



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

---



FACULTAD DE MEDICINA

DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO

INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL  
UMAE "DR ANTONIO FRAGA MOURET"  
CENTRO MEDICO NACIONAL LA RAZA

**“VALIDEZ PREDICTIVA DE PARATHORMONA INTACTA POSTQUIRURGICA  
EN PRESENTACION DE HIPOCALCEMIA EN LAS PRIMERAS 48 HORAS  
EN PACIENTES SOMETIDOS A TIROIDECTOMÍA TOTAL”**

TESIS PARA OBTENER EL GRADO DE ESPECIALISTA EN  
CIRUGÍA GENERAL

PRESENTA

DR. MARCO ANTONIO PONCE ARIAS

ASESOR: DR. ERICK SERVIN TORRES

CIUDAD DE MEXICO

2015



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

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

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

## AUTORIZACIÓN DE TESIS

---

DR. JESUS ARENAS OSUNA  
Jefe de la División de Educación en Salud  
Hospital de especialidades “Dr Antonio Fraga Mouret”  
Centro Médico Nacional La Raza

---

DR. JOSÉ ARTURO VELÁZQUEZ GARCÍA  
Profesor titular del curso de Cirugía General  
Hospital de especialidades “Dr Antonio Fraga Mouret”  
Centro Médico Nacional La Raza

---

DR. MARCO ANTONIO PONCE ARIAS  
Residente de cuarto año de Cirugía General  
Hospital de especialidades “Dr Antonio Fraga Mouret”  
Centro Médico Nacional La Raza

**No. De Protocolo: R-2014-3501-92**





INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL



UNIDAD MEDICA DE ALTA ESPECIALIDAD

HOSPITAL DE ESPECIALIDADES “DR. ANTONIO FRAGA MOURET”

CENTRO MEDICO NACIONAL “LA RAZA”

## INDICE

|                               |    |
|-------------------------------|----|
| HOJA DE AUTORIZACION DE TESIS | 2  |
| INDICE                        | 4  |
| RESUMEN                       | 5  |
| ABSTRACT                      | 6  |
| ANTECEDENTES                  | 7  |
| MATERIAL Y METODO             | 10 |
| RESULTADOS                    | 11 |
| DISCUSION                     | 14 |
| CONCLUSION                    | 16 |
| BIBLIOGRAFIA                  | 17 |
| ANEXOS                        | 21 |

## RESUMEN

### **VALIDEZ PREDICTIVA DE PARATOHORMONA INTACTA POSTQUIRURGICA EN PRESENTACION DE HIPOCALCEMIA EN LAS PRIMERAS 48 HORAS EN PACIENTES SOMETIDOS A TIROIDECTOMÍA TOTAL**

**Autores:** Erick Servin Torres, Marco Antonio Ponce Arias, Oscar Rosas Carrasco, Juan Carlos Jiménez Ballesteros.

**Introducción:** La complicación más asociada a tiroidectomía total, es la hipocalcemia postquirúrgica. Existen varios estudios que intentan utilizar marcadores para predicción de hipocalcemia, el más prometedor siendo la medición postquirúrgica de hormona paratiroidea intacta.

**Material y métodos:** Se realizó un estudio prospectivo, observacional, longitudinal, descriptivo, de validación, incluyendo a pacientes sometidos a tiroidectomía total en el hospital de especialidades del Centro Médico Nacional La Raza, en el periodo comprendido entre el 13 de agosto de 2014 al 12 de enero del 2015.

**Análisis estadístico:** Punto de corte de PTH con los niveles de hipocalcemia mediante la curva ROC encontrando la mejor combinación de sensibilidad y especificidad. El análisis se realizó mediante el software estadístico IBM SPSS 20.

**Resultados:** Se estudiaron 22 casos, 20 mujeres (91%), 2 hombres (9%). Edad entre 21 y 63 años, media de 46 años. Se presentó hipocalcemia bioquímica a las 24 horas, en 17 (77.2%); con hipocalcemia sintomática a las 24 horas en 13 (53%). La sensibilidad y especificidad de la hormona paratiroidea para identificar hipocalcemia a las 48 horas con punto de corte de 3.3 pg/ml obtuvo sensibilidad de 72.7% y especificidad de 50%

**Conclusión:** Se encontró sensibilidad del 72.7% de PTHi para determinar hipocalcemia en las primeras 48 horas.

**Palabras clave:** tiroidectomía total; hipocalcemia postquirúrgica; PTHi; hormona paratiroidea intacta

## SUMMARY

### PREDICTIVE VALIDITY OF POSTOPERATIVE INTACT PARATHYROID HORMONE IN PRESENTATION OF HYPOCALCEMIA IN THE FIRST 48 HOURS IN PATIENTS UNDERGOING TOTAL THYROIDECTOMY

Authors: Servin Erick Torres , Marco Antonio Ponce Arias , Oscar Rosas Carrasco, Juan Carlos Jiménez Ballesteros.

Introduction: The most common complication associated with total thyroidectomy, is the postoperative hypocalcemia. There are several studies that attempt to use markers for predicting hypocalcemia, the most promising being the postoperative intact parathyroid hormone measurement.

