

*Artículo original*

**Estudio comparativo tras la cirugía tiroidea y otras variables asociadas al desarrollo de osteoporosis en una cohorte latinoamericana**

*Comparative study after thyroid surgery and other variables associated with the development of osteoporosis in a Latin American cohort*

*Estudo comparativo após a cirurgia de tireoide e outras variáveis associadas ao desenvolvimento de osteoporose em uma coorte latino-americana*

**María Paula Ciliberti Artavia**

Universidad Autónoma de Bucaramanga, Bucaramanga, Colombia / [mciliberti@unab.edu.co](mailto:mciliberti@unab.edu.co)

 <https://orcid.org/0000-0002-0938-0981>

**Juan Sebastián Theran León**

Universidad de Santander, Bucaramanga, Colombia / [jtheran554@unab.edu.co](mailto:jtheran554@unab.edu.co)

 <https://orcid.org/0000-0002-4742-0403>

**Jaime Alberto Gómez Ayala**

Universidad Autónoma de Bucaramanga, Bucaramanga, Colombia / [jgomez608@unab.edu.co](mailto:jgomez608@unab.edu.co)

 <https://orcid.org/0000-0002-1103-9598>

**Valentina Cabrera Peña**

Universidad Autónoma de Bucaramanga, Bucaramanga, Colombia / [valecilla19@gmail.com](mailto:valecilla19@gmail.com)

 <https://orcid.org/0000-0002-8815-0104>

**Rafael Guillermo Parales Strauch**

Universidad Autónoma de Bucaramanga, Bucaramanga, Colombia / [rafaelparales1999@gmail.com](mailto:rafaelparales1999@gmail.com)

 <https://orcid.org/0000-0002-7887-5611>

**Edgar Camilo Blanco Pimiento**

Universidad Autónoma de Bucaramanga, Bucaramanga, Colombia / [eblanco186@unab.edu.co](mailto:eblanco186@unab.edu.co)

 <https://orcid.org/0000-0002-5999-4818>

**Luis Andrés Dulcey Sarmiento**

Universidad Autónoma de Bucaramanga, Bucaramanga, Colombia / [luismedintcol@gmail.com](mailto:luismedintcol@gmail.com)

 <https://orcid.org/0000-0001-9306-0413>

**Juan Camilo Martínez**Universidad Autónoma de Bucaramanga, Bucaramanga, Colombia / [jmartinez347@unab.edu.co](mailto:jmartinez347@unab.edu.co) <https://orcid.org/0009-0002-9940-0153>**Juan Camilo Mayorca**Universidad Autónoma de Bucaramanga, Bucaramanga, Colombia / [jmayorca@unab.edu.co](mailto:jmayorca@unab.edu.co) <https://orcid.org/0009-0006-3437-5216>**María Alejandra Cala**Universidad Autónoma de Bucaramanga, Bucaramanga, Colombia / [mcala141@unab.edu.co](mailto:mcala141@unab.edu.co) <https://orcid.org/0000-0002-2406-6763>*Recibido el 20/6/2023, aprobado el 14/8/2023, publicado el 18/9/2023***Resumen**

El presente trabajo persiguió estimar el riesgo de fracturas relacionadas con la edad entre hombres sometidos a tiroidectomía, en relación con la incidencia en la población general. La influencia de la tiroidectomía en la incidencia de fracturas se evaluó utilizando métodos básicos de análisis. En el análisis primario, la frecuencia de fracturas en los casos operados se comparó directamente con la de los controles. La proporción de casos y controles con fracturas anteriores a la fecha índice se comparó mediante la prueba de McNemar. La muestra estuvo constituida por los 123 hombres y 134 controles, en un hospital suramericano. Los resultados evidenciaron que, con 2204 años-persona de seguimiento, la supervivencia libre de cualquier fractura de vértebra, húmero proximal, antebrazo distal, pelvis o fémur proximal fue similar en los dos grupos ( $p = 0.31$ ), y el riesgo relativo de cualquiera de estas fracturas para los pacientes tiroidectomizados frente a sus controles aumentó en 1.8 (IC 95 %, 0.5–2.9). Conclusiones, el marcado exceso de fracturas de cadera, pero no de otros tipos de fracturas, plantea la posibilidad de que la enfermedad tiroidea tenga efectos adversos sobre la patogenia de las fracturas.

**Palabras clave:** tiroidectomía, osteoporosis, fractura osteoporótica, calcitonina.**Abstract**

The present study aimed to estimate the risk of age-related fractures among men who underwent thyroidectomy, in relation to the incidence in the general population. The influence of thyroidectomy on fracture incidence was evaluated using basic methods of analysis. In the primary analysis, the frequency of fractures in operated cases was compared directly with that in controls. The proportion of cases and controls with fractures prior to the index date was compared using McNemar's test. The sample consisted of 123 men and 134 controls in a South American hospital. The results showed that, with 2204 person-years of follow-up, survival free of any fracture of the vertebra, proximal humerus, distal forearm, pelvis or proximal femur was similar in the two groups ( $p = 0.31$ ), and the relative risk of any of these fractures for thyroidectomized patients versus their controls increased by 1.8 (95 % CI, 0.5-2.9). Conclusions, the marked excess of hip fractures, but not other types of fractures, raises the possibility that thyroid disease has adverse effects on fracture pathogenesis.

