



**UNIVERSIDAD PERUANA DE CIENCIAS APLICADAS**

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**

**ESCUELA DE MEDICINA**

**Efecto de la paratiroidectomía en los niveles de PTH, calcio y fósforo de pacientes  
con hiperparatiroidismo asociado a enfermedad renal crónica**

**TESIS**

**PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE MÉDICO CIRUJANO**

**AUTOR**

**Nina Martinez, Cinthia Ruth (0000-0003-3919-9523)**

**ASESOR DE TESIS**

**Soto Tarazona, Alonso Ricardo (0000-0001-8648-8032)**

**Valdivia Vega, Renzo Pavel (0000-0002-8718-4361)**

**Lima, 18 de Enero de 2018**

## RESUMEN

Existe controversia sobre el beneficio de la paratiroidectomía en pacientes con insuficiencia renal e hiperparatiroidismo severo, siendo escasa la información al respecto.

**Objetivo:** Evaluar el efecto de la paratiroidectomía en los niveles de parathormona (PTH), fósforo y calcio en pacientes con hiperparatiroidismo asociado a enfermedad renal crónica con PTH mayor a 800 pg/ml, atendidos en un hospital peruano de referencia en el periodo 2005 a 2015. **Métodos:** Estudio retrospectivo analítico de cohorte histórico que incluyó pacientes con hiperparatiroidismo con indicación quirúrgica (PTH>800). Se compararon los niveles de PTH, Calcio y Fosforo basales, a los 3, 6, y 12 meses de pacientes sometidos a paratiroidectomía con respecto a los no paratiroidectomizados.

**Resultados:** Se incluyeron 84 pacientes, seguidos durante 3606 personas-mes, de los cuales 24 (28.57%) fueron paratiroidectomizados. Durante el seguimiento se evidenció reducción estadísticamente significativa en los niveles de hormona paratiroidea los 3 ( $p<0.001$ ), 6 ( $p<0.001$ ) y 12 meses ( $p<0.001$ ) de seguimiento en el grupo de pacientes paratiroidectomizados en comparación con aquellos no paratiroidectomizados, así como en los niveles de calcio a los 3 ( $p<0.001$ ), 6 ( $p<0.001$ ) y 12 meses ( $p<0.001$ ) y fósforo a los 3 ( $p<0.03$ ), 6 ( $p<0.001$ ) y 12 meses ( $p<0.001$ ). **Conclusiones:** Los pacientes sometidos a paratiroidectomía presentaron reducciones significativas de niveles de PTH, calcio y fósforo en comparación con aquellos no paratiroidectomizados, logrando alcanzar los niveles recomendados por la guía KDIGO a los 3, 6 y 12 meses de seguimiento.

**PALABRAS CLAVE:** Paratiroidectomía; Insuficiencia Renal Crónica; Hiperparatiroidismo; parámetros bioquímicos (fuente DECS)

## ABSTRACT

There is controversy about the benefit of parathyroidectomy in patients with renal insufficiency and severe hyperparathyroidism, with little information available.

**Objective:** To evaluate the effect of parathyroidectomy on the levels of parathyroid hormone (PTH), phosphorus and calcium in patients with hyperparathyroidism associated

with chronic kidney disease with PTH greater than 800 pg / ml, seen at a peruvian reference hospital in the period 2000-2015. **Methods:** Retrospective analytical historical cohort study that included patients with hyperparathyroidism with surgical indication (PTH> 800). Baseline PTH, calcium and phosphorus levels were compared at 3, 6 and 12 months of patients, sometimes parathyroidectomy with respect to non-parathyroidectomized patients. **Results:** We included 84 patients, followed during 3606 people-month, of which 24 (28.57%) were parathyroidectomized. During the follow-up showed statistically significant reduction in the levels of parathyroid hormone at 3 ( $p < 0.001$ ), 6 ( $p < 0.001$ ) and 12 months ( $p < 0.001$ ) follow-up in the group of parathyroidectomized patients compared with those not parathyroidectomized, as well as in calcium levels at 3 ( $p < 0.001$ ), 6 ( $p < 0.001$ ) and 12 months ( $p < 0.001$ ) and phosphorus at 3 ( $p < 0.03$ ), 6 ( $p < 0.001$ ) and 12 months ( $p < 0.001$ ). **Conclusions:** Patients undergoing parathyroidectomy showed significant reductions in levels of PTH, calcium and phosphorus compared to those not parathyroidectomized, achieving the levels recommended by the KDIGO Guide at 3, 6 and 12 months of follow.

**KEYWORDS:** Parathyroidectomy; Chronic Kidney Diseases; Hyperparathyroidism; biochemical parameters (Source: MeSH)

# Tabla de contenido

Tabla de contenido.....	4
Índice de tablas .....	5
Índice de figuras .....	6
<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	7
<b>OBJETIVOS</b> .....	9
Principal.....	9
Secundario .....	9
<b>MÉTODOS</b> .....	10
Criterios de inclusión y exclusión .....	10
Variables.....	10
Recolección de datos .....	10
Ética.....	10
Análisis estadístico .....	11
<b>RESULTADOS</b> .....	12
<b>DISCUSIÓN</b> .....	14
<b>CONCLUSIONES</b> .....	16
<b>CONFLICTOS DE INTERES</b> .....	17
<b>FINANCIAMIENTO</b> .....	18
<b>FIGURAS</b> .....	19
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS</b> .....	26

# Índice de tablas

Tabla 1: Características epidemiológicas de la población paratiroidectomizada y no paratiroidectomizada en pacientes con hiperparatiroidismo asociado a enfermedad renal crónica estadio 5 .....	19
Tabla 2: Parámetros bioquímicos, hemoglobina y albúmina en pacientes paratiroidectomizados y no paratiroidectomizados a los 3 meses, 6 meses y 12 meses de seguimiento en pacientes con hiperparatiroidismo asociado a enfermedad renal crónica estadio 5, Lima 2000-2015 .....	25