Material and Methods: A prospective, observational, longitudinal, descriptive and validation study, including patients undergoing total thyroidectomy in the specialty hospital of the National Medical Center La Raza, was conducted in the period from August 13 2014 to January 12 2015.

Statistical analysis: Cutting point PTH levels by ROC curve hypocalcemia finding the best combination of sensitivity and specificity. The analysis was performed using IBM SPSS 20 statistical software.

Results: 22 cases, 20 women (91%), 2 men (9%) were studied. Age between 21 and 63 years, mean 46 years. Presenting biochemical hypocalcemia at 24 hours, in 17 (77.2%); symptomatic hypocalcaemia 24 hours in 13 (53%). The sensitivity and specificity of PTH to identify hypocalcemia at 48 hours with a cutoff of 3.3 pg / ml obtained sensitivity of 72.7% and specificity of 50%

Conclusion: A sensitivity of 72.7% for iPTH was found to determine hypocalcemia in the first 48 hours.

Keywords: total thyroidectomy; postoperative hypocalcemia; iPTH; intact parathyroid hormone

## ANTECEDENTES CIENTIFICOS

La tiroidectomía total se ha convertido a partir del siglo XX en una herramienta indispensable en el tratamiento de las patologías tiroideas. En los inicios de la cirugía de tiroides, las complicaciones infecciosas y posteriormente las alteraciones endocrinas limitaban las posibilidades terapéuticas de los procedimientos quirúrgicos en esta glándula; sin embargo con el advenimiento de los trabajos de Theodor Kocher sobre fisiología y patologías tiroideas, que le valieron el premio nobel de medicina en 1909, hasta las innovadoras técnicas de diagnóstico por medicina nuclear se ha ampliado el mundo de posibilidades en cuanto al tratamiento quirúrgico en esta área. Sin embargo aun con todos los avances realizados, la hipocalcemia postquirúrgica continúa siendo la principal causa de morbilidad temprana en los pacientes tratados mediante tiroidectomía total.

Existen diversos estudios que han mostrado la validez de la hormona paratiroidea para predicción de la función de las glándulas paratiroides, pero son centrados principalmente en los casos de cirugía de paratiroides<sup>1</sup>. Sin embargo debido al papel que juega la integridad de la función de las glándulas paratiroides en las manifestaciones de hipocalcemia, sería factible utilizarlo como método de escrutinio en cirugía de tiroides<sup>1-8</sup>.

Los porcentajes de hipocalcemia en el postquirúrgico de tiroidectomía total son elevados, desde 1.7 % hasta rangos de 68%<sup>1</sup>, siendo esta complicación el principal motivo de estancia intrahospitalaria mayor a 1 día<sup>8</sup>, ya que el resto de las complicaciones se logran evidenciar en las primeras 24 horas de postquirúrgico<sup>6, 9</sup>, entre ellas el sangrado y hematoma en cuello que presenta una complicación importante que puede requerir de re exploración quirúrgica, con presentación hasta 6%, aproximadamente el 90% en las primeras 24%<sup>9</sup>.

Existe poca información acerca del porcentaje de hipocalcemia transitoria post tiroidectomía total en el hospital de especialidades centro médico nacional La Raza, Bevia y cols reportan un porcentaje de 7.4%<sup>15</sup>, cercano a lo reportado por Pizarro y cols, de 7%<sup>16</sup>. Sin embargo ambos con un posible sesgo debido a que son estudios retrospectivos, basados solo en lo reportado por el expediente clínico y sin una búsqueda intencionada de esta complicación durante la estancia de los pacientes.

La presencia de hipocalcemia se describe como multifactorial, siendo la integridad de las glándulas paratiroides la de mayor importancia<sup>6</sup>. Aun así, algunos estudios han demostrado



que el hecho de visualizar y respetar las glándulas paratiroides y los cambios en la técnica quirúrgica no necesariamente disminuye el riesgo de hipocalcemia postquirúrgica, un ejemplo de ello, cuando las glándulas paratiroides se encuentran intratiroides, lo cual se puede presentar hasta en un 50% de los casos de paratiroidectomías incidentales<sup>10</sup>.

Algunos estudios han utilizado el administrar calcio de forma profiláctica para evitar la presentación de síntomas de hipocalcemia en todos los pacientes sometidos a tiroidectomía total, sin embargo se ha demostrado que los pacientes sometidos a esta práctica de forma rutinaria presentan mayor incidencia de hipercalcemia, de 4.5% a las 24 horas del postquirúrgico<sup>11</sup>, la cual puede llevar a la presentación de arritmias.

Existen otros parámetros utilizados para determinar el riesgo, como protocolos con mediciones de calcio sérico ya sea ionizado o total en diferentes periodos del postquirúrgico sin embargo debido a que se puede presentar hipocalcemia incluso posterior a las 48 horas del postquirúrgico<sup>12</sup>, y siendo tan alta la hipocalcemia sintomática aun en este periodo como del 11% o algunos estudios mostrando retraso de la manifestación de los síntomas hasta los 3 y 4 días de postoperatorio<sup>6, 8, 13</sup>, con un nadir de la hipocalcemia al día 3 de postquirúrgico<sup>11</sup>, este lo convierte en un método no ideal para la identificación temprana de riesgo.

