



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA  
DE MÉXICO

DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO  
FACULTAD DE MEDICINA  
INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL  
DELEGACIÓN SUR DEL DISTRITO FEDERAL  
UMAE HOSPITAL DE ESPECIALIDADES CMN SIGLO XXI

"MANEJO ANESTÉSICO EN HIPERPARATIROIDECTOMÍA DE  
2011 A 2013 EN EL HOSPITAL DE ESPECIALIDADES  
CMN SIGLO XXI"

T E S I S   Q U E   P R E S E N T A  
DRA. ERIKA ALEJANDRA REQUESENS BERRUETA  
P A R A   O B T E N E R   E L   D I P L O M A   E N   L A  
E S P E C I A L I D A D   E N  
A N E S T E S I O L O G I A



IMSS

ASESOR: DRA. AMELIA GÓMEZ ROSALES

MEXICO, D.F.,

FEBRERO 2015

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO



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.

**DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO  
FACULTAD DE MEDICINA  
INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL  
DELEGACIÓN SUR DEL DISTRITO FEDERAL  
UMAE HOSPITAL DE ESPECIALIDADES CMN SIGLO XXI**

**TÍTULO**

**“MANEJO ANESTÉSICO EN HIPERPARATIROIDECTOMÍA DE 2011 A 2013 EN  
EL HOSPITAL DE ESPECIALIDADES CMN SIGLO XXI”**

**TESIS QUE PRESENTA**

**DRA. ERIKA ALEJANDRA REQUESENS BERRUETA  
PARA OBTENER EL DIPLOMA  
EN LA ESPECIALIDAD EN  
ANESTESIOLOGÍA.**

**ASESOR.**

**DRA. AMELIA GÓMEZ ROSALES**

**MÉXICO, DF**

**FEBRERO 2015**



DOCTORA

DIANA G. MENEZ DIAZ

JEFE DE LA DIVISIÓN DE EDUCACIÓN EN SALUD  
UMAE HOSPITAL DE ESPECIALIDADES CMN SIGLO XXI



DOCTOR

ANTONIO CASTELLANOS OLIVARES  
PROFESOR TITULAR DEL CURSO DE ANESTESIOLOGÍA  
UMAE HOSPITAL DE ESPECIALIDADES CMN SIGLO XXI



DOCTORA

AMELIA GÓMEZ ROSALES  
MÉDICO ADSCRITO AL SERVICIO DE ANESTESIOLOGIA  
UMAE HOSPITAL DE ESPECIALIDADES CMN SIGLO XXI



**Dirección de Prestaciones Médicas**  
Unidad de Educación, Investigación y Políticas de Salud  
Coordinación de Investigación en Salud



"2014, Año de Octavio Paz".

**Dictamen de Autorizado**

Comité Local de Investigación y Ética en Investigación en Salud 3601  
HOSPITAL DE ESPECIALIDADES DR. BERNARDO SEPULVEDA GUTIERREZ, CENTRO MEDICO NACIONAL SIGLO XXI,  
D.F. SUR

FECHA 30/06/2014

**DRA. AMELIA GOMEZ ROSALES**

**P R E S E N T E**

Tengo el agrado de notificarle, que el protocolo de investigación con título:

**manejo anestésico de hiperparatiroidectomía de 2011 a 2013 en el hospital de especialidades CMN siglo XXI**

que sometió a consideración de este Comité Local de Investigación y Ética en Investigación en Salud, de acuerdo con las recomendaciones de sus integrantes y de los revisores, cumple con la calidad metodológica y los requerimientos de Ética y de investigación, por lo que el dictamen es **A U T O R I Z A D O**, con el número de registro institucional:

Núm. de Registro
R-2014-3601-161

ATENTAMENTE

**DR.(A). CARLOS FREDY CUEVAS GARCÍA**  
Presidente del Comité Local de Investigación y Ética en Investigación en Salud No. 3601

**IMSS**

SEGURIDAD Y SOLIDARIDAD SOCIAL

## **AGRADECIMIENTOS.**

A toda mi familia, que han sido un apoyo incondicional y una motivación constante durante toda mi carrera.

A mis maestros, guías y amigos gracias a los que he llegado a formarme como médico, especialista y persona.

A los pacientes que día a día nos dan una oportunidad de continuar aprendiendo.

A Dios que me ha permitido lograrlo y me ha acompañado en todo momento.

## ÍNDICE

Resumen .....	1
Introducción .....	4
Objetivos .....	20
Materiales y métodos .....	21
Resultados .....	23
Discusión .....	36
Bibliografía .....	42

## RESUMEN

### Manejo Anestésico En Hiperparatiroidectomía De 2011 A 2013 En El Hospital De Especialidades CMN Siglo XXI

**Introducción:** El hiperparatiroidismo es el incremento de la concentración de hormona paratiroidea (PTH), cuya función es mantener los niveles de calcio normales, lo cual a su vez regula la secreción de PTH. La elevación de PTH y las alteraciones del calcio sérico incrementan el riesgo cardiovascular. Durante la paratiroidectomía se debe considerar el desequilibrio hidroelectrolítico y hemodinámico que puede presentarse en el periodo perioperatorio y así prevenir complicaciones y mejorar el pronóstico.

**Objetivo:** Describir el manejo anestésico en paratiroidectomía por hiperparatiroidismo en el CMN Siglo XXI en los últimos tres años.

**Material y métodos:** Estudio retrospectivo, descriptivo, transversal. Se recabaron expedientes de los pacientes sometidos a paratiroidectomía por hiperparatiroidismo en el CMN Siglo XXI en los últimos tres años, se registraron las características del paciente, la anestesia y niveles de calcio y PTH pre y postoperatorias, se aplicó estadística descriptiva y se reportó el manejo anestésico y la evolución de los niveles de calcio y PTH postoperatorios.

**Resultados:** Se encontraron 82 expedientes, 64.6% mujeres y 35.4% hombres, de  $46 \pm 15.6$  años. Reportando hiperparatiroidismo primario 46.3%, secundario 52.4% y terciario 1.2%. El manejo anestésico fue con anestesia general 80 casos y 2 con local y sedación. La inducción anestésica fue con fentanilo (2.8mcg/kg), propofol (1.3mg/kg) y 87.5% cisatracurio (0.08mg/kg), 10% vecuronio (0.07mg/kg) y 2.5% rocuronio (0.3mg/kg). El mantenimiento anestésico fue con sevoflurano 71%, desflurano 24%, isoflurano 1% y 1 con anestesia endovenosa, la concentración plasmática de fentanilo fue  $0.006 \pm 0.002$  mcg/ml. Hemodinámicamente se encontró disminución de la presión arterial media mayor al 20% en 19.5% de los pacientes y mayor al 30% en 8.5% y un incremento mayor al 20% en 3.7% y mayor al 30% 1 caso. La complicación postquirúrgica reportada fue hipocalcemia, 54.8% de los casos.

**Conclusiones:** La paratiroidectomía es un procedimiento que se realiza en pacientes generalmente con múltiples comorbilidades con un riesgo cardiovascular incrementado, por lo que debe realizarse un manejo perioperatorio integral para mejorar su pronóstico. En el hiperparatiroidismo existen alteraciones farmacocinéticas que modifican la respuesta a diversos medicamentos anestésicos, lo que puede repercutir sobre su hemodinamia y metabolismo, se debe realizar estudios controlados para determinar el mejor manejo de éstos pacientes, mejorar su pronóstico y reducir complicaciones.



**Palabras clave:** hiperparatiroidismo, anestesia en paratiroidectomía.

1

## **ABSTRACT**

### **Anesthetic management in hyperparathyroidectomy from 2011 to 2013 in CMN Siglo XXI.**

**Introduction:** Hyperparathyroidism is the increased concentration of parathyroid hormone (PTH), whose function is to maintain normal calcium levels, which in turn regulates the secretion of PTH. The elevation of PTH and serum calcium abnormalities increase cardiovascular risk. During parathyroidectomy should be considered hemodynamic and electrolyte imbalance that can occur in the perioperative period, prevent complications and improve prognosis.

**Objective:** Describe the anesthetic management of parathyroidectomy for hyperparathyroidism in CMN Siglo XXI in the past three years.

**Material and Methods:** A retrospective, descriptive, cross-sectional study. Records of patients undergoing parathyroidectomy for hyperparathyroidism in CMN Siglo XXI in the last three years were collected, patient characteristics were recorded, anesthesia, calcium and PTH levels pre and postoperative, descriptive statistics were applied and management reported anesthetic and the development of postoperative calcium and PTH.

**Results:** 82 cases were found, 64.6% female and 35.4% male,  $46 \pm 15.6$  years. 46.3% reported primary hyperparathyroidism, 52.4% secondary and tertiary 1.2%. Anesthetic management was 80 cases under general anesthesia and 2 under local and sedation. Anesthesia was induced with fentanyl (2.8 mcg / kg), propofol (1.3 mg / kg) and 87.5% cisatracurium (0.08 mg / kg), 10% vecuronium (0.07 mg / kg) and 2.5% rocuronium (0.3 mg / kg). Anesthetic maintenance was 71% with sevoflurane, desflurane 24%, 1% isoflurane and 1 with intravenous anesthesia, the plasma concentration of fentanyl was  $0.006 \pm 0.002$  mcg/ml. Hemodynamically decrease in mean arterial pressure greater than 20% in 19.5% of patients and greater than 30% at 8.5% and a further increase to 20% in 3.7% and greater than 30% 1 case was found. The postoperative complication reported was hypocalcemia, 54.8% of cases.

**Conclusions:** A parathyroidectomy is a procedure usually performed in patients with multiple comorbidities with an increased cardiovascular risk, so that a comprehensive perioperative management should be performed to improve prognosis. In hyperparathyroidism exist pharmacokinetic alterations which modify the response to various anesthetic drugs, which may affect its hemodynamics and metabolism, should conduct controlled studies to determine the best management of these patients, improve prognosis and reduce complications.