**Key words:** thyroidectomy, osteoporosis, osteoporotic fracture, calcitonin.

## Resumo

O presente estudo teve como objetivo estimar o risco de fratura relacionado à idade entre homens submetidos à tireoidectomia, em relação à incidência na população em geral. A influência da tireoidectomia na incidência de fraturas foi avaliada usando métodos básicos de análise. Na análise primária, a frequência de fraturas nos casos operados foi comparada diretamente com a dos controles. A proporção de casos e controles com fraturas antes da data do índice foi comparada usando o teste de McNemar. A amostra consistiu de 123 homens e 134 controles em um hospital da América do Sul. Os resultados mostraram que, com 2204 pessoas-ano de acompanhamento, a sobrevivência livre de qualquer fratura de vértebra, úmero proximal, antebraço distal, pélvis ou fêmur proximal foi semelhante nos dois grupos ( $p = 0,31$ ), e o risco relativo de qualquer uma dessas fraturas para pacientes tireoidectomizados em comparação com seus controles aumentou em 1,8 (95% CI, 0,5-2,9). Conclusões: o excesso acentuado de fraturas de quadril, mas não de outros tipos de fraturas, levanta a possibilidade de que a doença da tireoide tenha efeitos adversos na patogênese da fratura.

**Palabras-chave:** tireoidectomía, osteoporose, fractura osteoporótica, calcitonina.

## Introducción

La controversia considerable rodea el papel que juegan los trastornos de la tiroides, en la exacerbación de la pérdida ósea y el riesgo de fracturas osteoporóticas (Sobh *et al.*, 2022). En general, se dice que la masa ósea se reduce con el hipertiroidismo (Costantini *et al.*, 2022); aunque no en todos los estudios de terapia de reemplazo tiroideo (Hong & Kang, 2023). Por su parte, la masa ósea permanece sin cambios o aumenta en pacientes con hipotiroidismo. La secreción de calcitonina se reduce drásticamente con la tiroidectomía total o subtotal o la terapia con yodo radiactivo. También se ha postulado que la deficiencia de calcitonina causa osteopenia.

Por lo tanto, la tiroidectomía podría estar asociada con la pérdida ósea, debido a un exceso endógeno de tiroxina, la terapia de reemplazo tiroideo demasiado entusiasta después de la cirugía, la desregulación de la resorción ósea como consecuencia de la deficiencia de calcitonina, o alguna combinación de estos factores. Sin embargo, la mayoría de los estudios han incluido a relativamente pocos hombres, y los efectos sobre la densidad ósea no han sido grandes ni siquiera en las mujeres. El resultado práctico ha sido incierto en términos de fracturas, aunque se informa que el riesgo de fractura aumenta en mujeres con hipertiroidismo o en terapia de reemplazo de hormonas tiroideas excesiva (Kwak *et al.*, 2021).

La interpretación de estos resultados se ve obstaculizada por los antecedentes de osteoporosis involutiva en mujeres posmenopáusicas. Teniendo en cuenta lo anterior, se buscó evaluar el potencial de fracturas después de la tiroidectomía en hombres, donde la influencia de la osteoporosis involutiva debería ser mucho menor.

A través del sistema de vinculación de registros médicos en la comunidad, se identificaron todos los hombres de un hospital suramericano en Mérida, Venezuela; quienes se sometieron a tiroidectomía entre 1999 y 2018. El objetivo de esta investigación fue estimar el riesgo de fracturas seleccionadas relacionadas con la edad entre estos hombres, en relación con la incidencia en la población general, y evaluar los factores asociados a ese riesgo.

## Materiales y métodos

### Materias de estudio

La mayor parte de la atención endocrinológica, quirúrgica y traumatológica la brinda el hospital que ha mantenido un registro médico común. Este registro, tipo expediente, contiene datos de pacientes hospitalizados y ambulatorios, y los diagnósticos y procedimientos quirúrgicos registrados. Usando esta base de datos única, se logró identificar a los 124 hombres que se sometieron a tiroidectomía en el período de 1999-2018. Ello permitió seguir a dichos individuos a través de sus registros médicos comunitarios, desde el momento de la operación en adelante, y determinar el riesgo de fracturas de cadera y otras fracturas relacionadas con la edad, en relación con la incidencia en la población general.

Para cada caso de tiroidectomía, se seleccionó un control emparejado por edad entre los hombres de la comunidad atendidos por cualquier motivo en el mismo año ( $\pm 1$  año), que tenían el mismo año de nacimiento ( $\pm 2$  años), y que fueron seguidos en los registros médicos del sistema de vinculación durante el tiempo necesario.