Posterior a la tiroidectomía total, otro riesgo potencial es la manifestación con hipoparatiroidismo permanente, el cual se presenta en un porcentaje menor al 3%<sup>9-12</sup>. La cual se puede determinar cuando un paciente que presentó sintomatología de hipocalcemia requiere por más de 6 meses de tratamiento con suplemento oral con calcio, esto independientemente de los niveles séricos de calcio<sup>11, 12</sup>, ya que solo los pacientes con sintomatología de hipocalcemia progresan hacia hipoparatiroidismo permanente<sup>12</sup>, lo cual hace poco necesario el realizar determinación de laboratorio de calcio o PTH en el postquirúrgico tardío para descartar dicha posibilidad.

Estudios como el realizado por un grupo de cirujanos australianos, Grodski y cols, encontraron relación predictiva de niveles de PTH para determinar hipocalcemia laboratorial y sintomática en el postoperatorio de tiroidectomía total<sup>8</sup>. A pesar de que existen diversos estudios que muestran utilidad en el realizar medición de PTH para predicción de hipocalcemia, existen también diversas variantes, ya que no se ha determinado el periodo postquirúrgico en el que se debe hacer la toma de muestra y el nivel de corte para determinar la predicción de hipocalcemia. Ya que autores como Diez Alonso y cols<sup>3</sup>,

determinaron un nivel mayor a 13 pg/ml de PTH como predicción de 97% para normocalcemia en el postquirúrgico, siendo tomada la muestra a las 20 horas, en otros estudios, como Lombardi y cols<sup>14</sup> han determinado que los niveles de PTH se mantienen en disminución hasta alcanzar una estabilidad de su nivel a las 24 horas del postquirúrgico aproximadamente, por lo que una muestra precoz puede no ser fiable de la función de las glándulas paratiroides.

## MATERIAL Y METODOS

Se realizó un estudio prospectivo, observacional, longitudinal, descriptivo y de validación, se incluyeron a pacientes sometidos a tiroidectomía total en el hospital de especialidades del centro médico nacional La Raza, por patología benigna o maligna en el periodo comprendido entre el 13 de agosto de 2014 al 12 de enero del 2015, Se evaluó edad, sexo, comorbilidad, diagnóstico, complicaciones transoperatorias, tiempo de cirugía y sangrado postquirúrgico, calcio, albumina y hormona paratiroidea a las 20 horas. Calcio y albumina a las 48 horas en caso de haber presentado sintomatología de hipocalcemia. Los datos se recolectaron en un instrumento diseñado para éste propósito

### Análisis estadístico:

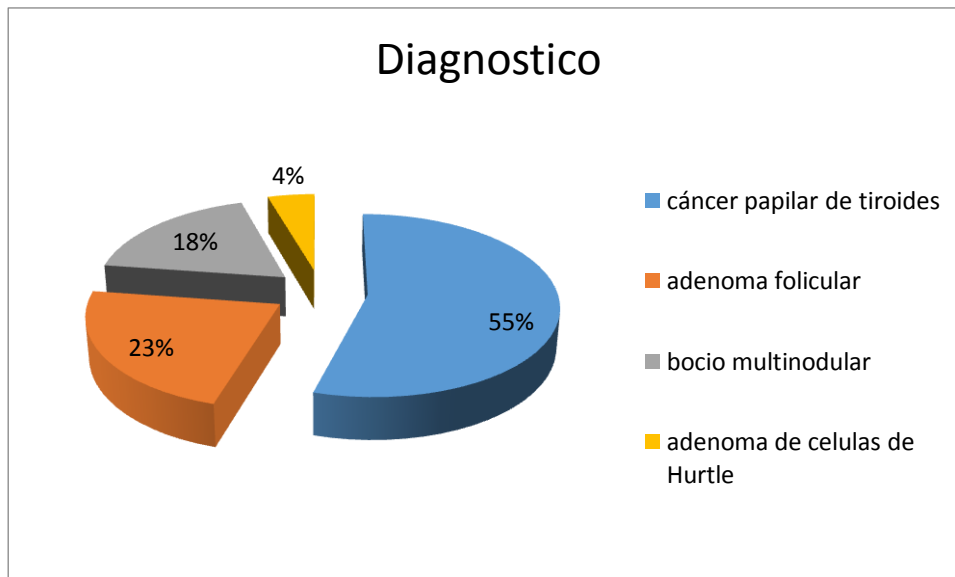
Se determinaron frecuencias y porcentajes para las variables cualitativas, medias y desviaciones estándar para las variables cuantitativas. Para encontrar un punto de corte de PTH con los niveles de hipocalcemia se analizó mediante la curva ROC (receiver operator characteristics) encontrando la mejor combinación posible con una alta sensibilidad y especificidad. El análisis se realizó mediante el software estadístico IBM SPSS 20.