# Índice de figuras

Figura 1: Flujograma del proceso de selección de la población del estudio .....	19
Figura 2: Gráfico de caja de los niveles de hormona paratiroidea en pacientes paratiroidectomizados y no paratiroidectomizados a los 3 meses, 6 meses y 12 meses de seguimiento en pacientes con hiperparatiroidismo asociado a enfermedad renal crónica estadio 5, Lima 2000-2015 .....	20
Figura 3: Gráfico de caja de los niveles de calcio en pacientes paratiroidectomizados y no paratiroidectomizados a los 3 meses, 6 meses y 12 meses de seguimiento en pacientes con hiperparatiroidismo asociado a enfermedad renal crónica estadio 5, Lima, 2000-2015 .....	21
Figura 4: Gráfico de caja de los niveles de fósforo en pacientes paratiroidectomizados y no paratiroidectomizados a los 3 meses, 6 meses y 12 meses de seguimiento en pacientes con hiperparatiroidismo asociado a enfermedad renal crónica estadio 5, Lima 2000-2015 .....	22
Figura 5: Gráfico de caja de los niveles de hemoglobina en pacientes paratiroidectomizados y no paratiroidectomizados a los 3 meses, 6 meses y 12 meses de seguimiento en pacientes con hiperparatiroidismo asociado a enfermedad renal crónica estadio 5, Lima 2000-2015 .....	23
Figura 6: Gráfico de caja de los niveles de albúmina en pacientes paratiroidectomizados y no paratiroidectomizados a los 3 meses, 6 meses y 12 meses de seguimiento en pacientes con hiperparatiroidismo asociado a enfermedad renal crónica estadio 5 , Lima 2000-2015 .....	24

## INTRODUCCIÓN

La enfermedad renal crónica es un problema de salud pública de alta prevalencia a nivel mundial, la cual varía del 5 al 10%. Esta enfermedad se define como el daño funcional o estructural de los riñones en un intervalo de tiempo de 3 meses a más (1). A consecuencia del deterioro renal causado por esta enfermedad, muchos pacientes llegan a requerir terapia renal sustitutiva, siendo la hemodiálisis el tratamiento más utilizado tanto a nivel global como en Latinoamérica (2). En Perú, 300 personas por millón de habitantes recibieron hemodiálisis en el año 2012 (3). La mortalidad de estos pacientes es alta, y en un estudio se encontró una mortalidad de alrededor del 50% al séptimo mes (4), siendo la enfermedad cardiovascular una de las causas más frecuentes de fallecimiento (2).

Una de las complicaciones de la enfermedad renal crónica es el desequilibrio en el balance mineral óseo, el cual altera los valores séricos de calcio, fósforo y algunas hormonas, como la hormona paratiroidea [PTH] (1). El hiperparatiroidismo [HPT] asociado a enfermedad renal crónica terminal (TFG<15 ml/min) se caracteriza por valores elevados de PTH, usualmente mayores a 300 pg/ml (5). Su prevalencia al inicio de la hemodiálisis puede llegar hasta un 90% (6, 7). A nivel Latinoamericano, un estudio argentino en 1210 pacientes de 25 centros de diálisis encontró que 55% presentaba valores de PTH mayores a 300 pg/ml (8).

Los niveles incrementados de PTH tienen un efecto tóxico urémico sobre la estructura y la funcionalidad del tejido cardíaco, produciendo principalmente hipertrofia del ventrículo izquierdo que a largo plazo ocasiona deterioro de la eyección ventricular (9). Asimismo, el desequilibrio del metabolismo del calcio, fósforo y PTH predispone a las calcificaciones vasculares que traen como consecuencia aterosclerosis, síndromes coronarios agudos, enfermedad cerebro vascular, entre otros (10).

Otra complicación asociada al hiperparatiroidismo es la anemia crónica, con una prevalencia del 99% al inicio de la hemodiálisis (11) que se diagnostica con valores de hemoglobina (Hb) menores de 13.0 g/dL en varones y menos de 12.0 g/dL en mujeres que padecen de ERC terminal (12). Los niveles de paratohormona tienen una relación inversa con los niveles séricos de hemoglobina (13). Se ha postulado que el exceso de hormona paratiroidea causa fibrosis de la médula ósea, lo que interfiere en la eritrogénesis y tiene como consecuencia la disminución en la respuesta a la eritropoyetina (14).

Además, la PTH actúa como una toxina urémica que influye en la fragilidad osmótica de los glóbulos rojos en este tipo de pacientes, lo que predispone la muerte eritrocitaria temprana (14).

La guía Kidney Disease Improving Global Outcomes [KDIGO] recomienda que los pacientes con enfermedad renal crónica en estadio V con hiperparatiroidismo, deban iniciar tratamiento oral o endovenoso con calcitriol, análogos de vitamina D, calcimiméticos, o una combinación de ellos. Sin embargo, si la enfermedad progresa y el tratamiento farmacológico fracasa, se sugiere someter al paciente a paratiroidectomía teniendo como punto de corte valores de PTH mayores a 800 pg/ml (1). A pesar de esta recomendación, este procedimiento es controversial, ya que hay estudios que manifiestan que no existe beneficio de realizar paratiroidectomía para la estabilización de la concentración sérica de los parámetros bioquímicos de la enfermedad mineral ósea a corto, mediano y largo plazo (15). En contraparte otros estudios han encontrado una reducción de los niveles de calcio y fósforo logrando los rangos recomendados por la guía KDIGO, así como la mejora de los niveles de hemoglobina a los 6 o 9 meses luego de la cirugía en este grupo de pacientes (13, 16, 17).

Nuestro estudio tuvo como objetivo evaluar el efecto de la paratiroidectomía en los niveles de marcadores de enfermedad mineral ósea (Calcio, Fósforo, PTH) en pacientes con hiperparatiroidismo y niveles de PTH mayores a 800 pg/ml asociado a enfermedad renal crónica estadio 5 (ERC5) atendidos en un hospital peruano de referencia nacional en el periodo 2000 a 2015. Como análisis secundario, se evaluaron los niveles de hemoglobina y albúmina.



## **OBJETIVOS**

### **Principal**

Evaluar el efecto de la paratiroidectomía en los niveles de marcadores de enfermedad mineral ósea (Calcio, Fósforo, PTH) en pacientes con hiperparatiroidismo y niveles de PTH mayores a 800 pg/ml asociado a enfermedad renal crónica estadio 5 (ERC5) atendidos en un hospital peruano de referencia nacional en el periodo 2000 a 2015.