### Recopilación de datos

Los casos y controles se siguieron en el tiempo mediante sus registros médicos vinculados en la comunidad (estudio de cohorte retrospectivo de pares emparejados), hasta la muerte o el contacto clínico más reciente. Para cada sujeto, se buscó la ocurrencia de fracturas específicas en todos los registros médicos de los pacientes hospitalizados y ambulatorios, en cualquier proveedor local de atención médica. Las fracturas se registraron independientemente de ocurrir antes o después de la fecha índice, con especial énfasis en las fracturas en los sitios esqueléticos generalmente asociados con la osteoporosis.

También se empleó una definición restringida de una fractura «osteoporótica», es decir, una fractura no patológica, no violenta (caída desde una altura de pie o menos, hallazgo clínico espontáneo o incidental) de una vértebra torácica o lumbar, húmero proximal, antebrazo distal,

pelvis o fémur, proximal a la edad de 35 años o más; sitios previamente relacionados con la edad, incluso en hombres.

Los registros contenían la historia clínica y el informe del radiólogo de cada fractura. Por lo tanto, el diagnóstico de fractura vertebral se aceptó sobre la base del informe de un radiólogo de compresión o colapso de una o más vértebras torácicas o lumbares. Se cree que, la determinación de las fracturas de interés es completa, excepto las fracturas vertebrales, algunas de las cuales nunca se diagnostican.

### **Análisis estadístico**

La influencia de la tiroidectomía en la incidencia de fracturas se evaluó utilizando cuatro métodos básicos de análisis. En el análisis primario, la frecuencia de fracturas en los casos operados se comparó directamente con la de los controles. En primer lugar, se contrastó el historial de fracturas entre los hombres tiroidectomizados con el de los hombres de control. Debido al emparejamiento, la duración de la observación antes de la fecha índice fue aproximadamente igual para cada par de casos y controles.

La proporción de casos y controles con fracturas anteriores a la fecha índice se comparó mediante la prueba de McNemar para datos apareados. Luego, se calculó la incidencia de fracturas por 1000 años-persona de observación para casos y controles, desde la fecha índice hasta la primera de las dos fechas del último seguimiento para cada par de casos y controles. Esta censura aseguró que, el intervalo de seguimiento para los dos miembros de cada pareja también fuera idéntico. La razón de las tasas de incidencia de fracturas determinó el riesgo relativo de fracturas para los que se habían sometido a tiroidectomía, en comparación con los controles.

Debido a la censura, los denominadores de estas tasas son idénticos (en las tablas solo se dan los numeradores). Los intervalos de confianza del 95 % (IC del 95%) en torno a los riesgos relativos, se calcularon suponiendo que el número de fracturas por un número fijo de años-persona sigue una distribución de Poisson; la relación de las tasas de incidencia de fracturas sigue una distribución F.

En un análisis secundario, los resultados de las fracturas entre los casos y los controles se compararon con los esperados para los residentes de la comunidad en general. Este enfoque proporciona una validación de la representatividad de la cohorte de control, así como una evaluación independiente de la medida en que aumentaron o disminuyeron las fracturas entre los casos. Para esto, se calcularon las tasas de morbilidad estandarizadas por separado para las cohortes de casos y controles; y se comparó el número de fracturas observadas en sitios esqueléticos seleccionados (basados en la primera fractura de un tipo determinado por persona después de la fecha índice) con el número esperado.

Los pares de casos y controles se eliminaron del análisis para sitios de fractura específicos, si cualquiera de los miembros del par había experimentado esa fractura, en particular después de los 35 años, pero antes de la fecha índice. El número esperado de fracturas se obtuvo aplicando tasas de incidencia específicas por sexo y edad para estas fracturas, a los años-persona censurados específicos por edad de seguimiento, en las cohortes de casos y controles.

En el tercer método de análisis, se proyectó la incidencia acumulada de nuevas fracturas (1 menos la supervivencia sin fractura) hasta 20 años después de la fecha índice, mediante métodos de tabla de vida límite de producto. Una vez más, el seguimiento se censuró en la primera de las dos últimas fechas de seguimiento para cada par de casos y controles. Se usó una prueba de rango logarítmico estratificada, con los pares de casos y controles de tiroidectomía, formándose los estratos, para comparar la incidencia acumulada.

También se utilizaron métodos de tablas de vida para evaluar la supervivencia, con tasas de mortalidad esperadas, derivadas de estudios de otras latitudes (Chiu *et al.*, 2020). Las curvas de supervivencia acumulada se compararon utilizando la estadística de prueba de rango logarítmico.