**Key words:** hyperparathyroidism, anesthesia for parathyroidectomy.

2

1. Datos del Alumno	
Apellido Paterno:	Requesens
Apellido Materno:	Berrueta
Nombre:	Erika Alejandra
Teléfono:	55 59 54 65 64
Universidad:	Universidad Nacional Autónoma de México
Facultad o escuela:	Faculta de Medicina
Carrera:	Especialidad de Anestesiología
Mail:	alerequesens@hotmail.com
Número de cuenta:	513213360
2. Datos del Asesor	
Apellido Paterno:	Gómez
Apellido Materno:	Rosales
Nombre:	Amelia
3. Datos de la Tesis:	
Título:	Manejo anestésico en hiperparatiroidectomía de 2011 a 2013 en el Hospital de Especialidades CMN Siglo XXI.
No. De páginas:	44 p.
Año:	2015.
NÚMERO DE REGISTRO	R-2014-3601-161

## INTRODUCCIÓN

Las glándulas paratiroides fueron descritas en 1850 por Sir Richard Owen, en Inglaterra, cuando realizó una disección cervical en un rinoceronte muerto.<sup>1</sup> La descripción de Owen sobre las glándulas paratiroides es: "Son un pequeño cuerpo glandular amarillo compacto adjunto a la tiroides en el punto donde la emerge la vena",<sup>2</sup> posteriormente hasta 1925 Felix Mandl en Viena, fue el primero en realizar una paratiroidectomía satisfactoriamente para resección de un adenoma paratiroideo en un paciente con osteítis fibrosa quística.<sup>1</sup>

Las glándulas paratiroides son glándulas de secreción endocrina que se encuentran en la región cervical anterior, en relación con la glándula tiroides, son de color amarillo-rojizo, según su contenido de adipocitos, estroma, células oxifílicas y su grado de vascularización, sus dimensiones son aproximadamente de 5 x 3 x 1mm hasta 8 x 4 x 1.8mm.<sup>3</sup>

Las glándulas paratiroides derivan del primordio endodérmico faríngeo: tercera y cuarta bolsas branquiales, comienzan a desarrollarse en el embrión desde las 5 semanas, las paratiroides inferiores derivan de la porción dorsal de la 3ra bolsa branquial y las superiores derivan de la porción dorsal de la 4ta bolsa branquial junto a los lóbulos laterales de la tiroides, las superiores siguen la migración tiroidea que se dirige hacia la parte lateral de los esbozos tiroideos medianos principales, éstas son cruzadas por las inferiores tras el descenso paratímico, lo que explica el agrupamiento, a nivel de la arteria tiroidea inferior, de la unión del tercio medio con el tercio inferior de la cara posterior del lóbulo tiroideo, dejando más libre la migración de las paratiroides inferiores.

Entre el 77-85% de los casos se hallan en contacto con la capsula tiroidea, a 1 cm por encima de la unión entre el nervio laríngeo recurrente y la arteria tiroidea inferior. Las paratiroides superiores suelen hallarse anteriores al nervio laríngeo recurrente, mientras

que las inferiores son más posteriores en relación al nervio. En cuanto a su irrigación, del 80-85% de los casos está dada por una sola arteria, rama de la arteria tiroidea inferior.<sup>1,3</sup>. La función de las paratiroides es secretar la hormona paratiroidea, principal responsable del mantenimiento de la homeostasis del calcio y el fósforo.

La Hormona paratiroidea (PTH) tiene un papel importante en el control rápido de la homeostasis del calcio, sus acciones sobre el hueso, riñón y el intestino aumentan el flujo de calcio en el líquido extracelular y aumentan la concentración de calcio en sangre. <sup>1</sup>

La PTH es un péptido de 84 aminoácidos con un peso molecular de 9500 Da y una vida media corta, de 2 a 3 minutos en la circulación, siendo escindida en un fragmento amino-terminal (aminoácidos 1-34) y un carboxi-terminal, sin embargo el fragmento 1-34 retiene la actividad biológica por aproximadamente 5 minutos más. La PTH se une a receptores específicos en la membrana de las células diana: células renales y óseas, fibroblastos, condrocitos, músculo liso vascular, adipocitos y trofoblastos placentarios. <sup>1</sup>

La función de la PTH es mantener la concentración de calcio extracelular dentro de los niveles normales y es precisamente el calcio extracelular el principal regulador de la secreción de PTH, por lo tanto un descenso del calcio extracelular, dentro del rango fisiológico se traduce en una gran estimulación de la secreción de PTH, sin embargo si la hipocalcemia es prolongada, además de estimular la secreción de PTH se produce un aumento del RNA mensajero de la PTH y por lo tanto su síntesis, otro factor importante en la regulación de la función de la célula paratiroidea es el 1,25(OH)<sub>2</sub>D<sub>3</sub> (calcitriol), el cual actúa directamente inhibiendo la síntesis del RNA mensajero de la PTH, por lo tanto un descenso del calcitriol da lugar a un aumento de la producción de RNA mensajero de la PTH, por otra parte la producción de calcitriol por el riñón depende de los niveles de PTH, fósforo y calcio. El aumento de PTH estimula la producción de calcitriol, mientras que el

aumento del fósforo y del calcio, actúan directamente sobre el riñón inhibiendo la producción de calcitriol. 4,5

En los seres humanos, hay aproximadamente 27 000 mmol de calcio en los huesos contenido en hidroxapatita y sólo 70 mmol de calcio dentro de los fluidos intracelulares y extracelulares. El calcio extracelular se encuentra en tres formas: no ionizado, unido a proteínas (50%) y como cationes divalentes ionizados (45%), por lo que la concentración de albúmina afecta la cantidad de calcio total de una manera importante. Es el calcio ionizado el que influye en todos los efectos fisiológicos, el cual se mantiene dentro de un rango estrecho (1,0-1,3 mM) mediante la regulación de los flujos de calcio dentro y fuera del esqueleto y a través de las células epiteliales de los riñones y el intestino. 1,5

El calcio iónico extracelular es el principal regulador de la paratiroides. Niveles de calcio ionizado bajos estimulan la secreción de PTH en cuestión de minutos mientras que niveles elevados inhiben la liberación de la hormona y además favorecen su degradación dentro de las propias células paratiroides. 6

Para el control del metabolismo del calcio se han definido dos principales componentes:

1. Lo sensores de Ca en células que reconocen y responden a cambios pequeños y fisiológicamente significativas en el Ca extracelular, dando lugar a los cambios adecuados en la función celular, células paratiroides y células C de la tiroides.
2. Los tejidos efectores (intestino, riñón y hueso) responden a las hormonas calciotrópicas con los cambios en el transporte de iones, para restaurar la concentración de calcio extracelular a la normalidad.

Por otra parte es también importante considerar la influencia de otros elementos como el magnesio, los cambios en la concentración extracelular de magnesio tiene efectos similares a los cambios en las concentraciones de calcio, sin embargo su acción sobre el receptor es

menos potente así como su concentración en sangre, por lo que los cambios de la concentración sérica del Mg tienen poca influencia en la secreción de PTH en pacientes sanos.

Otros factores que pueden alterar la concentración de PTH es la secreción de catecolaminas, por ejemplo la epinefrina ocasiona un aumento en la secreción de PTH dependiente de la acción de ésta sobre los receptores  $\beta$  adrenérgicos, sin embargo éste aumento es dependiente de las concentraciones séricas de calcio, por lo que durante la presencia de hipercalcemia la respuesta a éste estímulo es menor, lo que explica porque el uso de betabloqueadores como propranolol disminuyen las concentraciones de PTH en sujetos sanos. 1,5

Dependiendo del origen de la disfunción que ocasione el incremento de la concentración de PTH se puede clasificar el hiperparatiroidismo en primario, secundario o terciario.

### **Hiperparatiroidismo primario:**

El hiperparatiroidismo primario es un desorden metabólico caracterizado por una hipersecreción de PTH como consecuencia de la afectación de al menos una glándula paratiroidea. 7 La incidencia de hiperparatiroidismo primario reportada es muy baja, aproximadamente 1%. Sus principales causas son adenoma paratiroideo 90-80%, hiperplasia paratiroidea (13%), adenomas múltiples (3%), y en menor frecuencia a neoplasia maligna (1%). 1,7-9.

Los síntomas que se presentan durante el hiperparatiroidismo primario se deben a la elevación de las concentraciones de calcio sérico así como al incremento de la PTH. 9 Las manifestaciones clínicas incluyen sintomatología osteoarticular como artralgias, dolores óseos generalizados y localizados más frecuentemente en huesos ilíacos, litiasis renal,

hipertensión arterial, alteraciones gastrointestinales como diarrea y dispepsia, alteraciones psíquicas y prurito. 7

No existe ningún tratamiento médico que aporte datos convincentes de eficacia y seguridad, el único tratamiento definitivo es la extirpación del tejido paratiroideo patológico. 7

Las indicaciones de cirugía en el hiperparatiroidismo primario asintomático propuestas por *The Third International Workshop on the Management of Asymptomatic Primary Hyperparathyroidism* de mayo de 2008 son las siguientes:

- 1) Calcio sérico mayor de 1 mg/dL por encima del límite superior de lo normal.
- 2) Depuración de creatinina menor de 60 mL/minuto, estadio 3 de insuficiencia renal de acuerdo con las guías de *The National Kidney Foundation Kidney Disease Outcomes Quality Initiative (KDOQUI)*. 10

Existe evidencia de que la corrección quirúrgica del hiperparatiroidismo primario lleva a una mejoría de la tasa de filtración glomerular. 10 Del 60-70% de los pacientes cuentan con daño renal al momento del diagnóstico, principalmente por nefrolitiasis y nefrocalcinosis. Es frecuente encontrar hipertensión, la cual no disminuye ni mejora con la paratiroidectomía. 1 La hipertensión arterial está frecuentemente asociada con el hiperparatiroidismo primario, aun en pacientes con la forma leve de la enfermedad, sin embargo, la mayoría de los estudios muestran que la hipertensión no es reversible aún con la cura quirúrgica del hiperparatiroidismo, por lo que la presencia de hipertensión arterial no es considerada actualmente como una indicación de cirugía de paratiroides. 1, 10.