### **Secundario**

Evaluar el efecto de la paratiroidectomía en los niveles hemoglobina y albúmina en pacientes con hiperparatiroidismo y niveles de PTH mayores a 800 pg/ml asociado a enfermedad renal crónica estadio 5 (ERC5) atendidos en un hospital peruano de referencia nacional en el periodo 2000 a 2015

## **MÉTODOS**

Estudio retrospectivo analítico de cohorte histórico realizado en la unidad de hemodiálisis del Hospital Edgardo Rebagliati Martins (HNERM) en Lima, Perú, en el período 2005 a 2015. El estudio incluyó a la totalidad de pacientes con hiperparatiroidismo asociado a ERC y niveles de PTH mayor a 800 pg/ml, esto no involucra cálculo de tamaño muestral. El estudio incluyó 115 pacientes con PTH>800 pg/ml, de los cuales 31 no cumplieron criterios de inclusión analizándose finalmente 84 pacientes.

### **Criterios de inclusión y exclusión**

Los criterios de inclusión fueron que el paciente sea mayor de 18 años de edad, se encuentre en estadio 5 de ERC de acuerdo a la clasificación de las guías KDIGO (1), en hemodiálisis y que hayan presentado niveles de PTH mayor a 800 pg/ml. Se excluyeron aquellos sometidos a trasplante renal.

### **Variables**

La variable independiente principal fue la paratiroidectomía y como variables dependientes se evaluaron marcadores bioquímicos de enfermedad mineral ósea (paratohormona, calcio, fósforo), albúmina y hemoglobina las cuales han mostrado variaciones luego de la paratiroidectomía en otros estudios (2-4).

### **Recolección de datos**

Para la recolección de datos se utilizaron las historias clínicas de los pacientes de la Unidad de Hemodiálisis del Hospital Nacional Edgardo Rebagliati Martins. Se contó con una ficha de recolección de datos con la finalidad de obtener información relevante para el estudio. A fin de garantizar la calidad de los datos obtenidos, se realizó doble digitación de la información obtenida en hojas de cálculo elaboradas en el programa EXCEL 4.0. La concordancia de los datos obtenidos fue verificada e ingresada a la base de datos final.

### **Ética**

El estudio contó con la aprobación del comité de ética de la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas. La identidad de los pacientes no fue comprometida puesto que las historias clínicas fueron codificadas y analizadas de forma anónima.

### **Análisis estadístico**

Para el análisis descriptivo, las variables numéricas se presentan como mediana y rango intercuartil (RIC). Las variables categóricas se presentan como frecuencias y porcentajes. Se compararon los niveles de PTH, calcio, fósforo, hemoglobina y albúmina entre pacientes paratiroidectomizados o no a los 3, 6 y 12 meses de seguimiento. Dichas comparaciones fueron realizadas utilizando la prueba de Mann Whitney. Se consideró estadísticamente significativo el valor de  $p < 0.05$ . Todos los análisis fueron realizados utilizando el paquete estadístico STATA V12 (18).

## RESULTADOS

El estudio incluyó 115 pacientes con PTH>800 pg/ml, de los cuales 31 no cumplieron criterios de inclusión analizándose finalmente 84 pacientes (Figura 1). La mediana de edad fue de 41 (RIC 32.5); predominando el sexo femenino (57.1%; n=48). El 71% (n=84.5) de la población provenía de Lima. La causa más frecuente de enfermedad renal crónica fue la hipertensión arterial (HTA) con 58 pacientes (69.0%), seguido por 11 pacientes (13.2%) con glomerulopatías, diabetes mellitus con un 5.9% (n=5). En relación al tratamiento, 24 pacientes (28.6%) fueron paratiroidectomizados (Tabla 1).

Los niveles basales de PTH se encontraron elevados en ambos grupos de pacientes. En los pacientes paratiroidectomizados, la mediana fue de 1706.5 pg/ml (RIC 721 pg/ml) y en los pacientes no sometidos a intervención quirúrgica se encontró una mediana de 1323 pg/ml (RIC 760.5 pg/ml). Además, en el seguimiento a los 3, 6 y 12 meses se encontró una disminución en los niveles de paratohormona en el grupo de pacientes paratiroidectomizados, siendo la mediana de 18, 16.4 y 25.1 pg/ml (RIC 19.4, 45.8 y 25.1 pg/ml respectivamente), en contraste con los niveles de PTH en los pacientes no paratiroidectomizados donde fueron 1352, 1319 y 1272.5 pg/ml (RIC 981, 909 y 767.5 pg/ml respectivamente) (Figura 2).

En el análisis bivariado, se evidenció una reducción estadísticamente significativa en los niveles de hormona paratiroidea los 3 ( $p<0.001$ ), 6 ( $p<0.001$ ) y 12 meses ( $p<0.001$ ) de seguimiento en el grupo de pacientes paratiroidectomizados en comparación con aquellos no paratiroidectomizados.

En relación a los niveles basales de calcio, estos se encontraron por encima de los niveles recomendados por la guía NKF-K/DOQI. En el grupo sometido a paratiroidectomía, la mediana fue de 9.9 (RIC 1.85) y en el grupo no paratiroidectomizado, la mediana fue de 9.7 (RIC 1.23). En el seguimiento a los 3, 6 y 12 meses se evidencia una reducción constante de los valores de calcio posterior a la intervención quirúrgica. En este grupo de pacientes, la mediana fue de 7.51 (RIC 2.6) a los 3 meses, 8.58 (RIC 1.03) a los 6 meses y de 8.59 (RIC 1.43) a los 12 meses de seguimiento. Por el contrario, en el grupo de pacientes que no fueron sometidos a intervención quirúrgica, los niveles de calcio se sostuvieron y mostraron una elevación significativa a los 12 meses de seguimiento con una mediana de 10.0 (RIC 1) (Figura 3). En el análisis bivariado correspondiente, se

evidenció una reducción estadísticamente significativa en los niveles de calcio a los 3 ( $p<0.001$ ), 6 ( $p<0.001$ ) y 12 meses ( $p<0.001$ ) de seguimiento en el grupo de pacientes paratiroidectomizados en comparación con aquellos no paratiroidectomizados.