Finalmente, entre los casos tiroidectomizados, se evaluó la influencia (riesgo relativo) de varias características clínicas sobre el riesgo de fractura posterior, con modelos de riesgos proporcionales. Primero, se evaluaron las relaciones bivariadas entre el riesgo de cualquier fractura relacionada con la edad y cada característica clínica considerada. Luego, se usaron métodos paso a paso, con selección hacia adelante y eliminación hacia atrás, para elegir variables



independientes para el modelo final. La variable dependiente fue el tiempo hasta la primera nueva fractura; y las variables independientes las características clínicas. Para el modelo múltiple final, así como para los modelos bivariados, se examinó el supuesto de riesgos proporcionales y no se violó para las variables consideradas.

## Resultados

En el período 1999-2018, se sometieron a tiroidectomía 123 hombres. Los pacientes tenían entre 34 y 82 años de edad, con una mediana de edad en el momento de la cirugía de 58 años. La tiroidectomía fue *total* en 3 pacientes (2.5 %); mientras que 9 hombres (9.9 %) se sometieron a lobectomía subtotal, y el resto a lobectomía parcial.

La principal indicación de cirugía fue adenoma en 62 pacientes (51 %), y bocio en 24 pacientes (20 %). Fueron operados por hipertiroidismo 23 pacientes (19 %) y 9 (9.9 %) por malignidad. En total, 7 pacientes tenían adenocarcinomas papilares, 2 pacientes tenían un adenocarcinoma de células foliculares, y un paciente tenía un adenocarcinoma de tipo no especificado. Los nueve hombres con hipertiroidismo tenían enfermedad nodular tiroidea hiperfuncionante; ninguno tenía la enfermedad de Graves, de acuerdo a los criterios de Merserburg (Kanis *et al.*, 2008).

Asimismo, 9 hombres tenían antecedentes de una fractura de interés o más, antes de la tiroidectomía, en comparación con 13 hombres de control con dicho historial ( $p = 0.28$ ). Después de la fecha índice, se observó la cohorte de tiroidectomía durante 2204 años-persona (mediana de 15.4 años por sujeto). Durante este seguimiento, 15 hombres tuvieron una o más fracturas en los sitios esqueléticos de interés (6 fracturas vertebrales recién reconocidas, 2 fracturas de antebrazo distal y 7 fracturas de fémur proximal). Después de la fecha índice, 14 de los 134 controles no tiroidectomizados tenían una o más de estas fracturas (8 fracturas de vértebras, 3 fracturas de pelvis, 2 fracturas de húmero proximal, una fractura de antebrazo distal) en 3605 años-persona de seguimiento.

El seguimiento más prolongado entre los controles y la supervivencia, en la cohorte de tiroidectomía, fue ligeramente mejor de lo esperado ( $p = 0.37$ ) para hombres de la misma edad,



aunque 62 de los casos habían muerto hasta el momento. Cuando se censuró el seguimiento para homogenizarlo en cada par de casos y controles, la incidencia acumulada de cualquiera de estas fracturas fue similar en los dos grupos ( $p = 0.31$ ). Después de 19 años, la incidencia acumulada fue del 15 % en los casos, y del 17 % en los controles.

Considerando todos los sitios esqueléticos juntos para el seguimiento, la comparación del riesgo relativo de cualquiera de estas fracturas entre los casos y los controles fue de 1.8 veces (IC 95 %, 0.5–2.9). Esta ligera diferencia podría haber ocurrido solo por casualidad ( $p = 0.29$ ). Sin embargo, entre los casos, dos fracturas de cadera se debieron a una caída desde altura, mientras que tres de las fracturas vertebrales fueron patológicas. Si solo se contaran las fracturas osteoporóticas restantes, el riesgo relativo fue casi el mismo: 1.6; y todavía no era estadísticamente significativo ( $p = 0.41$ ), como se muestra en la tabla 1.

**Tabla 1**

*Riesgo relativo de fracturas osteoporóticas, seleccionadas después de la tiroidectomía entre los pacientes en comparación con el grupo de control.*

Sitio de la fractura	Tiroidectomía	Controles	Riesgo relativo	Intervalos de confianza
Vertebral	6	8	0.81	0.3-1.9
Humero proximal	0	2	0	0-0.75
Antebrazo distal	2	1	2	0.3-2.4
Pelvis	0	3	0	0.2-3.2
Fémur proximal	7	1	7	0.25-8

Esta gran diferencia en el último ítem se explica por el mayor riesgo de fracturas de cadera entre los hombres con tiroidectomía, en comparación a los controles. Se observaron siete entre los pacientes con tiroidectomía en comparación a uno para los controles ( $p < 0.001$ ). En parte, esto se debió al bajo número de fracturas de cadera inesperado entre los controles. Por lo tanto, cuando se comparó el número de casos de fracturas de fémur proximal con el esperado sobre la base de las tasas de fractura de cadera específicas por edad y sexo, en la población, hubo un aumento de 7 veces, lo cual fue estadísticamente significativo ( $p < 0.05$ ).