## RESULTADOS

Se incluyó un total de 22 pacientes, de los cuales 20 fueron mujeres (91%) y 2 hombres (9%). Con edad entre 21 y 63 años, con media de 46 años.

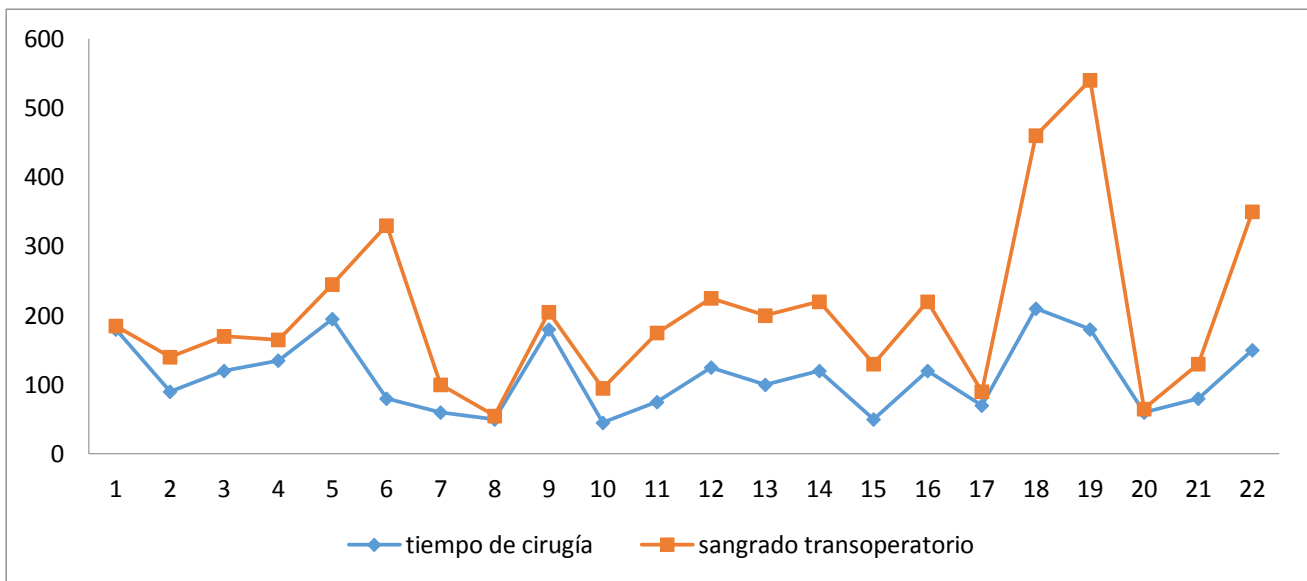
Presentado comorbidos desde 0 hasta 4 patologías por paciente. Con media de una patología asociada previa. De estas 1 paciente con antecedente de enfermedad vascular cerebral, 3 con diabetes mellitus 2 sin complicaciones, 5 con hipertensión arterial sistémica, 5 con hipotiroidismo y 2 con lupus eritematoso sistémico.

Con diagnóstico de cáncer papilar de tiroides en 12 pacientes (54.5%); adenoma folicular 5 pacientes (22.7%); bocio multinodular 4 pacientes (18.1%); adenoma de células de Hurtle en 1 paciente (4.5%).



Grafica 1. Diagnósticos de patología tiroidea.

Tiempo de cirugía de 45 a 210 minutos con media de 110 minutos. Sangrado transoperatorio de 5 hasta 360 ml, con media de 91 ml. Sin presentarse complicaciones transoperatorias.



Grafica 2. Asociación de tiempo de cirugía (minutos) y sangrado (ml)

Se presentó hipocalcemia bioquímica a las 24 horas, determinada por calcio sérico menor a 8.4 mg/dL, en 17 pacientes (77.2%) sin embargo con hipocalcemia sintomática a las 24 horas en 13 pacientes (53%). Con calcio sérico a las 24 horas del total de pacientes con una media de 7.41 mg/dL, variando de 6.27 a 9.38 mg/dL. Presentando nivel de hormona paratiroidea media de 15.95 pg/ml, con rango de 2 hasta 58.8 pg/ml.

Hipocalcemia bioquímica a las 48 horas en 11 pacientes (84.6%) de los 13 pacientes con hipocalcemia sintomática a las 24 horas, con principal síntoma neurológico las parestesias. Con calcio sérico a las 48 horas con media de 7.41 mg/dL, y rango de 6.27 a 9.38 mg/dL.

La sensibilidad y especificidad de la hormona paratiroidea para identificar hipocalcemia a las 48 horas se midió usando la curva ROC, en donde se identificó un punto de corte de 3.3 pg/ml para obtener una sensibilidad de 72.7% y especificidad de 50%, con un valor de confianza de intervalo de 95%.

Se obtuvieron niveles de PTH con media de 17.06 pg/ml en pacientes con hipocalcemia sintomática a las 48 horas, contrastando con media de 21.46 pg/ml en pacientes asintomáticos a las 48 horas. Y nivel sérico de calcio a las 24 horas con media de 7.5 mg/dL en pacientes con hipocalcemia sintomática a las 48 horas de postquirúrgico y de 7.9 mg/dL en pacientes asintomáticos a las 48 horas.