Con respecto a los niveles de fósforo basales, estos se encontraron en el límite superior admitido por la guía NKF-K/DOQI. La mediana en el grupo de los pacientes no paratiroidectomizados fue de 5.4 (RIC 2.22) y en el grupo sometidos a intervención quirúrgica fue de 5.43 (RIC 1.79). En este último grupo de pacientes se evidenció una reducción sostenible en los niveles de fósforo a los 3,6 y 12 meses de seguimiento, siendo la mediana de 3.8 (RIC 1.55), 3.2 (RIC 1.95), 3.63 (RIC 2.43), respectivamente. A diferencia del grupo de pacientes no paratiroidectomizados, donde los niveles de fósforo se mantuvieron constantes durante el seguimiento (Figura 4). En el análisis bivariado correspondiente, se evidenció una reducción estadísticamente significativa en los niveles de fósforo a los 3 ( $p<0.03$ ), 6 ( $p<0.001$ ) y 12 meses ( $p<0.001$ ) de seguimiento en el grupo de pacientes paratiroidectomizados en comparación con aquellos no paratiroidectomizados.

Por otro lado, en el grupo de pacientes paratiroidectomizados se encontró una diferencia estadísticamente significativa al comparar los niveles basales de PTH y el seguimiento a los 3 meses ( $p<0.002$ ), entre los 3 meses y 6 meses ( $p<0.001$ ) y; entre los 6 meses y 12 meses ( $p<0.002$ ). Del mismo modo, los niveles basales de calcio y el seguimiento a los 3 meses ( $p<0.001$ ), entre los 3 meses y 6 meses ( $p<0.001$ ) y entre los 6 meses y 12 meses ( $p<0.001$ ). Los niveles de fósforo mostraron iguales diferencias, entre los niveles basales de fósforo y el seguimiento a los 3 meses ( $p<0.001$ ), entre los 3 meses y 6 meses ( $p<0.001$ ) y ; entre los 6 meses y 12 meses ( $p<0.001$ ).

No se encontró diferencias significativas en los cambios de niveles de hemoglobina, albumina o calcio a los 3,6 y 12 meses de seguimiento (Figura 5 y 6).

## DISCUSIÓN

El uso de la paratiroidectomía sigue siendo un desafío en el manejo del hiperparatiroidismo asociado a enfermedad renal crónica, ya que existen estudios donde la consideran como un procedimiento eficaz para controlar el hiperparatiroidismo secundario a enfermedad renal crónica a corto-mediano plazo (15, 19), mientras otros afirman que el uso de esta intervención quirúrgica no logra alcanzar niveles óptimos de los parámetros bioquímicos de enfermedad mineral ósea recomendados por la guía KDIGO (20). De hecho, el valor de esta intervención no está completamente definido al no disponerse de ensayos clínicos aleatorizados.

En la evaluación de los marcadores de enfermedad mineral ósea se encontró una disminución estadísticamente significativa de los valores de paratohormona en pacientes sometidos a paratiroidectomía en un periodo de 12 meses en comparación al grupo control, hallazgos concordantes con los descritos por Kim et al. (15), quien encontró una reducción en los valores de paratohormona a los 6 y 12 meses de seguimiento posterior a la intervención quirúrgica. Sin embargo, los investigadores observaron que esta reducción no se mantenía a largo plazo observándose un incremento a los 36 meses de seguimiento. Por otro lado, Mazzaferro et al. (20) afirma que la cirugía no representa una herramienta terapéutica óptima para alcanzar los rangos de calcio, fósforo y paratohormona recomendados. En dicho estudio, describe la aparición de un incremento progresivo de los valores de calcio y fósforo al año de seguimiento ( $p < 0.01$ ) y que la hormona paratiroidea aumentó de manera similar ( $p < 0.003$ ) luego de la cirugía. Nuestros datos sin embargo muestran una disminución significativa y sostenida en los niveles de estos marcadores por lo menos hasta los 12 meses de seguimiento.

El calcio y fósforo mostraron una tendencia a la reducción; siendo estadísticamente significativa y apoyando los resultados evidenciados en otros estudios, como el descrito por Jofré et al. (19), quienes emplearon una cohorte de 148 pacientes con hiperparatiroidismo refractario con hipercalcemia y/o hiperfosfatemia, concluyendo que los niveles de calcio y fosfato mejoraron después de la paratiroidectomía y permanecieron constante durante 5 años ( $9,6 \pm 0,8$  y  $4,2 \pm 1,2$  mg / dL, respectivamente).

En varios estudios observacionales se describe la fuerte asociación entre mortalidad y marcadores del metabolismo mineral óseo (8, 21). Los niveles alterados de calcio sérico, fósforo y hormona paratiroidea influyen la calcificación vascular, esto probablemente

contribuye a la enfermedad oclusiva vascular. Estos hallazgos revelan la posibilidad de que el manejo óptimo del metabolismo mineral mejore la salud ósea y vascular de los pacientes de hemodiálisis. Es así como nuestro estudio proporciona una medida útil de cuán estrechamente se cumplieron los regímenes recomendados por las guías KDOQI en los pacientes paratiroidectomizados. Además, proporciona un punto de referencia para evaluar las mejoras en la práctica clínica en cuanto a la decisión del tratamiento adecuado.

Dado que el hiperparatiroidismo secundario está asociado con morbilidad y mortalidad significativas (15, 21), el mantenimiento de los parámetros bioquímicos dentro de los rangos recomendados es de relevancia clínica. Existen datos observacionales recientes que demuestran que los objetivos de la guía KDOQI no se alcanzan o no se mantienen fácilmente con las opciones terapéuticas tradicionales (22). Nuestro estudio demuestra que el tratamiento quirúrgico reduce de manera efectiva a corto y mediano plazo los niveles de paratohormona, el calcio, el fósforo, demostrando así su utilidad en los pacientes en hemodiálisis.

Una limitación del estudio fue el tamaño muestral reducido (debido a la baja frecuencia del empleo de la paratiroidectomía en el Perú). Además, al ser un estudio desarrollado en un solo centro, no se permite una conclusión general sobre el control adecuado del hiperparatiroidismo después de la cirugía. Se requieren estudio multicéntricos con mayor cantidad de pacientes y con un seguimiento a largo plazo a fin de tener datos definitivos que permitan tomar decisiones clínicas basadas en evidencia local sobre el beneficio de la paratiroidectomía. Por otro lado, al no contar con información acerca del tratamiento médico previo a la intervención quirúrgica, la comparabilidad de grupos puede verse afectada.