La paratiroidectomía en pacientes con hiperparatiroidismo primario ésta indicada en pacientes sintomáticos con o sin complicaciones de la enfermedad y en el caso de pacientes asintomáticos, está indicada en:

1. Calcemia, con 1 mg/dL por encima del límite superior de la normalidad.

2. Calciuria de 24 horas con valores superiores a 400 Mg.
3. Depuración de creatinina disminuida en más del 30% de lo normal para la edad.
4. Reducción de la densidad ósea en la columna lumbar, la cadera o la parte distal del radio mayor de 2.5 desviaciones estándar por debajo del punto más alto de la masa ósea (T-score < 2.5) ajustado para la edad y el sexo.
5. Edad menor de 50 años.
6. Pacientes que no aceptan el control médico, o cuando éste no es posible.

8

### **Hiperparatiroidismo secundario:**

El hiperparatiroidismo secundario consiste en el aumento de la secreción de PTH debido a alteraciones metabólicas de origen renal, la mayor parte de los pacientes con enfermedad renal crónica desarrollarán hiperparatiroidismo secundario.

La disminución de la función renal produce alteraciones metabólicas que dan lugar a la aparición de niveles elevados de PTH, éste aumento se empieza a detectar en estadios tempranos de la enfermedad renal y posteriormente el deterioro de la función renal se acompaña de un incremento progresivo de los niveles de PTH. Así mismo también se considera una complicación frecuente en los pacientes con hemodiálisis.<sup>6, 11.</sup>

La hipocalcemia observada comúnmente en enfermos con insuficiencia renal es un factor importante en el mantenimiento de niveles elevados de PTH, sin embargo, en estadios tempranos de la insuficiencia renal, los niveles de calcio no suelen estar descendidos y a pesar de ello la PTH está moderadamente incrementada, por lo que se han identificado otros factores, además de la hipocalcemia, que son responsables del desarrollo del hiperparatiroidismo secundario, como el hecho de que la disminución de la masa renal funcionante da lugar a una deficiencia de calcitriol, lo cual desinhibe la producción de PTH mRNA y disminuye la absorción gastrointestinal de calcio. Además de la hipocalcemia y de la disminución del calcitriol, la retención de fósforo, como consecuencia de la disminución



del filtrado glomerular, es otro factor que favorece el desarrollo del hiperparatiroidismo secundario. 11.

Las causas de la hipocalcemia en la insuficiencia renal son:

- 1.- Disminución de la absorción intestinal de calcio debido al déficit de calcitriol.
- 2.- Resistencia del hueso a la acción de la PTH
- 3.- Precipitación del calcio por efecto quelante del fósforo cuando éste se eleva.

En los pacientes con hiperparatiroidismo se va generando un estado de hipercalcemia, lo cual es uno de los principales factores que deteriora el estado de los pacientes renales, por lo que la paratiroidectomía es una alternativa adecuada para el manejo de éste estado. 12

Las calcificaciones tisulares se encuentran frecuentemente en pacientes con hiperparatiroidismo secundario aproximadamente en un 27%, la cual aumenta hasta 58% en pacientes con más de 5 años de diálisis. 1

Se ha establecido que los pacientes con Enfermedad Renal Crónica con trastornos óseos e hiperparatiroidismo secundario existe un aumento en la morbilidad cardiovascular, por lo que se han publicado guías de práctica clínica para establecer los rangos en los cuales se disminuye el riesgo cardiovascular y mejora el pronóstico de los pacientes, La principal guía publicada sobre esto es la de la National Kidney Foundation Kidney Disease Outcomes Quality Initiative (NKF-K/DOQI), donde se recomienda: Calcio sérico 8.4–9.5 mg/dL, fosfato 3.5–5.5 mg/dL y hormona paratiroidea 150–300 pg/mL. 13, 14

La paratiroidectomía ejerce un efecto significativo y favorable sobre los niveles tanto de calcio como de fosfato, alcanzando los niveles establecidos por la NKF-K/DOQI del 55 al 60% de los pacientes, a diferencia de los pacientes sometidos únicamente a tratamiento médico donde alcanzan estos niveles únicamente del 33 al 48% de los pacientes, sin embargo en cuanto a su efecto sobre el descenso de la PTH se ha encontrado que el 96%

de los pacientes mantienen niveles  $<300\text{ng/dl}$  hasta 18 meses después de la cirugía en comparación con únicamente el 21% de los pacientes con solo tratamiento médico. 13

Se ha demostrado que la mortalidad aumenta hasta en un 25% con niveles de PTH  $> 495\text{ pg/ml}$ , por lo que la paratiroidectomía temprana ha demostrado mejorar la supervivencia de los pacientes, además que el riesgo de complicaciones cardiovasculares aumenta de 10 a 30 veces en pacientes sometidos a hemodiálisis en comparación con pacientes sanos, en éstos pacientes los niveles basales de PTH se consideran los previos a la diálisis para definir la magnitud del hiperparatiroidismo, sin embargo éste puede ser modificado por la concentración de calcio sérico. 4,15.

El **hiperparatiroidismo terciario** consiste en un estado donde la hiperplasia paratiroidea progresa a la secreción autonómica de PTH a pesar de la corrección de la enfermedad renal de base, el 60% de los pacientes vuelven a niveles normales de PTH al año de la resolución del cuadro. 1

La sintomatología de los pacientes con hiperparatiroidismo es muy diversa, la cual puede ser desde deshidratación, taquicardia, vómitos, hasta alteraciones mentales como letargia e incluso psicosis, lo cual puede progresar rápidamente sin manejo hasta un estado de coma. 9

El manejo de las crisis de hipercalcemia es: 9

1. Solución salina 0.9% 2.5-3 ml kg h.
2. bifosfonatos como pamidronato 60mg (Ca  $>4.5\text{mmol/l}$ )
3. Infusión de fosfato (Ca $>4.5\text{mmol/l}$ )
4. Calcitonina 3-4 U/kg
5. Furosemida: induce una diuresis salina e inhibe la reabsorción tubular de calcio.

6. Corticoesteroides: inhiben la absorción de calcio desde el tracto gastrointestinal.

Independientemente de su origen, la paratiroidectomía es la única terapia curativa del hiperparatiroidismo. 14

11

La extirpación quirúrgica del tejido paratiroideo patológico es el principal objetivo terapéutico en el hiperparatiroidismo primario, para lo cual existen cuatro tipos de procedimientos quirúrgicos para el hiperparatiroidismo primario:

1. Paratiroidectomía convencional, con exploración cervical bilateral, es curativa en el 95-98% de los pacientes, la tasa de complicación es muy baja, del 1-2%.
2. Exploración cervical unilateral
3. Paratiroidectomía mínimamente invasiva.
4. Exploración mediastinal. En el 25- 30% de los pacientes con hiperparatiroidismo primario se descubre una glándula paratiroidea anómala ectópica. 10

Por otra parte el resultado del hiperparatiroidismo secundario y terciario es la hiperplasia de las glándulas paratiroides, por lo que su resección quirúrgica puede ser necesaria en la mayor parte de los casos.<sup>16</sup> La paratiroidectomía tradicional consiste en una incisión en collar con exposición adecuada para disección bilateral del cuello, que permita la identificación y extracción de la o las glándulas paratiroides que se planee reseca.<sup>17</sup>

Es importante establecer estrategias para el adecuado manejo de los pacientes sometidos a paratiroidectomía, para prevenir complicaciones perioperatorias, siendo la protección renal una de las principales, lo cual inicia con realización de ultrasonido o tomografía renal para valorar la presencia de litiasis renal en caso de hiperparatiroidismo primario, así mismo es importante tomar en cuenta que en los pacientes en terapia de sustitución de función

12

renal deben de ser sometidos a diálisis 1 día previo a la cirugía y 48 horas después de ésta.<sup>1,9.</sup>

Medicación preanestésica: es importante la medicación con benzodiazepinas, como alprazolam, y anti H<sub>2</sub>, como ranitidina, administrados la noche previa a la cirugía, también se ha visto efecto benéfico en la administración de glicopirrolato (0.2mg) para disminuir las secreciones orofaríngeas, lo cual ayuda al manejo de la vía aérea difícil que se puede encontrar en éstos pacientes. <sup>9.</sup>

La mayor parte de las paratiroidectomías son realizadas adecuadamente bajo anestesia general, sin embargo el uso de anestesia regional puede ser adecuado en ciertas ocasiones.<sup>12,17.</sup> Existen diversas técnicas anestésicas que pueden utilizarse en la paratiroidectomía, sin embargo no se ha encontrado una técnica que sea superior a otra, sino condiciones que favorecen a la utilización de cada una de ellas. Se ha utilizado anestesia regional como el bloqueo del plexo cervical superficial y profundo para la realización de paratiroidectomías, sin embargo es importante considerar que la técnica puede ser difícil y que pueden resultar complicaciones desde parestesias hasta inclusive paro cardiorrespiratorio.

La técnica anestésica más aceptada a nivel mundial consiste en anestesia general con intubación traqueal con uso de relajantes musculares. <sup>9.</sup>

El manejo anestésico puede ser difícil debido al daño cardíaco y muscular existente en estos pacientes, así también es importante considerar los niveles bajos de albúmina sérica y el desequilibrio ácido base que existe en éstos pacientes y que pueden afectar el equilibrio del calcio con sus propias repercusiones.<sup>18</sup>

Durante la paratiroidectomía es importante considerar el desequilibrio hidroelectrolítico predominantemente sobre los niveles de calcio y mantenerlos en valores normales tanto durante la cirugía como en todo el periodo perioperatorio. 9.

El riesgo cardiovascular en el manejo anestésico del hiperparatiroidismo secundario y terciario se encuentra aumentado de 6 a 7 veces que en la población general.<sup>18</sup> Las alteraciones cardiovasculares principales que presentan los pacientes con hiperparatiroidismo son calcificaciones valvulares y de las paredes arteriales, así como presencia de hipertrofia ventricular izquierda e hipertensión. Una de las principales determinantes de la presencia de hipertrofia ventricular izquierda es la concentración de PTH.<sup>1,15</sup>

Los incrementos abruptos del calcio sérico pueden ocasionar disminución de la relajación muscular durante la diástole lo que podría ocasionar paro cardíaco en sístole, por el contrario en caso de hipocalcemia se puede observar prolongación del intervalo QT. Se debe de tomar en cuenta los efectos de los medicamentos administrados que además pueden ocasionar prolongación del QT como tiopental y halogenados. 1,9,10,19.