En presentación de hipocalcemia a las 48 horas asociada al tiempo quirúrgico se obtuvo un OR de 0.99 con índice de confianza de 1.01 ( $p=0.542$ ). Y asociado a la cantidad en mililitros de sangrado transquirurgico se obtuvo un OR de 0.98 con índice de confianza de 1.00 ( $p=0.117$ ).

## DISCUSION

La complicación más frecuente después de la tiroidectomía total, es la hipocalcemia<sup>8,9,13</sup>, que se manifiesta con síntomas neurológicos leves, hasta alteraciones musculares<sup>9</sup>. La incidencia de hipocalcemia en este estudio es mayor a la presentada por Pizarro y cols<sup>16</sup>, y Bevia y cols<sup>15</sup>, con datos de esta misma unidad hospitalaria, esto posiblemente debido a que se realizó la búsqueda intencionada de la misma.

En múltiples estudios se determina que la presentación de hipocalcemia postquirúrgica es principalmente debida a deterioro de la función de las glándulas paratiroides por desvascularización o traumatismo quirúrgico, a pesar de haber otros factores aunados<sup>6</sup>. Debido a la instauración progresiva de isquemia y alteración de la función, no se ha determinado la medición inmediata de PTH como la mejor pauta para la predicción de hipocalcemia postquirúrgica<sup>6,8</sup>.

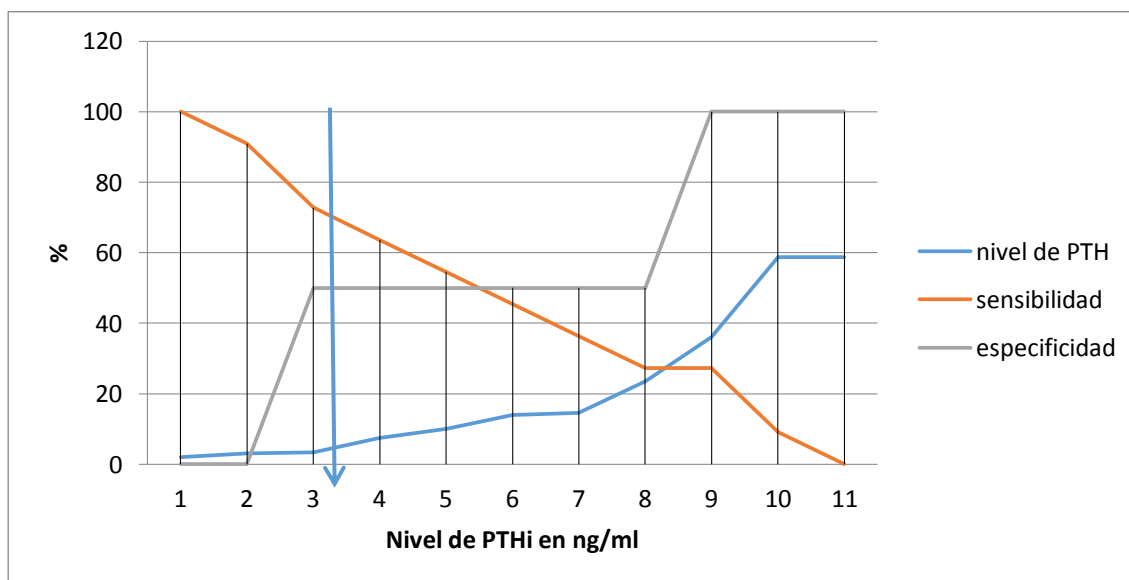
Respecto a la PTH intacta, Grodsky y cols<sup>8</sup> y Lombardi y cols<sup>14</sup>, concluyeron que determinada un número de horas después de la cirugía podría predecir el desarrollo de hipocalcemia antes que los niveles de calcio. Los puntos de corte variaron entre los distintos estudios, así como el tiempo transcurrido entre la intervención y la determinación de los niveles de PTH intacta.

En nuestro hospital, la determinación de PTH intacta se encuentra disponibles de forma ordinaria y elegimos la medición de esta al día siguiente del procedimiento debido a que estudios como el de Laura del Rio y cols<sup>6</sup> han determinado la medición de PTHi tardía como la de mejor sensibilidad y además no se pretende egresar a los pacientes antes de las 24 h de postoperatorio, por el riesgo de que presenten otras complicaciones de la tiroidectomía, principalmente de sangrado postquirúrgico dentro de las primeras 24 horas ya que es la segunda complicación más común<sup>9</sup>.

Existe una diferencia marcada entre hipocalcemia bioquímica e hipocalcemia sintomática, de 77.2% y 53% respectivamente, esto aparentemente provocado por falta de sintomatología en pacientes con niveles de calcio sérico cercanos a la normalidad.