## CONCLUSIONES

Los pacientes sometidos a paratiroidectomía presentaron reducciones significativas en los niveles de parathormona, calcio y fosforo en comparación a aquellos pacientes no paratiroidectomizados logrando alcanzar los niveles recomendados por la guía KDIGO a los 12 meses de seguimiento. Se debe considerar la paratiroidectomía para pacientes con hiperparatiroidismo secundario, sin embargo su utilidad debería ser evaluada en ensayos clínicos aleatorizados.



## **CONFLICTOS DE INTERES**

Los autores declaran no tener conflicto de interés

## **FINANCIAMIENTO**

El estudio fue autofinanciado

## FIGURAS

Figura 1: Flujograma del proceso de selección de la población del estudio



Tabla 1: Características epidemiológicas de la población paratiroidectomizada y no paratiroidectomizada en pacientes con hiperparatiroidismo asociado a enfermedad renal crónica estadio 5

Características	Total= 84 (100%)	PTX = 24 (28.5%)	No PTX= 60 (71.4%)	p
Edad	44.72 ±15.54	40.5±16.00	46.4±15.15	0.10
Género (masculino)	36 (42.86%)	10 (41.6%)	26 (43.3%)	0.89
Procedencia (Lima)	71 (84.52%)	15 (62.50%)	56 (93.3%)	0.01
Diabetes mellitus	5 (5.95%)	3 (12,50%)	2 (3.30%)	0.13
Hipertensión arterial	58 (69.05%)	17 (70.8%)	41 (68.3%)	0.82
Glomerulopatía	11 (13.10%)	2 (8.33%)	9 (15.00%)	0.41
Hepatitis C	31 (36.90%)	12 (50%)	19 (31.66%)	0.11
Paricalcitol	23 (27.38%)	3 (12.5%)	20 (33.33%)	0.05

\*\*PTX: Paratiroidectomía

Figura 2: Gráfico de caja de los niveles de hormona paratiroidea en pacientes paratiroidectomizados y no paratiroidectomizados a los 3 meses, 6 meses y 12 meses de seguimiento en pacientes con hiperparatiroidismo asociado a enfermedad renal crónica estadio 5, Lima 2000-2015

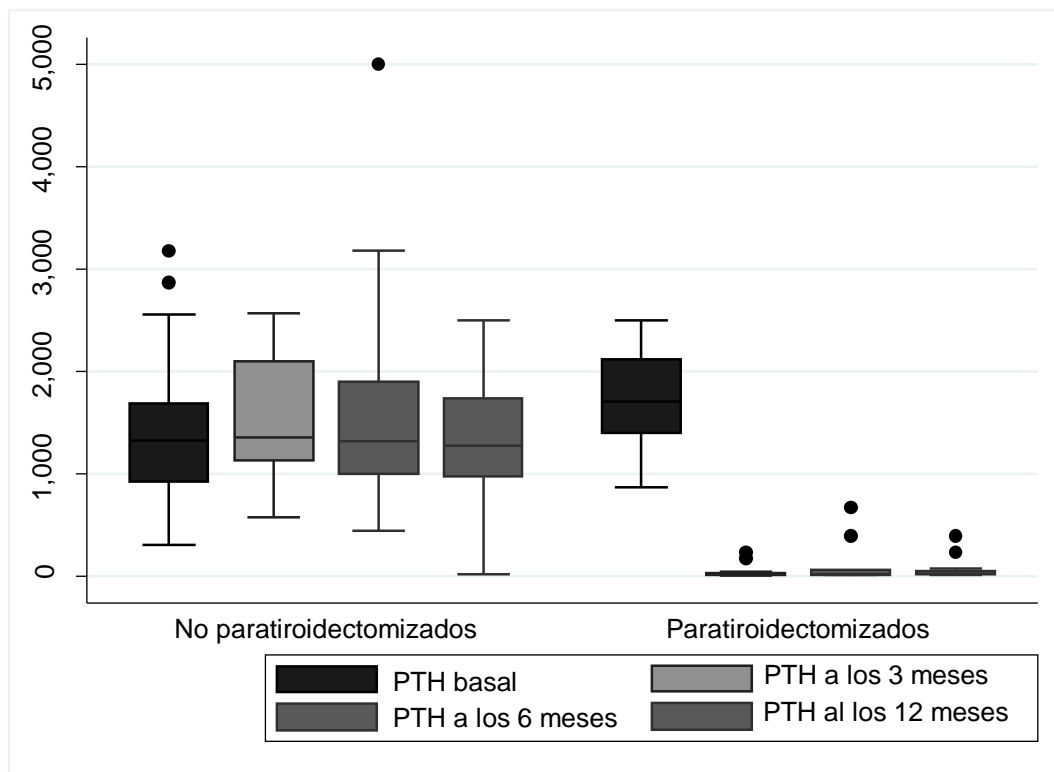


Figura 3: Gráfico de caja de los niveles de calcio en pacientes paratiroidectomizados y no paratiroidectomizados a los 3 meses, 6 meses y 12 meses de seguimiento en pacientes con hiperparatiroidismo asociado a enfermedad renal crónica estadio 5, Lima, 2000-2015