Es importante la adecuada preoxigenación con oxígeno al 100% por 4 a 5 minutos para asegurar la reserva pulmonar de oxígeno. Las alteraciones mentales que pueden acompañar a la hipercalcemia hacen a éstos pacientes vulnerables al riesgo de broncoaspiración durante la inducción anestésica. 9

Hay que considerar que los pacientes con hiperparatiroidismo con hipercalcemia prolongada tienen riesgo de sufrir fracturas fácilmente por lo que se debe de cuidar las maniobras que se realizan durante la laringoscopia ya que podrían ocasionar lesiones que podrían resultar inclusive en cuadriplejia, por lo que está justificado el uso de collarines cervicales y tracción manual lineal del cuello por un ayudante para prevenir alguna dislocación o inclusive fractura de vértebras cervicales. 9

El inductor ideal para éstos procedimientos es el propofol a 2mg/kg, con los beneficios de su rápido inicio de acción, así como su rápida eliminación, su corta vida media asociada al contexto, sus mínimos efectos adversos y su efecto protector de náuseas y vómitos postoperatorios, es importante considerar la reducción de la dosis y el sinergismo que tiene en combinación con opioides, siendo los más recomendados los de corta acción como fentanilo, remifentanilo y sufentanilo. 9

Durante la paratiroidectomía es necesaria la extensión del cuello para permitir una adecuada exposición de la tiroides y paratiroides, sin embargo es importante considerar el riesgo de fracturas cervicales en éstos pacientes. Se debe de asegurar un acceso intravenoso adecuado, de preferencia en extremidades superiores con una extensión que permita acceso a ésta, debido a que por la naturaleza de la cirugía la región toracocefálica se encontrará ocupada por los cirujanos. Los ojos deben de ser humedecidos con solución salina antes de ser cubiertos para prevenir lesiones corneales predominantemente en pacientes con exoftalmos. El monitoreo esencial consiste en presión arterial no invasiva, pulsoximetría, ECG mínimo derivadas II y V5, temperatura, EtCO2 y estetoscopio esofágico. Se debe contar con cruce de sangre disponible antes del inicio de la cirugía debido a que el área quirúrgica involucra la confluencia de muchos e importantes vasos sanguínea por lo que existe riesgo de sangrado importante. El uso de esteroides intraoperatorios, además de ayudar en el manejo de la hipercalcemia, es útil para la prevención del edema de la vía aérea. 9

La hipercalcemia puede ocasionar una respuesta impredecible a los BNM no despolarizantes, por lo que su uso debe de ser con un monitoreo continuo y titulando las dosis administradas debido a que puede requerirse dosis diferentes a las habituales de BNM no despolarizantes, siendo importante considerar que el calcio sérico elevado puede antagonizar el efecto de los bloqueadores no despolarizantes. 9,18

Es importante prevenir la alcalosis respiratoria, evitando la hiperventilación y monitorizando cuidadosamente las concentraciones de CO<sub>2</sub>, ya que pueden ocasionar una hipocalcemia importante debido a la disminución del calcio ionizado. 9

El manejo quirúrgico adecuado del hiperparatiroidismo se basa en gran parte en la cuantificación seriada de los niveles de PTH, lo que permite valorar adecuadamente la resección completa del adenoma paratiroideo o del tejido hiperfuncionante y para determinar la posibilidad de recurrencia. 16,20.

Los niveles de PTH pueden influir en las decisiones quirúrgicas, por lo que es importante considerar las elevaciones que pueden ocurrir durante la inducción anestésica y la intubación traqueal, así mismo los sitios de punción venosa y la técnica de extracción de la muestra sanguínea puede ocasionar alteraciones en los niveles de PTH.

Durante el periodo perioperatorio puede existir un incremento en los niveles de PTH, lo cual puede tener un importante impacto sobre el resultado quirúrgico. 21

Existe una respuesta neuroendócrina a la intubación traqueal caracterizada por una secreción de adrenalina, noradrenalina, cortisol, ACTH, aldosterona y tiroxina, este aumento de catecolaminas puede aumentar los niveles de PTH desde 3 minutos posteriores a la intubación con un pico a los 6 minutos, sin embargo éste aumento de los niveles de PTH en plasma se observa importantemente en sujetos normales, mientras que el procedimiento idéntico causa aumentos pero no significativos en los niveles de PTH en plasma en pacientes con hiperparatiroidismo, lo que habla de cierta insensibilidad del tejido alterado a éste estímulo a diferente de un tejido paratiroideo normal. 11,18,20,21.

Existen dudas sobre el efecto de los anestésicos en las concentraciones de PTH, se ha establecido que el propofol puede incrementar las concentraciones de PTH, sin embargo se ha demostrado que el tipo de anestesia no afecta las concentraciones de PTH. 18

Se ha determinado que el uso de Anestesia Total Endovenosa con propofol y fentanilo permite una mayor estabilidad y mejores resultados en las paratiroidectomías, sin embargo durante un tiempo se discutió si el uso del propofol altera los niveles de PTH lo cual ha sido descartado en múltiples ensayos clínicos controlados. 21.

La determinación de niveles séricos de PTH permite valorar la adecuada resección quirúrgica del adenoma paratiroideo, la cual tiene que tener una disminución de mínimo 50% a los 12 minutos de la resección, debido a la corta vida media de la PTH, sin embargo se ha encontrado que hasta el 35% de los pacientes la reducción sérica adecuada se da hasta 1 hora después de la resección, por lo que se ha discutido el beneficio del monitoreo de los niveles de PTH intraoperatorios, 7,8 así mismo hay que considerar que en pacientes con hiperparatiroidismo secundario a enfermedad renal los niveles pueden no disminuir tan rápidamente debido al retraso en el aclaramiento renal de la PTH. 16

En otros estudios han descrito necesario un descenso necesario de PTH de un 75% a los 10min y 90% a los 30min para considerar una apropiada respuesta al tratamiento. 8,22

En presencia de niveles mayores de 40pg/mL se puede predecir un aumento en la incidencia de hiperparatiroidismo persistente. 23

Durante la extubación es importante asegurar un despertar tranquilo para evitar la respuesta estresante así como el riesgo de hemorragia en el sitio quirúrgico, se debe de valorar la función de las cuerdas vocales por riesgo de lesión del nervio recurrente, por lo que no es aconsejable extubar al paciente en plano anestésico profundo, se debe de realizar con el paciente completamente despierto y después de asegurar una adecuada recuperación de la función muscular, una ventilación regular y con un adecuado volumen corriente. 9



Las principales complicaciones postoperatorias son: 9,21

1. Hemorragia, con la posibilidad del desarrollo de hematoma y consecuentemente obstrucción respiratoria.
2. Alteraciones metabólicas: hipofosfatemia, hipomagnesemia, hipocalcemia e hipocalcemia, siendo esta última la más importante y frecuente, por lo que deberán monitorizarse los niveles de calcio sérico hasta 4 a 5 días del postoperatorio y su deficiencia puede manifestarse inclusive hasta con crisis de laringoespasma y crisis convulsivas. Las concentraciones séricas de calcio deben de monitorizarse mínimo a las 6 y 24 horas posterior a la paratiroidectomía.<sup>17</sup>

La incidencia de hipocalcemia posterior a la paratiroidectomía es del 26 al 47% de los casos. Se han identificado factores de riesgo para desarrollo de hipocalcemia postoperatoria como el tamaño del adenoma, la elevación preoperatoria de fosfatasa alcalina y persistencia de niveles elevados de PTH y Ca.<sup>24</sup>

3. Lesión del nervio laríngeo recurrente: si la lesión es unilateral cursara con disfonía, pero si es bilateral puede ocluirse el orificio glótico y causar insuficiencia respiratoria; lesión y edema tisular en el área quirúrgica que puede progresar hacia la faringe y comprometer la vía respiratoria.
4. Complicaciones renales, principalmente con hipercalcemia preoperatoria.
5. Dolor postoperatorio, aunque generalmente el dolor reportado en estos procedimientos es moderado.<sup>9</sup>

Es importante el manejo integral y la comunicación entre los anestesiólogos, cirujanos, endocrinólogos y nefrólogos para así mejorar el pronóstico de los pacientes.<sup>18</sup>

El hiperparatiroidismo es una entidad nosológica de frecuente manejo en el Hospital de Especialidades CMN Siglo XXI, realizándose continuamente paratiroidectomías, sin embargo no se ha encontrado alguna guía clínica de manejo en México para poder determinar el adecuado manejo anestésico que se debe de dar a éstos pacientes.

La paratiroidectomía por hiperparatiroidismo en nuestro hospital se realiza bajo anestesia general balanceada, con los medicamentos que cada anesthesiólogo considera ideales para el paciente y con un monitoreo generalmente no invasivo, sin embargo como se ha encontrado en la literatura internacional, es importante realizar un manejo en el cual se asegure el mayor equilibrio hidroelectrolítico, con las reposiciones electrolíticas necesarias en los diferentes tiempos del procedimiento quirúrgico para mejorar el pronóstico del paciente y disminuir la presencia de complicaciones, por lo que la finalidad de éste estudio consiste en realizar un estudio para describir como ha sido el manejo anestésico que se ha dado durante los últimos 3 años a los pacientes con hiperparatiroidismo sometidos a paratiroidectomía y cuál ha sido el resultado de dicho manejo.

## **OBJETIVOS**

### **Objetivo principal:**

- Describir el manejo anestésico que se da a los pacientes sometidos a paratiroidectomía por hiperparatiroidismo en el CMN Siglo XXI en los últimos tres años.

### **Objetivos secundarios:**

- Describir las principales causas de hiperparatiroidismo en los pacientes atendidos para paratiroidectomía en el CMN Siglo XXI en los últimos tres años.
- Describir la evolución de los pacientes con el manejo anestésico que se está administrando.

## **MATERIAL Y MÉTODOS**

### **1) DISEÑO METODOLÓGICO:**

Estudio retrospectivo, descriptivo, transversal y observacional.