Por el contrario, tanto los hombres del caso como los del control tenían más fracturas vertebrales que cualquier otra: seis los pacientes con tiroidectomía y ocho para los controles (riesgo relativo 0.81) ( $p = 0.48$ ). El número de fracturas de húmero proximal, antebrazo distal y pelvis, que se observaron en ambos grupos desde el punto de vista estadístico, no presentaron correlación alguna.

Hubo muy pocas fracturas en cada sitio para evaluar los factores de riesgo de estos individualmente, por lo cual se consideraron todos en conjunto. Como el riesgo de fractura aumentó con la edad, se ajustó en todos los análisis. Los análisis de variables se resumen en la tabla 2.

**Tabla 2**

*Análisis de los factores principalmente asociados a fractura de cadera.*

Factor	Análisis de variables		
	Riesgo relativo	Intervalos de confianza	Valor de p.
Edad al momento de la tiroidectomía	3.8	IC 95 % (1.5–5.2)	$p = 0.026$
Extensión de la cirugía (total o subtotal)	8.4	IC 95 % (1.6– 19.2)	$p = 0.04$
Diagnóstico de hipotiroidismo	1.1	IC 95 % (0.2–2.3)	$p = 0.61$
Diagnóstico de hipertiroidismo	1.7	IC 95 % (0.6–3.5)	$p = 0.56$
Terapia de remplazo de hormonas tiroideas	0.9	IC 95 % (0.5–2.8)	$p = 0.68$
Tabaquismo	2.3	IC 95 % (0.5–3.8)	$p = 0.03$
Consumo de alcohol	1.1	IC 95 % (0.2–2.2)	$p = 0.58$
Obesidad	1.2	IC 95 % (0.3–2.6)	$p = 0.09$

A su vez, en el análisis de las variables, *mayor edad en el momento de la cirugía* mostró un valor de  $p = 0.026$  (riesgo relativo por aumento de 10 años, 3.8; IC 95 %, 1.5–5.2). Tras el ajuste por tipo de procedimiento, el *riesgo de fractura* fue mayor en los varones sometidos a tiroidectomías totales o subtotales frente a los parciales (riesgo relativo para tiroidectomía total o subtotal vs. parcial, 8.4; IC 95 %, 1.6– 19.2), con un valor de  $p = 0.04$ .

En general, se creía que las glándulas paratiroides se habían conservado en el 91% de los hombres. El riesgo general de fractura no aumento significativamente entre los 24 hombres a los

que alguna vez se les diagnosticó hipotiroidismo con un R-R 1.1 IC 95 %, (0,2–2,3) y un valor de ( $p = 0,61$ ). El riesgo de fractura no aumentó significativamente en los 31 hombres que alguna vez fueron diagnosticados con hipertiroidismo, 26 de los cuales tenían hipertiroidismo en el momento de la cirugía, para dicha asociación el riesgo relativo general en el análisis fue de 1,7 (IC 95 %, 0,6–3,5) con un valor de ( $p = 0,61$ ). Tres de los siete hombres con fractura de cadera tenían antecedentes de hipertiroidismo, pero seis de estos 7 tenían múltiples nódulos tiroideos previos a la cirugía. Un total de 119 de los 123 pacientes sometidos a tiroidectomía necesitaron terapia de reemplazo tiroideo posoperatorio, pero no se asoció con ningún aumento en el riesgo general de fractura (riesgo relativo [R-R] = 0,9; IC 95 %, 0,5–2,8) con un valor de  $p = 0,68$ . A ninguno de los ocho hombres con fractura de cadera se le prescribió terapia de reemplazo hormonal tiroideo.

Un total de 119 pacientes, de los 123 pacientes sometidos a tiroidectomía, necesitaron terapia de reemplazo tiroideo posoperatorio, pero no se asoció con ningún aumento en el riesgo general de fractura (riesgo relativo 0,9; IC 95 %, 0,5–2,8), con un valor de  $p = 0,68$ . A ninguno de los ocho hombres con fractura de cadera se le prescribió terapia de reemplazo hormonal tiroideo.

En el momento de la tiroidectomía, 34 hombres eran obesos, mientras que 79 bebían alcohol, 102 fumaban cigarrillos y 35 estaban expuestos a algún otro factor de riesgo putativo de enfermedad ósea metabólica u osteoporosis por desuso (2 con síndrome de malabsorción, 3 con cirrosis, 4 con alcoholismo, 5 con hemiplejia/hemiparesia, 24 con diabetes mellitus, 2 con parkinsonismo, 2 con gastrectomía, 19 con úlcera péptica, 3 con artritis reumatoide, 2 con hiperparatiroidismo, 5 con insuficiencia renal, 2 con trastorno convulsivo, 11 con enfermedad pulmonar obstructiva crónica y 6 con urolitiasis).

El principal hallazgo como comorbilidad fue la presencia de diabetes mellitus tipo 2; y segundo, la enfermedad pulmonar obstructiva crónica. La obesidad y el consumo de alcohol tuvieron ligeros efectos sobre el aumento del riesgo, que no fueron estadísticamente significativos. El tabaquismo aumentó el riesgo de fractura, y fue estadísticamente significativo como se refleja en la tabla 2.