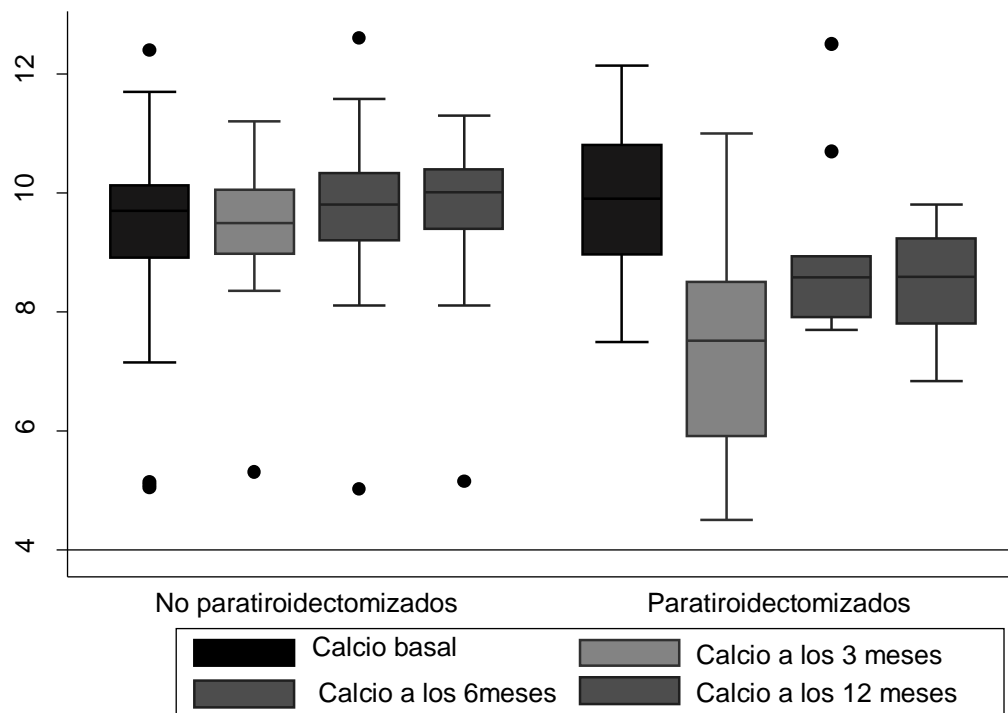


Figura 4: Gráfico de caja de los niveles de fósforo en pacientes paratiroidectomizados y no paratiroidectomizados a los 3 meses, 6 meses y 12 meses de seguimiento en pacientes con hiperparatiroidismo asociado a enfermedad renal crónica estadio 5, Lima 2000-2015

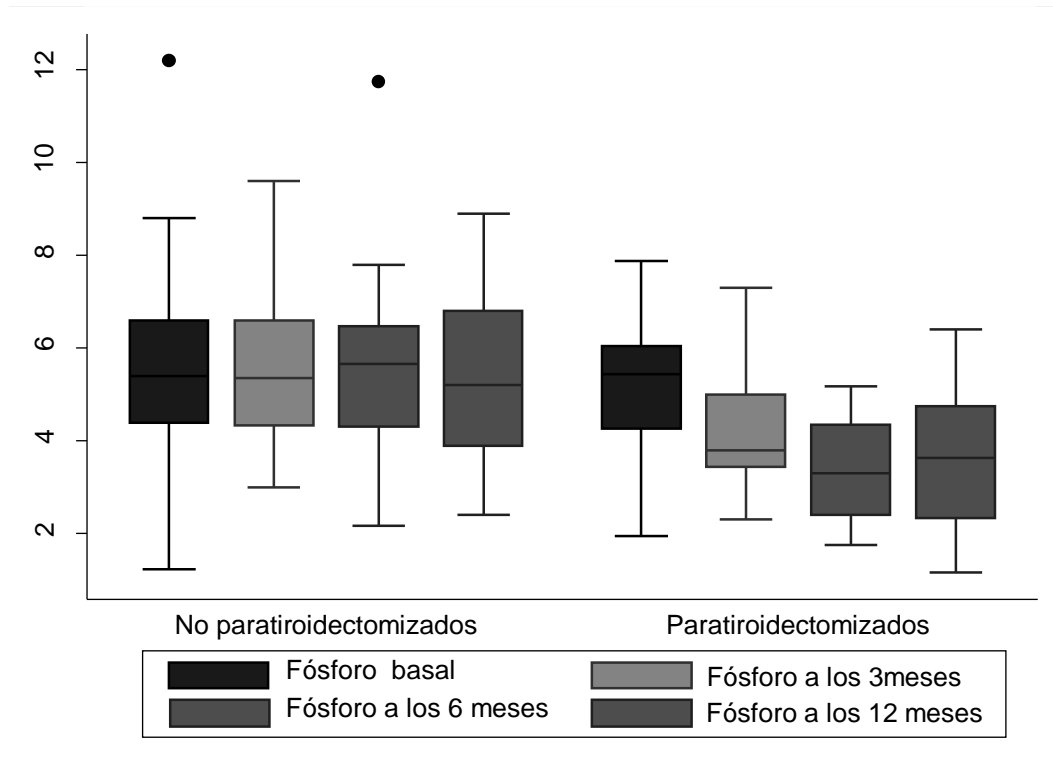


Figura 5: Gráfico de caja de los niveles de hemoglobina en pacientes paratiroidectomizados y no paratiroidectomizados a los 3 meses, 6 meses y 12 meses de seguimiento en pacientes con hiperparatiroidismo asociado a enfermedad renal crónica estadio 5, Lima 2000-2015