### **2) UNIVERSO DE TRABAJO**

Expedientes de los pacientes sometidos a paratiroidectomía por hiperparatiroidismo en el Hospital de Especialidades del CMN Siglo XXI en los últimos tres años, de enero 2011 a diciembre 2013.

### **3) SELECCION DE LA MUESTRA**

#### **a) TAMAÑO DE LA MUESTRA**

Expedientes de los pacientes programados a paratiroidectomía por hiperparatiroidismo en el Hospital de Especialidades del CMN Siglo XXI durante los últimos tres años.

#### **b) CRITERIOS DE SELECCIÓN**

1. -Criterios de inclusión:

Expedientes completos de los pacientes programados para paratiroidectomía por hiperparatiroidismo en el Hospital de Especialidades del CMN Siglo XXI durante los últimos tres años

2.- Criterios de exclusión:

Ninguno.

#### **4) PROCEDIMIENTO**

Se obtuvo los nombres de los pacientes que fueron sometidos a paratiroidectomía por hiperparatiroidismo en los últimos tres años de los registros de cirugías realizadas de enero 2011 a diciembre 2013, posteriormente se solicitaron los expedientes médicos para obtener del registro anestésico, de las notas médicas y de los laboratorios la información necesaria para poder describir el manejo anestésico que se les otorgó a los pacientes y si presentaron alguna complicación perioperatoria.

#### **5) ANALISIS ESTADÍSTICO**

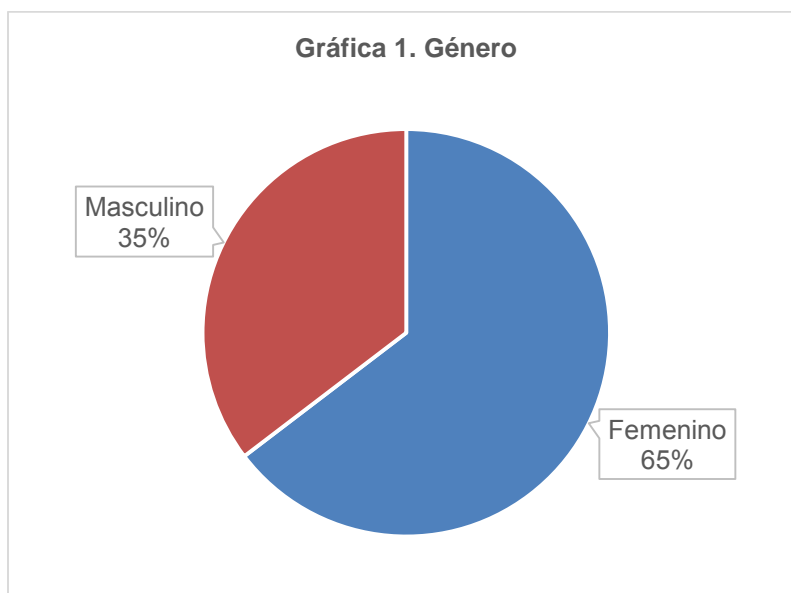
Se realizó una descripción detallada del manejo anestésico de los pacientes a quien se realizó paratiroidectomía por hiperparatiroidismo en los últimos tres años así como su evolución con dicho manejo y la presencia de complicaciones perioperatorias.

Se realizó análisis con estadística descriptiva, se utilizaron medidas de tendencia central y de dispersión para el análisis de las características de la población, de los medicamentos administrados y sus dosis, de los niveles de PTH y calcio pre y postquirúrgicos y de la presencia de complicaciones postoperatorias.

## RESULTADOS

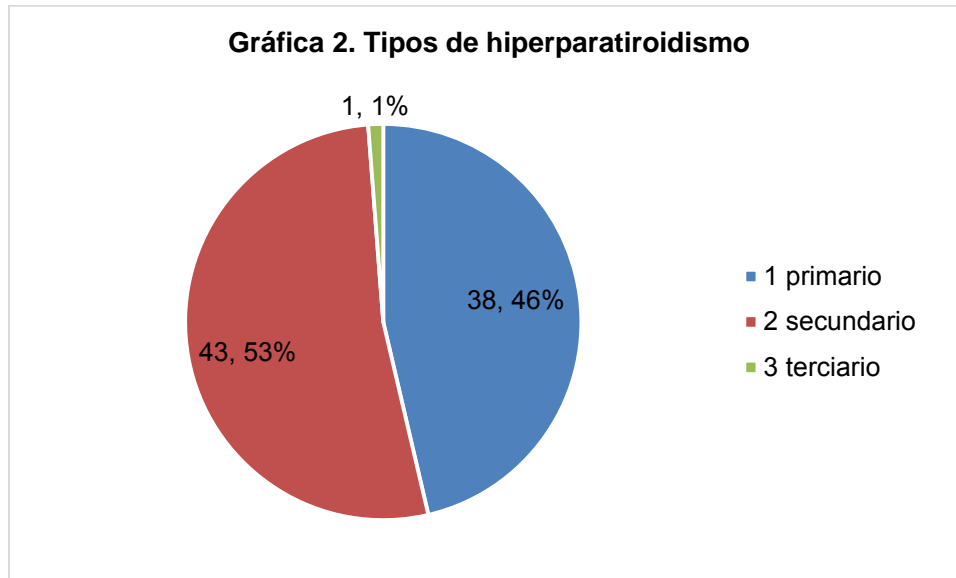
Se encontraron 82 expedientes completos de pacientes a quienes se les realizó paratiroidectomía por hiperparatiroidismo del periodo comprendido de Enero del 2011 a Diciembre del 2013, encontrando las siguientes características de la población:

- Género: femenino 53 pacientes (64.6%) y masculino 29 (35.4%). Gráfica 1.
- Edad: media  $46 \pm 15.6$  años, rango de 56, menor 19 años y mayor 75 años.
- Peso: media  $64.5 \pm 15.8$  kg, máximo 122kg y mínimo 34kg.
- Talla: media  $158 \pm 9.2$  cm, máximo 184cm y mínimo 140cm.



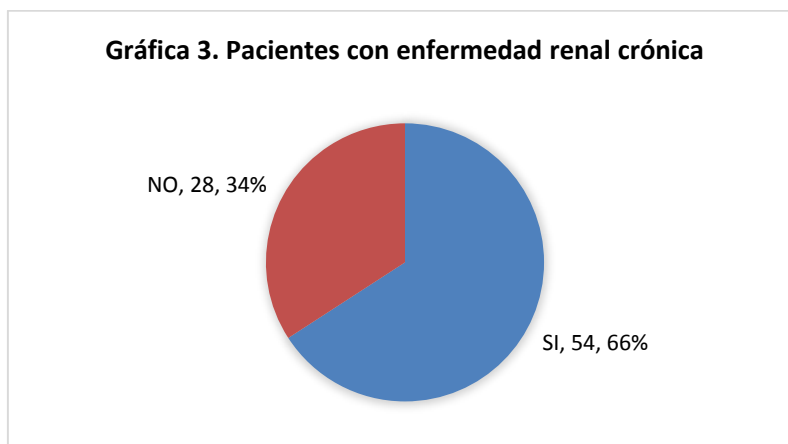
Los tipos de hiperparatiroidismo reportado son: Gráfica 2.

- Primario 38 casos (46.3%),
- Secundario 43 casos (52.4%)
- Terciario 1 caso (1.2%).

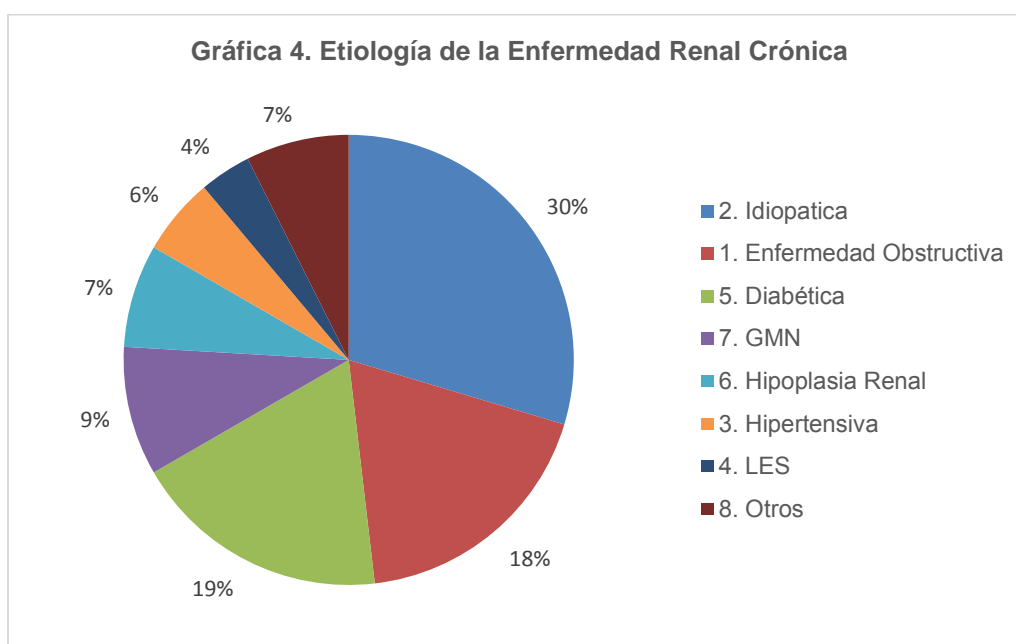


Los hiperparatiroidismos primarios todos fueron por adenoma paratiroideo, los secundarios se debieron todos a Enfermedad Renal Crónica y sólo en un caso se reportó como terciario.

Se reportaron 43 casos (52.4%) con hiperparatiroidismo secundario a Enfermedad Renal Crónica, sin embargo se encontró una incidencia de ésta del 66% **Gráfica 3**, es decir que el 79.6% de los pacientes con Enfermedad Renal Crónica presentaron hiperparatiroidismo secundario y que el 18.5% de los pacientes con Enfermedad Renal Crónica cursaron con hiperparatiroidismo primario. Por otro lado 38 casos (46.3%) se reportan con hiperparatiroidismo primario, sin embargo de éstos 10 paciente (26%) desarrollaron Enfermedad Renal Crónica secundario a uropatía obstructiva por nefrolitiasis.