## Discusión

A excepción de las fracturas de cadera, se observa un pequeño aumento en el riesgo de fracturas relacionadas con la edad entre los hombres, después de la tiroidectomía. El hipertiroidismo se relacionó con un aumento de las fracturas de fémur proximal hace décadas (Kanis *et al.*, 2008; Papaleontiou *et al.*, 2019); y esta asociación ha sido confirmada en estudios más recientes. En su estudio de casos y controles de los determinantes de la fractura de cadera en hombres, Ji *et al.* (2022) expresaron que hubo un aumento de 2 veces en el riesgo de fractura de cadera asociado con antecedentes de hipertiroidismo. Se han informado resultados similares para las mujeres.

En la presente investigación, el riesgo relativo estimado asociado con el hipertiroidismo en general fue solo de 1.7; pero sus autores no tienen suficiente poder para abordar la asociación con las fracturas de cadera por sí solas. Estos resultados son consistentes con los de Poór *et al.* (1995) y Ji *et al.* (2022), quienes asociaron un antecedente de tiroidectomía con el aumento estadísticamente significativo de 5 veces para el riesgo de fractura de cadera en hombres.

Sin embargo, no se identificó ninguna influencia adversa de la terapia de reemplazo de la tiroides. No obstante, se reconoce que el tamaño de la muestra no fue grande. Otros estudios retrospectivos no han encontrado ninguna asociación positiva entre la fractura de cadera y la enfermedad de la tiroides o la terapia de reemplazo de la tiroides o un ligero efecto protector (Kim *et al.*, 2019; Chung *et al.*, 2022).

Particularmente, los autores de la presente investigación no dan cuenta del aumento aislado del riesgo de fractura de cadera. Si bien esto podría estar relacionado con el aumento de la porosidad cortical asociada con el rápido recambio óseo inducido por el exceso de actividad tiroidea endógena o exógena (Haugen *et al.*, 2016; Shim *et al.*, 2019), la porosidad cortical transitoria también se ha relacionado con el aumento de las fracturas de Colles, que se producen durante la perimenopausia en las mujeres (Hawkins *et al.*, 2020). No hubo un aumento comparable en la incidencia de fractura de antebrazo distal entre los hombres con tiroidectomía. El aumento del recambio óseo también exacerbaría cualquier desacoplamiento entre la resorción y la formación óseas, acelerando la pérdida ósea, y cualquier déficit sería aditivo a la pérdida ósea por otras causas.

No se observó un aumento en las fracturas vertebrales en los hombres después de la tiroidectomía, en comparación con los controles de la misma edad y sexo. Otros investigadores tampoco han encontrado que la enfermedad tiroidea sea un factor de riesgo de fracturas vertebrales o de antebrazo (Hawkins *et al.*, 2020). En otros análisis, la influencia adversa del hipertiroidismo y la terapia de reemplazo tiroideo en el riesgo de fractura de cadera fue independiente de la densidad ósea, y se sugirió que el efecto podría estar relacionado con el deterioro de la función neuromuscular (Brancatella *et al.*, 2020).

Los resultados del presente estudio sugieren un aumento significativo en el riesgo de fractura asociado con la tiroidectomía total o subtotal, pero no existe el poder estadístico suficiente para desentrañar el efecto de la posible confusión o sesgo por el tipo o extensión de la enfermedad tiroidea, o la necesidad de una terapia de reemplazo de hormonas tiroideas. Dado que la mayor parte de la calcitonina biológicamente activa es producida por las células C, que están ubicadas centralmente en cada lóbulo de la tiroides, incluso la tiroidectomía parcial hace que una persona tenga una deficiencia relativa de calcitonina; y hay evidencia de niveles reducidos de calcitonina sérica después de la cirugía (Costantini *et al.*, 2022).

El significado de esto en la fisiopatología de la pérdida ósea ha sido controvertido. Sin embargo, la falta de un aumento general en el riesgo de fracturas después de la tiroidectomía es consistente con el hallazgo previo de un pobre efecto de la calcitonina sobre el metabolismo esquelético en adultos, en la investigación que se presenta. Otros estudios no han visto correlación entre los niveles de calcitonina y la masa ósea en pacientes con enfermedad tiroidea, o entre los niveles de calcitonina y el riesgo de fractura (Brancatella & Marcocci, 2020).

## Conclusiones

El impacto a largo plazo de la tiroidectomía en el riesgo general de fractura en los hombres es pequeño. Al ser la mayoría de estas tiroidectomías por adenoma y bocio, no se puede excluir la posibilidad de efectos adversos después de la tiroidectomía por otras causas, aunque no se observó una influencia independiente del hipertiroidismo en el análisis de las variables de la presente investigación.