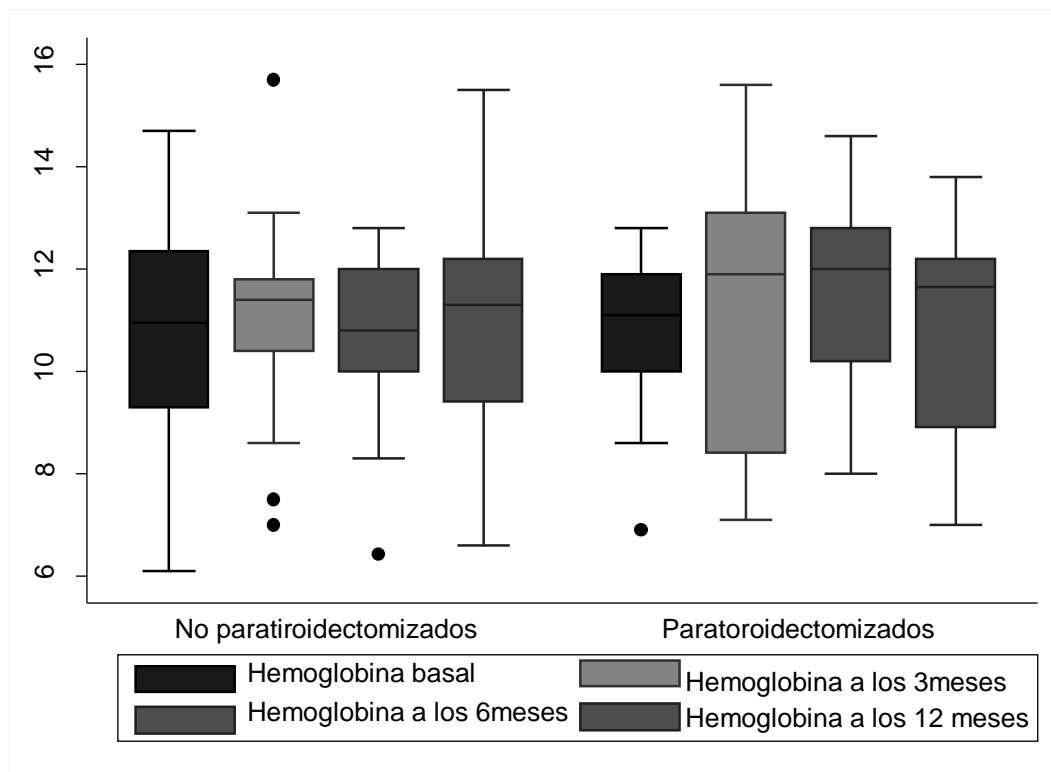


Figura 6: Gráfico de caja de los niveles de albúmina en pacientes paratiroidectomizados y no paratiroidectomizados a los 3 meses, 6 meses y 12 meses de seguimiento en pacientes con hiperparatiroidismo asociado a enfermedad renal crónica estadio 5 , Lima 2000-2015

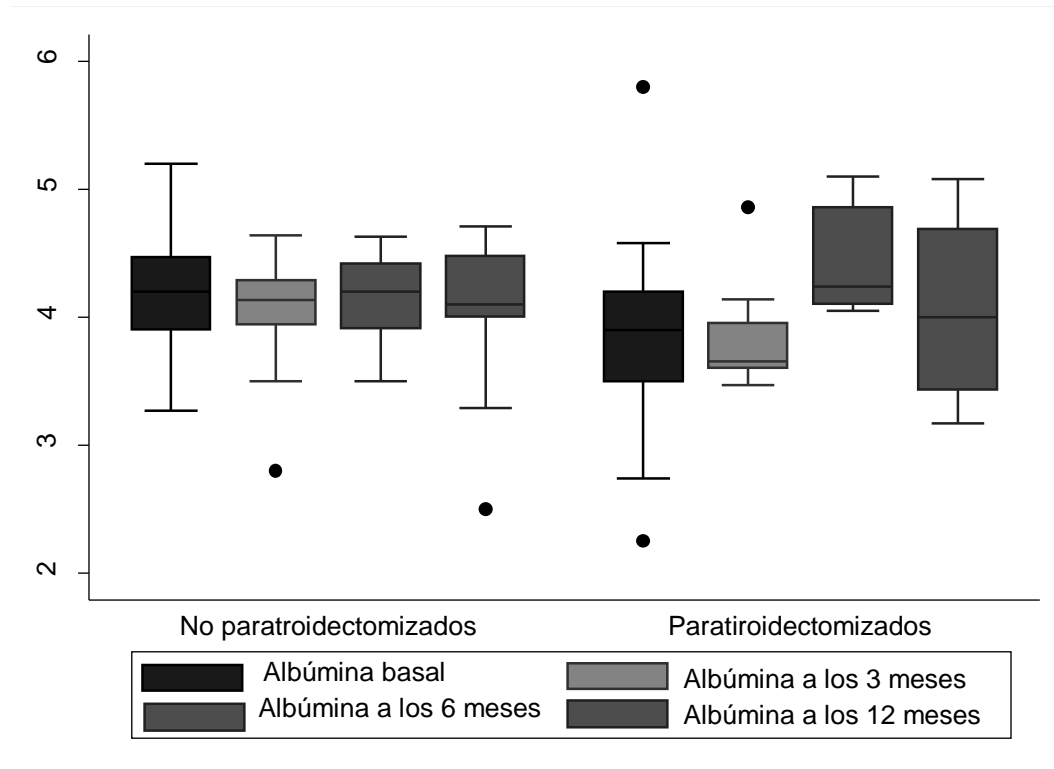




Tabla 2: Parámetros bioquímicos, hemoglobina y albúmina en pacientes paratiroidectomizados y no paratiroidectomizados a los 3 meses, 6 meses y 12 meses de seguimiento en pacientes con hiperparatiroidismo asociado a enfermedad renal crónica estadio 5, Lima 2000-2015

	Niveles recomendados KDOQI*		Basal	<i>p</i>	3 meses	<i>p</i>	6 meses	<i>p</i>	12 meses	<i>P</i>
			Mediana (rango intercuartil)		Mediana (rango intercuartil)		Mediana (rango intercuartil)		Mediana (rango intercuartil)	
<b>Paratohormona (mg/dl)</b>	150-300	PTX**	1706.5 (721)	<i>p=0.04</i>	18 (19.4)	<i>p=0.001</i>	16.4 (45.8)	<i>p=0.001</i>	25.1 (28.1)	<i>p=0.001</i>
		NO PTX	1323 (760)		1353 (981)		1319 (909)		1272.5 (767.5)	
<b>Calcio (mg/dl)</b>	8.4-9.5	PTX	9.9 (1.8)	<i>p=0.2</i>	7.5 (2.6)	<i>p=0.001</i>	8.5 (1.0)	<i>p=0.01</i>	8.5 (1.4)	<i>p=0.001</i>
		No PTX	9.7 (1.2)		9.4 (1.1)		9.8 (1.1)		10.0 (1)	
<b>Fósforo (mg/dl)</b>	3.5-5.5	PTX	5.4 (1.5)	<i>p=0.62</i>	3.8 (1.5)	<i>p=0.03</i>	3.2 (1.9)	<i>p=0.001</i>	3.6 (2.4)	<i>p=0.001</i>
		No PTX	5.5 (2.3)		5.4 (2.2)		5.6 (2.3)		5.2 (2.9)	
<b>Hemoglobina (mg/dl)</b>		PTX	11.1 (1.9)	<i>p=0.86</i>	11.9 (4.7)	<i>p=0.52</i>	12.0 (2.6)	<i>p=0.10</i>	11.6 (3.3)	<i>p=0.97</i>
		NO PTX	10.9 (3.1)		11.4 (1.4)		10.8 (2.0)		11.3 (2.8)	
<b>Albúmina (mg/dl)</b>		PTX	3.9 (0.7)	<i>p=0.001</i>	3.6 (0.3)	<i>p=0.55</i>	4.2 (0.7)	<i>p=0.25</i>	4.0 (1.2)	<i>p=0.67</i>
		NO PTX	4.2 (0.6)		4.1 (0.3)		4.2 (0.5)		4.1 (0.4)	