Dentro de las causas de Enfermedad Renal Crónica **Gráfica 4**, se encontró que la principal reportada es idiopática hasta en 16 casos (29.6%), seguida por uropatía obstructiva y nefropatía diabética, ambas 10 casos, correspondiente a 18.5% cada una, Glomerulonefritis 5 casos (9.3%), hipoplasia renal 4 casos (7.4%), nefropatía hipertensiva 3 casos (5.6%), LES 2 casos (3.7%) y otras causas 4 casos, siendo un paciente con enfermedad de Alport, uno con tumor de wilms, otra con nefropatía por quimioterapia con CA de colon y un caso por enfermedad poliquística.



Dentro de los pacientes con Enfermedad Renal Crónica se encontró antecedente de trasplante renal en 5 casos, 9.3% de los pacientes con ERC, sin embargo el trasplante renal se reporta disfuncional en 2 de éstos casos.

Uno de los principales problemas del hiperparatiroidismo es el desarrollo de nefrolitiasis, lo cual se encontró en 25 pacientes representando el 30.5% de los casos, asociándose hasta el 48% de los casos con nefrolitiasis con Enfermedad Renal Crónica.



Se encontró que el 50% de los pacientes con hiperparatiroidismo primario desarrollan cuadros de litiasis renal, mientras que únicamente el 11.6% de los pacientes con hiperparatiroidismo secundario presentaron nefrolitiasis y finalmente el caso encontrado con hiperparatiroidismo terciario desarrolló nefrolitiasis.

Dentro del manejo de la Enfermedad Renal Crónica, se encontró que 35 pacientes reciben terapia de sustitución de la función renal con hemodiálisis, 54% de los pacientes con Enfermedad Renal Crónica.

Dentro de las comorbilidades de los pacientes se encontró presencia de las siguientes enfermedades:

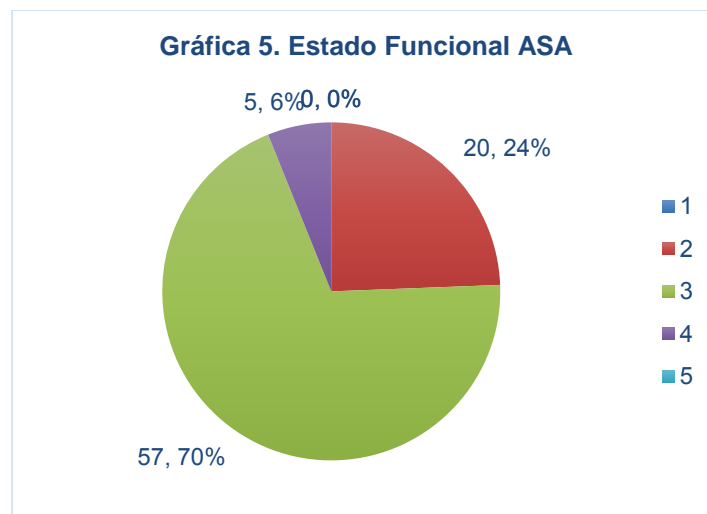
- Hipertensión Arterial Sistémica 47 casos (57.3%).
- Diabetes Mellitus tipo 2 21 casos (25.6%)
- Hepatopatía 4 casos (4.9%), un caso de enfermedad hepática poliquística, un caso con hepatitis B y 2 con hepatitis C.
- Antecedentes oncológicos en 5 casos (6.1%), 3 casos de CA de tiroides, 1 linfoma de no Hodking, 1 CaCU y un prolactinoma.
- Hipotiroidismo 10 casos (12.2%)
- Dislipidemia 7 casos (8.5%)
- Hiperuricemia 3 casos (3.6%)
- Osteoporosis 2 casos (2.4%)
- Insuficiencia Cardíaca 2 casos (2.4%)
- Lupus eritematoso sistémico 2 casos (2.4%)
- Crisis convulsivas 2 casos (2.4%)
- Pancreatitis severa 1 caso (1.2%)
- Artritis reumatoide 1 caso (1.2%)

- Hiperplasia prostática benigna 1 caso (1.2%)
- Panhipopituitarismo 1 caso (1.2%)

En la valoración preanestésica se reporta clasificación del estado funcional ASA reportando:

### Gráfica 5

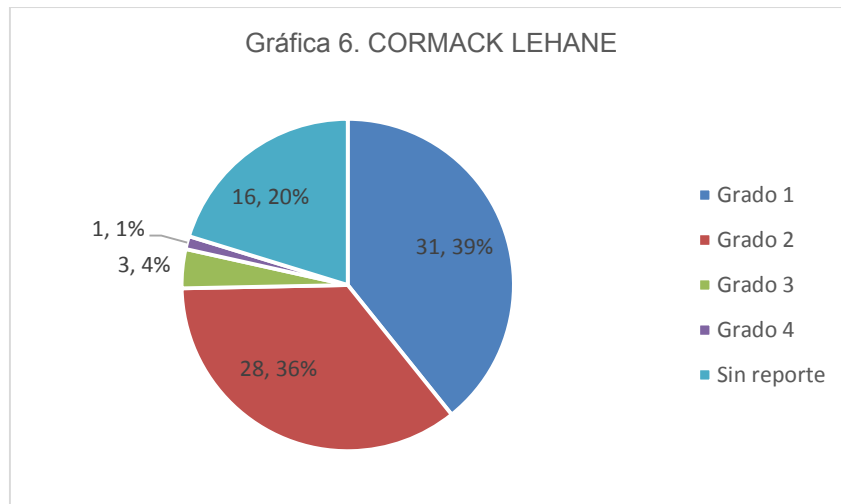
- ASA 1 ningún paciente.
- ASA 2 20 pacientes (24.3%).
- ASA 3 57 pacientes (69.5%).
- ASA 4 5 pacientes (6.1%).
- ASA 5 ningún paciente.



Se realizó paratiroidectomía como cirugía electiva en 78 casos (95.1%) y urgencia 4 casos (4.9%).

En cuanto al manejo anestésico, 79 casos se realizaron bajo Anestesia General Balanceada (96.3%), un caso bajo Anestesia General Endovenosa y 2 casos de hiperparatiroidismo primario bajo anestesia local con sedación.

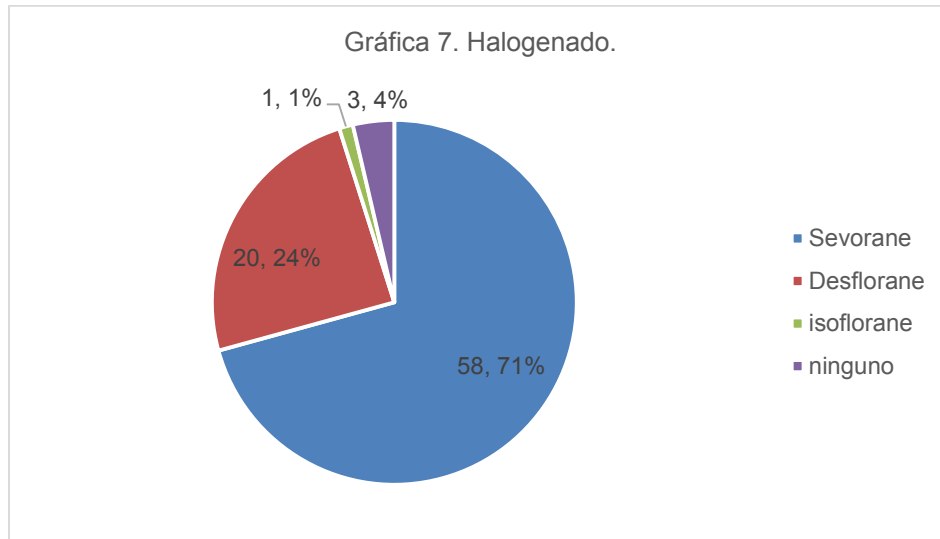
Dentro de los pacientes manejados con anestesia general, 1 paciente ingreso orointubado proveniente de UCI, los otros 79 casos se realizó procedimiento previa intubación orotraqueal en sala, reportando haber sido intubados al 1er intento 75 casos (94.9%) y al segundo intento 4 casos (5.1%). Los Cormack Lehane reportados son grado 1 en 31 casos (39.2%), grado 2 28 casos (35.4%), grado 3 3 casos, siendo intubados 2 en segundo intento y 1 al primero y grado 4 se reporta un caso siendo intubado al segundo intento, en 16 casos no se encontró reporte de grado de Cormack Lehane, sin embargo todos los casos en los que no se reportó fueron intubados en 1er intento. Gráfica 6.