La terapia de reemplazo de tiroides tampoco fue un predictor independiente del riesgo de fractura, pero menos de un tercio de los hombres estuvieron expuestos, y los datos recogidos son inadecuados para evaluar a fondo este problema. La investigación no pudo abordar directamente los mecanismos patogénicos, la asociación del riesgo de fractura con la edad y con otras causas potenciales de enfermedad ósea metabólica.

En la mayoría de los hombres, este proceso no es lo suficientemente grave o duradero como para tener una gran influencia en el riesgo de fracturas más adelante en la vida. Pese a ello, el marcado exceso de fracturas de cadera, pero no de otros tipos de fracturas, plantea la posibilidad de que la enfermedad tiroidea tenga otros efectos adversos sobre la patogenia de las fracturas, como aumentar el riesgo de ciertas caídas.

Se necesitan estudios adicionales para evaluar esta pregunta con mayor profundidad, especialmente entre las mujeres que tienen más probabilidades de someterse a una tiroidectomía, más aún en las latitudes donde la información disponible es realmente escasa.

## Referencias bibliográficas

- Brancatella, A., & Marcocci, C. (2020). TSH suppressive therapy and bone. *Endocrine connections*, 9(7), R158–R172. <https://doi.org/10.1530/ec-20-0167>
- Chiu, T.-H., Chen, S.-C., Yu, H.-C., Hsu, J.-S., Shih, M.-C., Jiang, H.-J., Hsu, W.-H., & Lee, M.-Y. (2020). Association between geriatric nutrition risk index and skeletal muscle mass index with bone mineral density in post-menopausal women who have undergone total thyroidectomy. *Nutrients*, 12(6), 1683. <https://doi.org/10.3390/nu12061683>
- Chung, C. W., Choi, H. S., Kong, S. H., Park, Y. J., Park, D. J., Ahn, H. Y., & Cho, S. W. (2021). Measurements of bone health after thyroid-stimulating suppression therapy in postmenopausal women with differentiated thyroid carcinoma: Bone mineral density versus the trabecular bone score. *Journal of Clinical Medicine*, 10(9), 1964. <https://doi.org/10.3390/jcm10091964>

- Costantini, A., Mäkitie, R. E., Hartmann, M. A., Fratzi-Zelman, N., Zillikens, M. C., Kornak, U., Sjøe, K., & Mäkitie, O. (2022). Early-onset osteoporosis: Rare monogenic forms elucidate the complexity of disease pathogenesis beyond type I collagen. *Journal of Bone and Mineral Research: The Official Journal of the American Society for Bone and Mineral Research*, 37(9), 1623–1641. <https://doi.org/10.1002/jbmr.4668>
- Haugen, B. R., Alexander, E. K., Bible, K. C., Doherty, G. M., Mandel, S. J., Nikiforov, Y. E., Pacini, F., Randolph, G. W., Sawka, A. M., Schlumberger, M., Schuff, K. G., Sherman, S. I., Sosa, J. A., Steward, D. L., Tuttle, R. M., & Wartofsky, L. (2016). 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: Official Journal of the American Thyroid Association*, 26(1), 1–133. <https://doi.org/10.1089/thy.2015.0020>
- Hawkins, F., Guadalix, S., Luisa De Mingo, M., Martín-Arriscado, C., López, B., Allo, G., & Martínez, G. (2020). Trabecular bone deterioration in differentiated thyroid cancer: Impact of long-term TSH suppressive therapy. *Cancer Medicine*, 9(16), 5746–5755. <https://doi.org/10.1002/cam4.3200>
- Hong, A. R., & Kang, H.-C. (2023). Evaluation and management of bone health in patients with thyroid diseases: A position statement of the Korean Thyroid Association. *Endocrinology and Metabolism (Seoul, Korea)*, 38(2), 175–189. <https://doi.org/10.3803/EnM.2023.1701>
- Ji, Y., Geng, N., Niu, Y., Zhao, H., Fei, W., Chen, S., & Ren, L. P. (2022). Relationship between geriatric nutritional risk index and osteoporosis in type 2 diabetes in Northern China. *BMC Endocrine Disorders*, 22(1), 308. <https://doi.org/10.1186/s12902-022-01215-z>
- Kanis, J. A., Johnell, O., Oden, A., Johansson, H., & McCloskey, E. (2008). FRAX and the assessment of fracture probability in men and women from the UK. *Osteoporosis International: A Journal Established as Result of Cooperation between the European*



*Foundation for Osteoporosis and the National Osteoporosis Foundation of the USA*, 19(4), 385–397. <https://doi.org/10.1007/s00198-007-0543-5>

Kim, E. H., Jeon, Y. K., Pak, K., Kim, I.-J., Kim, S.-J., Shin, S., Kim, B. H., Kim, S. S., Lee, B.-J., Lee, J.-G., Goh, T. S., & Kim, K. (2019). Effects of thyrotropin suppression on bone health in menopausal women with total thyroidectomy. *Journal of Bone Metabolism*, 26(1), 31–38. <https://doi.org/10.11005/jbm.2019.26.1.31>