Al igual que Lombardi y cols<sup>14</sup>, no se observó en este estudio diferencia significativa en los factores transoperatorios, como tiempo quirúrgico o sangrado transoperatorio para la predicción de pacientes con presentación de hipocalcemia posterior al procedimiento. Con hipocalcemia a las 48 horas asociada al tiempo quirúrgico se obtuvo un OR de 0.99 con índice de confianza de 1.01 ( $p=0.542$ ). Y asociado a la cantidad en mililitros de sangrado transquirurgico se obtuvo un OR de 0.98 con índice de confianza de 1.00 ( $p=0.117$ ), los cuales no fueron significativos.

La sensibilidad y especificidad de la hormona paratiroidea intacta se midió usando la curva ROC, en donde se identificó un punto de corte de 3.3 pg/ml para obtener una sensibilidad de 72.7% y especificidad de 50%, con un valor de confianza de intervalo de 95%, para identificar hipocalcemia a las 48 horas.



Gráfica 3. Punto de corte de PTHi (pg/ml). Sensibilidad y especificidad (%)



## CONCLUSIÓN

La hipocalcemia sintomática tiene una incidencia alta en los pacientes postoperados de tiroidectomía total en esta unidad. Con una incidencia a las 24 horas de 77.2% y a las 48 horas de 50%.

Los niveles postquirúrgicos de PTH intacta con punto de corte de 3.3 pg/ml presentan una sensibilidad y especificidad de 72.7% y 50% respectivamente para la presentación de hipocalcemia a las 48 horas, determinando esto una posibilidad diagnóstica y predictiva para esta complicación tan frecuente, asociada a la tiroidectomía total.

Se requiere de mayor estudio de esta alternativa diagnóstica para poder determinar la utilidad real y posible aplicación en nuestro medio como prueba predictiva.

## BIBLIOGRAFIA

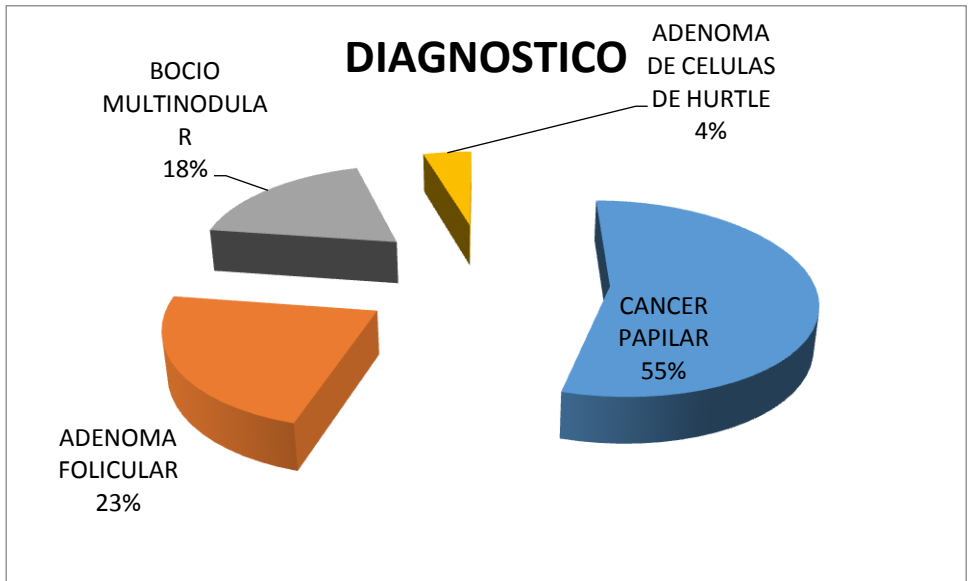
1. Roderick M. Quiros, Catherine Pesce. Intraoperative parathyroid hormone levels in thyroid surgery are predictive of postoperative hypoparathyroidism and need for vitamin D supplementation. *American J Surg.* 2005; 189: 306-309
2. Monika Proczo, Jaroslaw Kobiela. Postoperative PTH measurement as a predictor of hypocalcemia after thyroidectomy. *Polish J Surg.* 2010; 82: 24-28
3. Manuel Diez Alonso, José D. Sánchez López. Determinación de paratrina en suero como factor predictivo de hipocalcemia tras tiroidectomía total. *Cir Esp.* 2009; 85 (2): 96-102
4. Benito Flores-Pastor, Joana Miquel-Perelló. Validez diagnostica del descenso intraoperatorio de paratrina en la predicción de hipocalcemia tras tiroidectomía total. *Med Clin.* 2009; 132: 136-139
5. Javier Chiarpenello, Laura Moloeznik. Nivel de PTH como indicador de calidad en cirugías tiroideas. *Gland Tir Paratir.* 2007; 16: 9-13
6. Laura Del Rio, Alejandro Castro. Valor predictivo de la paratohormona en la hipocalcemia posttiroidectomia. *Acta Otorrinolaringol Esp.* 2011; 62: 265-273
7. Jeffrey Saad Jumaily, Pieter Noordzij. Prediction of hipocalcemia after using 1 to 6 hour postoperative parathyroid hormone and calcium levels: An analysis of pooled individual patient data from 3 observational studies. *Head and Neck.* 2010; 10. 1002
8. S. Groski, P. Campbell. Australian endocrine surgeons guidelines AES06/01. Postoperative parathyroid hormone measurement and early discharge after total thyroidectomy: Analysis of Australian data and management recommendations. *ANZ J Surg.* 2007; 77: 199-202