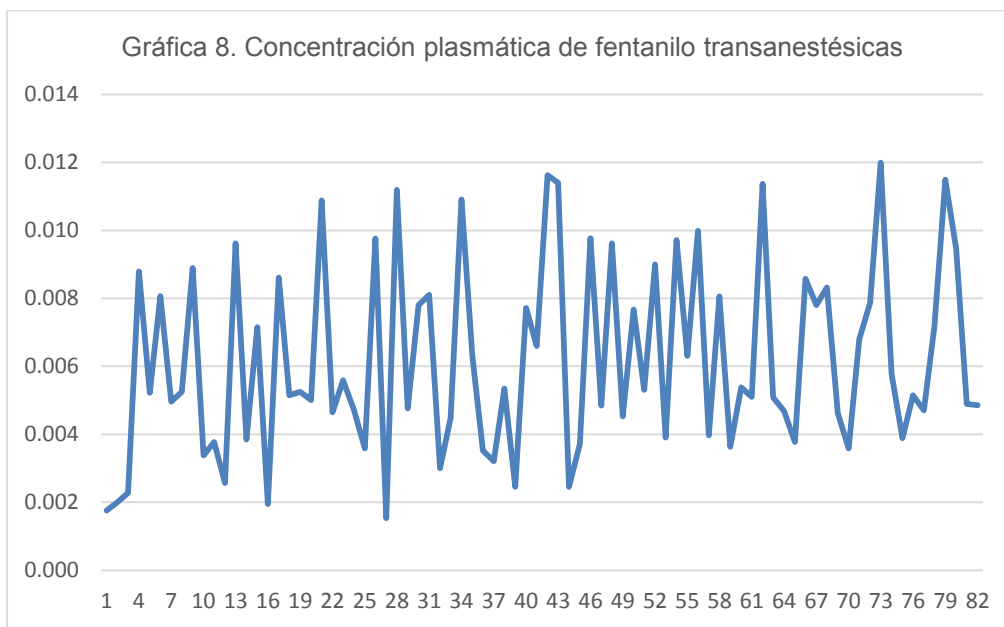
La inducción anestésica se realizó de la siguiente manera:

- Narcosis Basal: Fentanilo media  $255 \pm 80$  mcg, calculada a  $2.8 \pm 0.88$  mcg/kg.
- Inductor: propofol media  $120.6 \pm 44.1$  mg, calculado a  $1.3 \pm 0.49$  mg/kg
- Bloqueador Neuromuscular: en 70 casos se utilizó cisatracurio (87.5%), en 2 rocuronio (2.5%) y en 8 vecuronio (10%). Las dosis utilizadas fueron:
  - Cisatracurio: media  $7.3 \pm 3.8$  mg, calculado a  $0.08 \pm 0.04$  mg/kg.
  - Vecuronio: media  $6.5 \pm 1.5$  mg, calculado a  $0.07 \pm 0.01$  mg/kg.
  - Rocuronio: media  $27.5 \pm 10.6$  mg, calculado a  $0.3 \pm 0.11$  mg/kg.

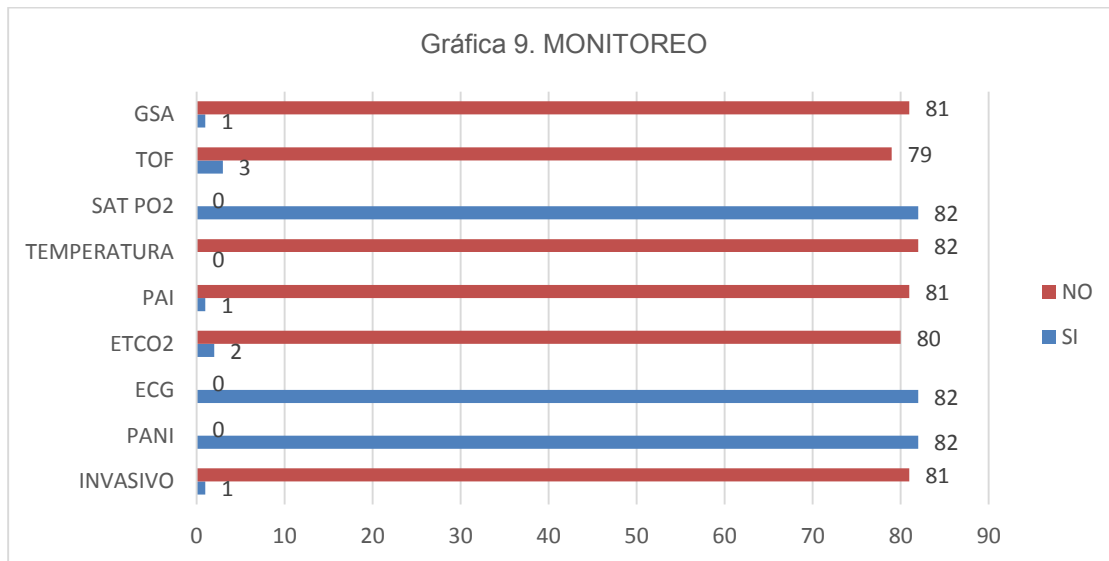
El mantenimiento anestésico se llevó a cabo con halogenado y opioide en 79 casos, de los cuales 58 (70.3%) se realizó con sevorane, 20 casos (24.3%) desflurano y 1 caso (1.2%) isoflurano. Gráfica 7.



El fentanilo usado para mantenimiento anestésico se reportó con dosis total en promedio de  $480.1 \pm 204.4$  mcg, con una tasa de infusión de fentanilo calculada en  $4.8 \pm 2.1$  mcg/kg/min, alcanzando concentraciones plasmáticas de  $0.006 \pm 0.002$  mcg/ml. Gráfica 8.

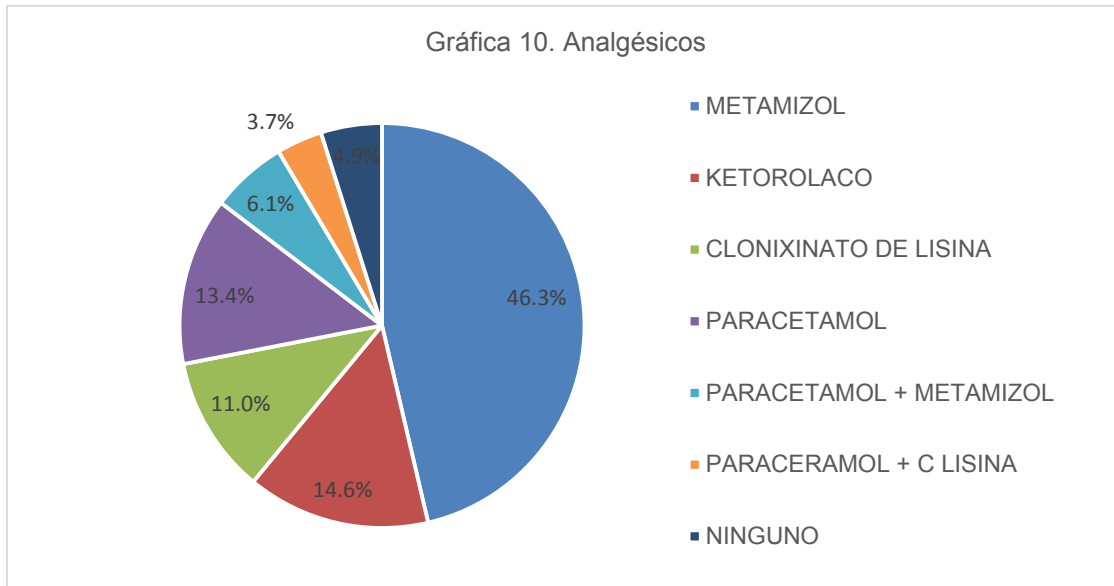


Durante la cirugía los tipos de monitoreo utilizados fueron no invasivo en 81 casos, con PANI, ECG y SatPO2, únicamente 1 caso con monitoreo invasivo con colocación de línea arterial y toma de 1 gasometría arterial, en 3 casos (4%) se monitorizó el bloqueo neuromuscular con TOF, capnografía se reportó únicamente en 2 casos (2.4%) y en ningún caso se registró monitoreo de temperatura. Gráfica 9.



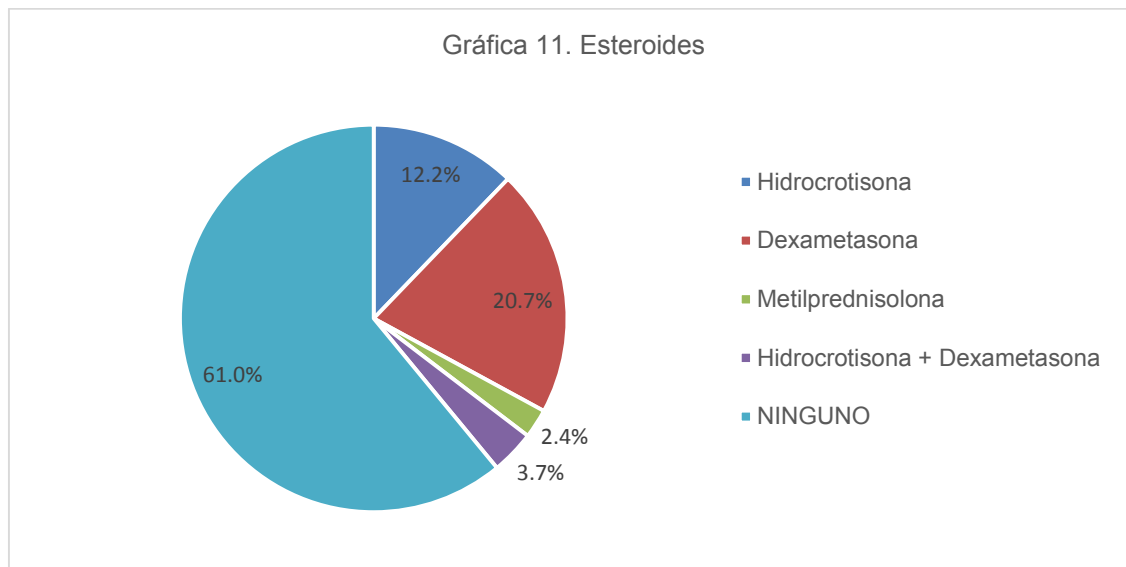
Durante el transanestésico al 95.1% de los casos se les administró analgésico, reportando el uso de analgésicos transoperatorios de la siguiente manera: Gráfica 10.

- Uso de 1 AINE: 59 casos
- Paracetamol: 11 casos
- Paracetamol + AINE: 8 casos



Se reporta uso de esteroides transanestésicos en el 39% de los casos, siendo el principal dexametasona en 17 casos (20.7%), hidrocortisona 10 casos (12.2%), metilprednisolona 2 casos (2.4%) y combinación de hidrocortisona con dexametasona en 3 casos (3.7%).

Gráfica 11.



