment Algorithm for Type 2 Diabetes: A Joint Statement by International Diabetes Organizations. *Diabetes Care*. 2016; 39(11):202-3.
7. Hellstrom J, Birke G, Edvall CA. Hypertension in hyperparathyroidism. *Br J Urol*. 1958; 30(1):13-24.
8. Christensson T, Hellstrom K, Wengle B. Blood pressure in subjects with hypercalcemia and primary hyperparathyroidism detected in a health screening programme. *Eur J Clin Invest*. 1977; 7(2):109-13.
9. Grey AB, Evans MC, Stapleton JP, Reid IR. Body weight and bone mineral density in postmenopausal women with primary hyperparathyroidism. *Ann Intern Med*. 1994; 121(10):745-9.
10. Grey A, Reid I. Body weight and bone mineral density in hyperparathyroidism. *Ann Intern Med*. 1995; 123(9):732.
11. Parikh SJ, Edelman M, Uwaifo GI, Freedman RJ, Semega M, Reynolds J. The relationship between obesity and serum 1,25-dihydroxy vitamin D concentrations in healthy adults. *J Clin Endocrinol Metab*. 2004; 89(3):1196-9.
12. Adam MA, Untch BR, Danko ME, Stinnett S, Dixit D, Koh J. Severe obesity is associated with symptomatic presentation, higher parathyroid hormone levels, and increased gland weight in primary hyperparathyroidism. *J Clin Endocrinol Metab*. 2010; 95(11):4917-24.
13. Tran H, Grange JS, Adams-Huet B, Nwariaku FE, Rabaglia JL, Woodruff S. The impact of obesity on the presentation of primary hyperparathyroidism. *J Clin Endocrinol Metab*. 2014; 99(7):2359-64.
14. Grethen E, McClintock R, Gupta CE. Vitamin D and hyperparathyroidism in obesity. *J Clin Endocrinol Metab*. 2011; 96(5):1320-6.
15. Bolland MJ, Grey AB, Gamble GD, Reid IR. Association between primary hyperparathyroidism and increased body weight: a meta-analysis. *J Clin Endocrinol Metab*. 2005; 90(3):1525-30.
16. Glenn J, Yen T, Javorsky B, Rose B, Carr A, Doffek K. Association between body mass index and multigland primary hyperparathyroidism. *JSR*. 2016; 202(1):132-8.
17. Marx SJ. Letter to the editor: Distinguishing typical primary hyperparathyroidism from familial hypocalciuric/hypercalcemia by using an index of urinary calcium. *J Clin Endocrinol Metab*. 2015; 100(2):29-30.
18. Kamycheva E, Sundsfjord J, Jorde R. Serum parathyroid hormone level is associated with body mass index. The 5th Tromso study. *Eur J Endocrinol*. 2004; 151:167-72.
19. Kovesdy C, Ahmadzadeh S, Anderson J, Zadeh K. Obesity Is Associated with Secondary Hyperparathyroidism in Men with Moderate and Severe Chronic Kidney Disease. *Clin J Am Soc Nephrol*. 2007; 2:1024-29.
20. Johannsson H, Kanis J, Oden A, McCloskey E, Chapurlat R, Christiansen C et al. A metaanalysis of the association of fracture risk and body mass index in women. *Journal of bone and mineral research*. 2014; 1(29):223-33.
21. López J, Castrillón J, Román D. Influencia de la obesidad sobre el metabolismo óseo. *Endocrinol Nutr*. 2016; 63(10):551-59.
22. Medina-Escobedo M, Alcocer-Dzul R, López-López J, Salha-Villanueva J. Obesidad como factor de riesgo para alteraciones metabólicas en adultos con litiasis urinaria. *Rev Med Inst Mex Seguro Soc*. 2015; 53(6):692-7.