\* KDOQI, Kidney Disease Outcomes Quality Initiative

\*\*PTX: Paratiroidectomía

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Group KDIGO-KC-MW. KDIGO clinical practice guideline for the diagnosis, evaluation, prevention, and treatment of Chronic Kidney Disease-Mineral and Bone Disorder (CKD-MBD). *Kidney International Supplements* (2017) 7, 1–59.
2. Rosa-Diez G, Gonzalez-Bedat M, Pecoits-Filho R, Marinovich S, Fernandez S, Lugon J, et al. Renal replacement therapy in Latin American end-stage renal disease. *Clin Kidney J.* 2014;7(4):431-6.
3. Montalvo-Roel I. Estado situacional de los pacientes en enfermedad renal crónica y a aplicación de diálisis como tratamiento en el Perú. Departamento de Investigaciones y Documentación Parlamentaria (DIDP)2012.
4. Herrera-Añazco P, Benites-Zapata V, Hernandez AV, Mezones-Holguin E, Silveira-Chau M. Mortality in patients with chronic kidney disease undergoing hemodialysis in a public hospital of Peru. *J Bras Nefrol.* 2015;37(2):192-7.
5. Foundation NK. K/DOQI clinical practice guidelines for bone metabolism and disease in chronic kidney disease. *Am J Kidney Dis.* 2003;42(4 Suppl 3):S1-201.
6. Ferraz MF, Roberto TM, Menezes MFLd. Surgical treatment of secondary hyperparathyroidism: a systematic review of the literature. *Arq Bras Endocrinol Metab.* 2014;58(5):562-71.
7. Pitt SC, Sippel RS, Chen H. Secondary and tertiary hyperparathyroidism, state of the art surgical management. *Surg Clin North Am.* 2009;89(5):1227-39.
8. Conzo G, Perna AF, Savica V, Palazzo A, Della Pietra C, Ingresso D, et al. Impact of parathyroidectomy on cardiovascular outcomes and survival in chronic hemodialysis patients with secondary hyperparathyroidism. A retrospective study of 50 cases prior to the calcimimetics era. *BMC Surg.* 2013;13 Suppl 2:S4.
9. Nikodimopoulou M, Liakos S. Secondary hyperparathyroidism and target organs in chronic kidney disease. *Hippokratia.* 2011;15(Suppl 1):33-8.
10. Lu KC, Wu CC, Yen JF, Liu WC. Vascular calcification and renal bone disorders. *ScientificWorldJournal.* 2014;2014:637065.
11. Chen C, Wu H, Zhong L, Wang X, Xing ZJ, Gao BH. Impacts of parathyroidectomy on renal anemia and nutritional status of hemodialysis patients with secondary hyperparathyroidism. *Int J Clin Exp Med.* 2015;8(6):9830-8.

12. (KDIGO) KDIGO, Group C-MW. KDIGO clinical practice guideline for anemia in chronic kidney disease. *Official Journal of the International Society of Nephrology*. 2012;2(4):279-335.
13. Chutia H, Ruram AA, Bhattacharyya H, Boruah P, Nath C. Association of secondary hyperparathyroidism with hemoglobin level in patients with chronic kidney disease. *J Lab Physicians*. 2013;5(1):51-4.
14. Seyed G, Seyed S. Relationship between parathyroid hormone and anemia in uremic patients. *Journal of Parathyroid Disease*. 2014:39-40.
15. Kim WY, Lee JB, Kim HY, Woo SU, Son GS, Bae JW. Achievement of the National Kidney Foundation Kidney Disease Outcomes Quality Initiative: recommended serum calcium, phosphate and parathyroid hormone values with parathyroidectomy in patients with secondary hyperparathyroidism. *J Korean Surg Soc*. 2013;85(1):25-9.
16. Zhang J, Yu X, Sun B, Bai J, Wei Y, Zha X, et al. Parathyroidectomy and heart rate variability in patients with stage 5 CKD. *Clin J Am Soc Nephrol*. 2013;8(8):1378-87.
17. Conzo G, Perna A, Della Pietra C, Esposito D, Nunziata A, Palazzo A, et al. Role of parathyroidectomy on anemia control and erythropoiesis-stimulating agent need in secondary hyperparathyroidism of chronic kidney disease. A retrospective study in 30 hemodialysis patients. *Ann Ital Chir*. 2013;84(1):25-31.
18. StataCorp. *Stata Statistical Software: Release 12*. TX. 2011.
19. Jofré R, López Gómez JM, Menárguez J, Polo JR, Guinsburg M, Villaverde T, et al. Parathyroidectomy: whom and when? *Kidney international Supplement*. 2003;85:97-100.
20. Mazzaferro S, Pasquali M, Farcomeni A, Vestri AR, Filippini A, Romani AM, et al. Parathyroidectomy as a therapeutic tool for targeting the recommended NKF-K/DOQI ranges for serum calcium, phosphate and parathyroid hormone in dialysis patients. *Nephrol Dial Transplant*. 2008;23(7):2319-23.
21. Ma TL, Hung PH, Jong IC, Hiao CY, Hsu YH, Chiang PC, et al. Parathyroidectomy Is Associated with Reduced Mortality in Hemodialysis Patients with Secondary Hyperparathyroidism. *Biomed Res Int*. 2015;2015:639587.
22. Tominaga Y, Kakuta T, Yasunaga C, Nakamura M, Kadokura Y, Tahara H. Evaluation of Parathyroidectomy for Secondary and Tertiary Hyperparathyroidism by the Parathyroid Surgeons' Society of Japan. *Ther Apher Dial*. 2016;20(1):6-11.