9. Christou N, Mathonnet M. Complications after total thyroidectomy. *Journal Visceral Surgery*. 2013; 04:003
10. Aaron R. Sasson, James F. Pingpank. Incidental parathyroidectomy during surgery does not cause transient symptomatic hypocalcemia. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg*. 2001; 127: 304-308
11. Maryam I. Khan, Steven G. Waguespack. Medical management of postsurgical hypoparathyroidism. *Endocr Pract*. 2011; 17: 18-25
12. Alexandre de Andrade, Jose Maria Porcaro. Course of ionized calcium after thyroidectomy. *World J Surg*. 2010; 34: 987-992
13. C. Gopalakrishnan Nair, MishaJ. C. Babu. Hypocalcemia following total thyroidectomy: An analysis of 806 patients. *Indian J Endocrinol Metab*. 2013; 17: 298-303
14. Lombardi C, Rafaelli M. Early prediction of post-thyroidectomy hypo-calcemia by single iPTH measurement. *Surgery*. 2004; 136: 1236-1241
15. Bevia Francisco, Correa Sandra. Frecuencia de complicaciones de tiroidectomía total vs tiroidectomía total y disección de compartimento central en pacientes con cáncer papilar de tiroides. Tesis UNAM. CMN La Raza. 2012
16. Pizarro Marco, Cruz Pascual. Tiroidectomía total complicaciones transoperatorias postoperatorias y patología más frecuente. Tesis UNAM. CMN La Raza. 1988
17. Gamal Ahmed, Abdulaziz Al-Saif. Incidental parathyroidectomy during thyroid resection: Incidence, risk factors, and outcome. *Ann Saudi Med*. 2011; 3: 274-278
18. Christakis I, Constantinides VA, Tolley NS. Parathyroid autotransplantation during thyroid surgery. *World J Endoc Surg*. 2012; 4: 115-117

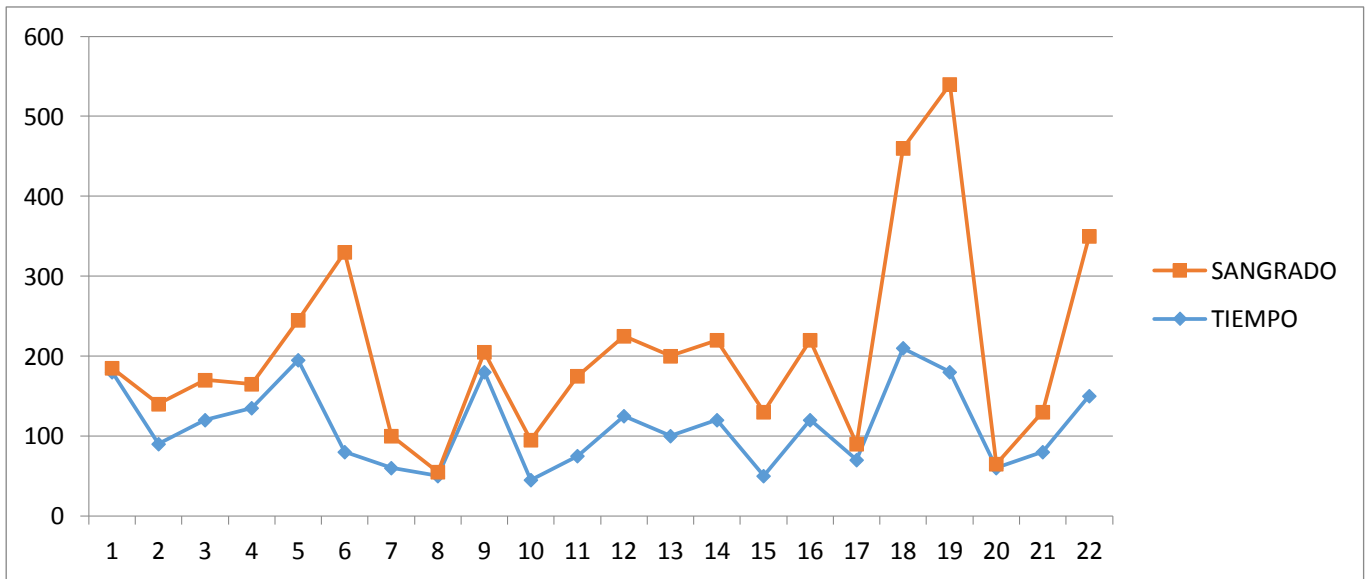
19. Jong-Lyel Roh, Jae-Yong Park. Calcium and vitamin D supplements in patients with differentiated papillary thyroid carcinoma undergoing total thyroidectomy plus central neck dissection. *Cancer*. 2009; 115: 251-258
20. Takashi Uruno, Akira Miyauchi. A prophylactic infusion of calcium solution reduces the risk of symptomatic hypocalcemia in patients after total thyroidectomy. *World J Surg*. 2006; 30: 304-308
21. Bahadir M Güllüoğlu, Manuk Manukyan. Early prediction of normocalcemia after thyroid surgery. *World J surg*. 2005; 29: 1288-1293
22. Jamil Salamatullah, Shahzad Ahmed. Bilateral inferior thyroid artery ligation and transient hypocalcemia: A comparison of two surgical techniques. *J Surg Pakist*. 2012; 17: 53-56
23. Dongbin Ahn, Jin Ho Sohn. Inadvertent parathyroidectomy during thyroid surgery for papillary thyroid carcinoma and postoperative hypocalcemia. *J Korean Thyroid Assoc*. 2012; 5: 65-72
24. Yesim Erbil, Umut Barbaros. The impact of age, vitamin D3 level and incidental parathyroidectomy on postoperative hypocalcemia after total or near total thyroidectomy. *Am J Surg*. 2009; 197: 439-446
25. Randall L. Baldassarre, David C. Chang. Predictors of hypocalcemia after thyroidectomy: Results from the nationwide inpatient sample. *Int Scholarly Research Netw Surg*. 2012; ID 838614: 1-7
26. Oliver Thomusch, Andreas Machens. The impact of surgical technique on postoperative hypoparathyroidism in bilateral thyroid surgery: A multivariate analysis of 5846 consecutive patients. *Surgery*. 2003;133: 180-185