Kwak, D., Ha, J., Won, Y., Kwon, Y., & Park, S. (2021). Effects of thyroid-stimulating hormone suppression after thyroidectomy for thyroid cancer on bone mineral density in postmenopausal women: a systematic review and meta-analysis. *BMJ Open*, 11(5), e043007. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2020-043007>

Papaleontiou, M., Banerjee, M., Reyes-Gastelum, D., Hawley, S. T., & Haymart, M. R. (2019). Risk of osteoporosis and fractures in patients with thyroid cancer: A case-control study in U.s. veterans. *The Oncologist*, 24(9), 1166–1173. <https://doi.org/10.1634/theoncologist.2019-0234>

Poór, G., Atkinson, E. J., Ofallon, W. M., & Melton, L. J. (1995). Predictors of hip fractures in elderly men. *J. J. J. Bone Miner Res*, 10(12), 1900–1907. <https://doi.org/10.1002/jbmr.5650101209>

Shim, J., Lin, T., Dashiell-Earp, C., Nechrebecki, M., & Leung, A. M. (2019). Endocrinology practice patterns of hypothyroidism and osteoporosis management in a U.S. tertiary academic medical center. *Clinical Diabetes and Endocrinology*, 5(1), 10. <https://doi.org/10.1186/s40842-019-0085-8>

Sobh, M. M., Abdalbary, M., Elnagar, S., Nagy, E., Elshabrawy, N., Abdelsalam, M., Asadipooya, K., & El-Husseini, A. (2022). Secondary osteoporosis and metabolic bone diseases. *Journal of Clinical Medicine*, 11(9), 2382. <https://doi.org/10.3390/jcm11092382>

## Contribución de los autores



Idea: M.P.C., L.A.D.S.; Conceptualización: M.P.C.; Curación de datos: J.S.T.L.; Revisión de literatura (estado del arte): J.A.G., E.C.B.P., L.A.D.S., J.S.T.L.; Análisis formal: R.G.P.S., J.C.M., J.C.M.; Supervisión: E.C.B., M.P.C., J.A.G; Redacción (borrador original): V.C:P., J.C.M., M.A.C, J.C.M.; Redacción (revisión y edición): M.P.C., L.A.D.S.

## Conflicto de intereses

Los autores declaran que no tienen conflicto de intereses.

## Cómo citar este artículo

Ciliberti Artavia, M. P., Theran León, J. S., Gómez Ayala, J. A., Cabrera Peña, V., Paraes Strauch, R. G., Blanco Pimiento, E. C., Dulcey Sarmiento, L. A., Martínez, J. C., Mayorca, J. C., Cala, M. A. (2023). Estudio comparativo tras la cirugía tiroidea y otras variables asociadas al desarrollo de osteoporosis en una corte latinoamericana. *Revista Salud y Desarrollo*, 7(2), e605. <https://doi.org/10.55717/VEGU5182>

## Licencia de uso



Los derechos patrimoniales de esta obra pertenecen a sus autores. Su uso se rige por una licencia *Creative Commons* BY-NC-ND 4.0 Internacional, la cual permite descargar, compartir, distribuir, traducir y citar este artículo, siempre que no se haga para un uso comercial y se reconozcan tanto la autoría como la fuente primaria de su publicación.


## Principio de originalidad



El artículo que se presenta es inédito, avalado por el reporte de originalidad obtenido mediante el software profesional *iThenticate* de Turnitin, que evidencia un índice de similitud inferior al 15%.

## Edición científica



**Edición y maquetación:** Dr.C. Amado Batista Mainegra. Licenciado en Microbiología, Master en Ciencias de la Educación Superior, Doctor en Ciencias de la Educación. Coordinador de la Unidad de Publicaciones del Instituto Especializado de Profesionales de la Salud, El Salvador.  <https://orcid.org/0000-0002-0130-2874>



**Corrección ortotipográfica y de estilo:** MSc. Caridad Dailyn López Cruz. Licenciada en Letras (Filología Hispánica), MSc. en Dirección (Mención: Gestión). Asesora de la Dirección de Extensión Universitaria del Ministerio de Educación Superior de Cuba.



 <https://orcid.org/0000-0001-8810-1129>



**Traducción al inglés:** Lic. Claudia Ramírez. Traductora e Intérprete, Miembro registrada No. 2142 de la International Assotiation of Professional Translators and Interpreters. <https://www.iapti.org/member/claudia-ramirez/>



**Traducción al portugués:** Dr. Fidel Armando Cañas Chávez. Licenciado en Comunicación Social, Mtro. en Lingüística Aplicada, Doctor en Lingüística. Profesor del Departamento de Lenguas Extranjeras y Traducción de la Universidad de Brasilia, Brasil. <http://lattes.cnpq.br/1406833402007752>