27. J. Pieter Noordzij, Stephanie L. Lee. Early prediction of hypocalcemia after thyroidectomy using parathyroid hormone: An analysis of pooled individual patient data from nine observational studies. *J Am Coll Surg*. 2007; 205: 748-754
28. Celestino Pio Lombardi, Marco Raffaelli. Early prediction of postthyroidectomy hypocalcemia by one single iPTH measurement. *Surgery*. 2004; 136: 1236-1241
29. Alvaro Sanabria, Luis C. Dominguez. Routine postoperative administration of vitamin D and calcium after total thyroidectomy: A meta-analysis. *International Journal of Surgery*. 2011; 9: 46-51

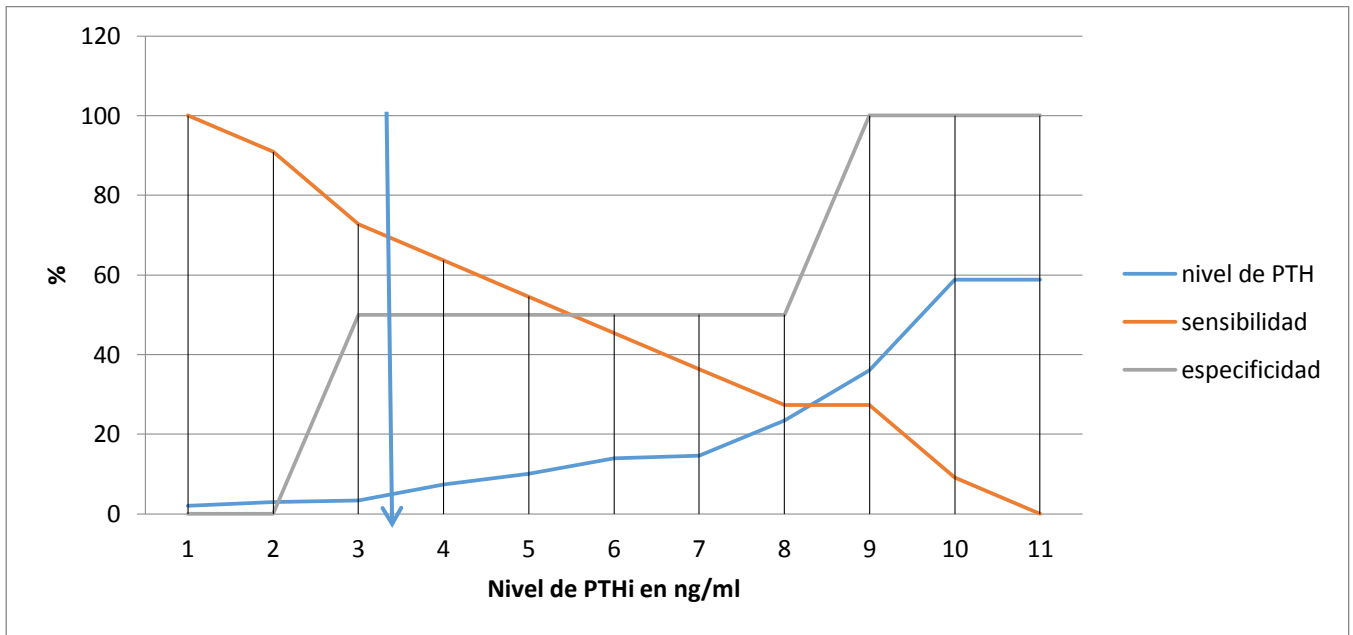
ANEXOS



GRAFICA 1. DIAGNÓSTICOS



GRAFICA 2. ASOCIACION DE TIEMPO DE CIRUGÍA (minutos) Y SANGRADO (ml)



GRAFICA 3. PUNTO DE CORTE DE PTHI (PG/ML). SENSIBILIDAD Y ESPECIFICIDAD (%)