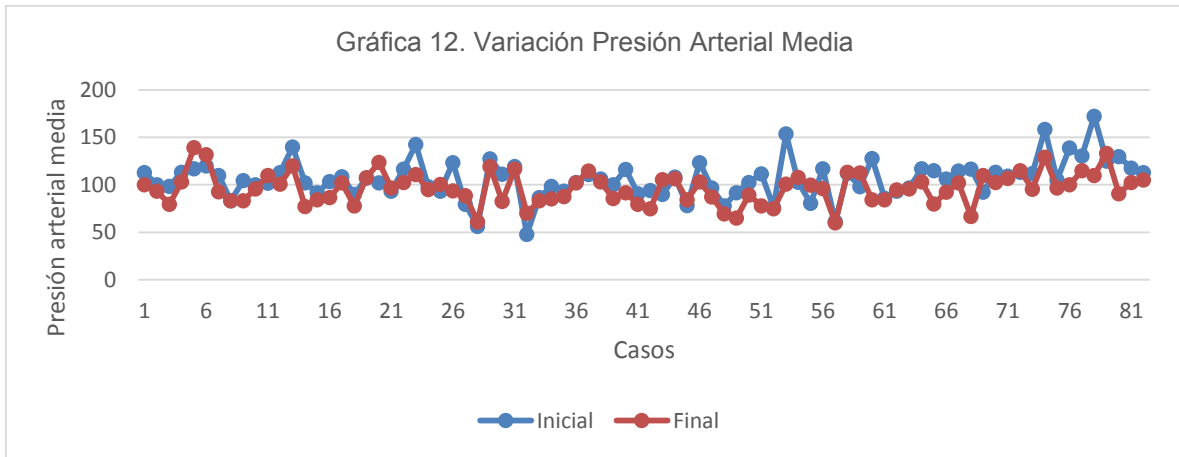
Se reporta reposición de calcio transoperatoria, realizada de manera empírica en 4 pacientes, sin embargo los 4 pacientes cursaron con hipocalcemia postoperatoria.

Las variables hemodinámicas reportadas son las siguientes:

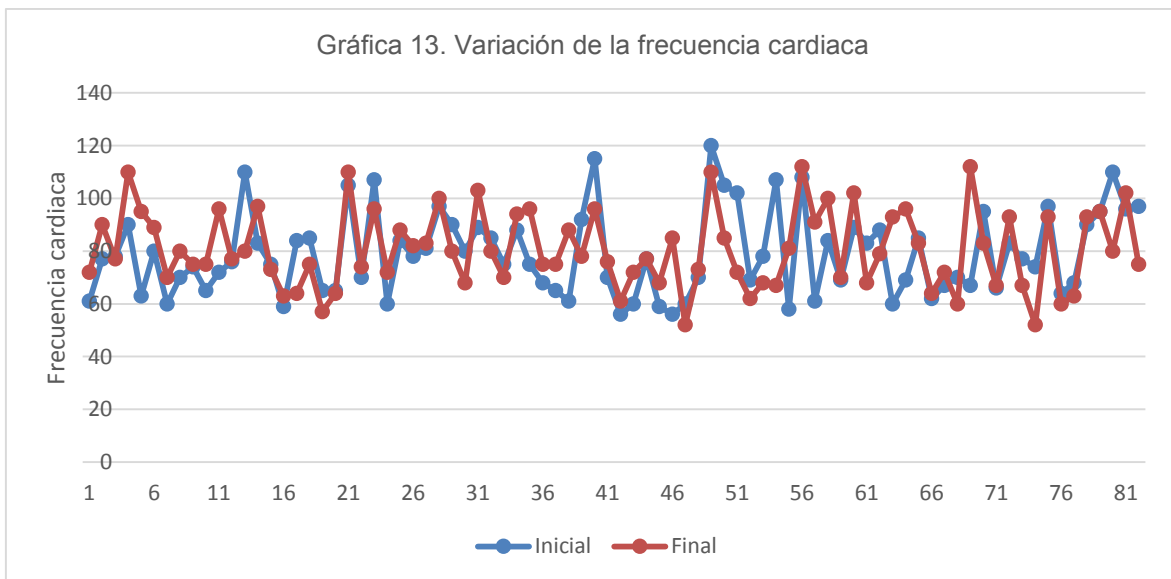
- Iniciales:
  - Presión arterial sistólica  $146 \pm 28$  mmHg, mínima 75 y máxima 241.
  - Presión arterial diastólica  $86 \pm 18$  mmHg, mínima 31 y máxima 160.
  - Presión arterial media  $106 \pm 20$  mmHg, mínima 48 y máxima 172.
  - Frecuencia cardiaca  $79 \pm 15$  latidos por minuto, máximo 120 y mínimo 56.
  - Saturación parcial de oxígeno  $93 \pm 3.9$  %, mínimo 77 y máximo 99.
- Finales:
  - Presión arterial sistólica  $134 \pm 24$  mmHg, mínima 80 y máxima 205.
  - Presión arterial diastólica  $77 \pm 13$  mmHg, mínima 50 y máxima 114.
  - Presión arterial media  $96 \pm 16$  mmHg, mínima 60 y máxima 139.
  - Frecuencia cardiaca  $80 \pm 14$  latidos por minuto, máximo 112 y mínimo 52.
  - Saturación parcial de oxígeno  $96 \pm 3$  %, mínimo 80 y máximo 100.

Los cambios hemodinámicos encontrados fueron la diferencia de la presión arterial media inicial y final en promedio disminuyó  $9.8 \pm 17$  mmHg, con un cambio desde reducción de hasta 62 mmHg hasta un aumento de 22 mmHg, es decir que hubo una caída de la presión arterial media de  $7.6 \pm 15$  %, con un rango que va desde un incremento del 42% hasta una reducción del 45% de ésta.

Se encontró una disminución de la presión arterial media más de 20% en 16 casos (19.5%), y 30% en 7 casos (8.5%), por el contrario se reportó únicamente aumento de la presión arterial media mayor al 20% en 3 casos (3.7%) y mayor al 30% 1 caso. Gráfica 12.



La frecuencia cardiaca se mantuvo más con un aumento promedio de  $1.7 \pm 15.5$  latidos por minuto, sin embargo con rango de disminución de 40 latidos por minuto hasta un aumento de 45 latidos por minuto. Gráfica 13.



Los tiempos anestésicos y quirúrgicos reportados fueron:

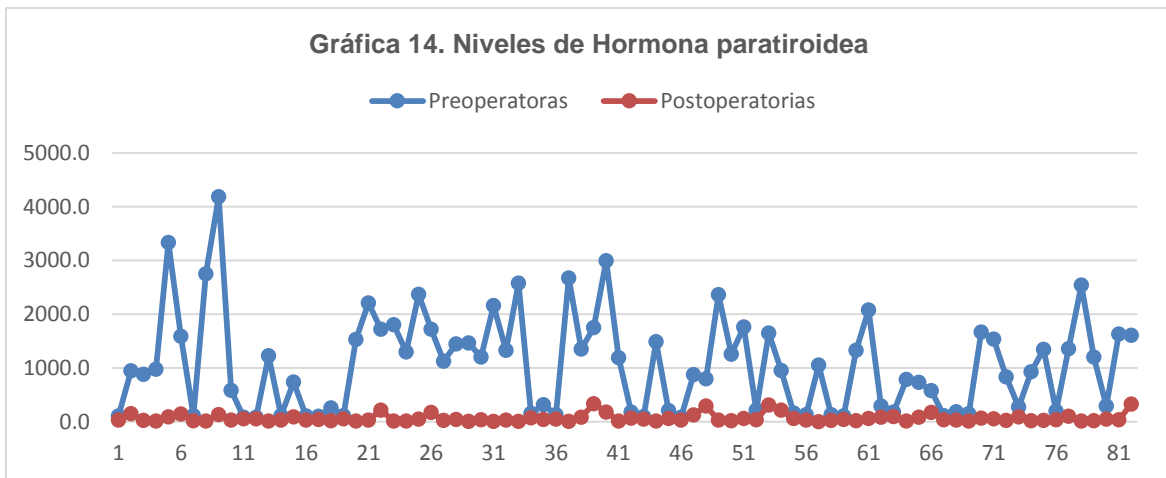
- Tiempo anestésico  $161 \pm 56.9$  minutos, mínimo 60 y máximo 345.
- Tiempo quirúrgico  $110 \pm 50.2$  minutos, mínimo 35 y máximo 255.

El sangrado reportado fue en promedio  $41 \pm 30$  ml, con un mínimo de 5ml y máximo 150ml.

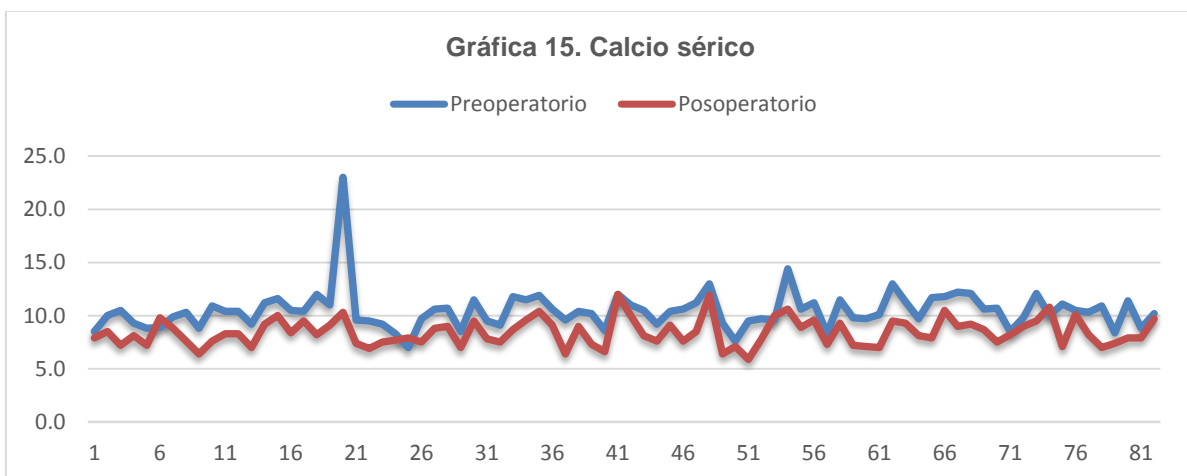


La emersión se realizó de manera espontánea en 79 casos e inducida en 3 casos, en uno con flumazenil y en 2 con neostigmina, pacientes en los que se utilizó rocuronio y vecuronio.

Los niveles reportados de hormona paratiroidea fueron preoperatorios  $1073 \pm 900$  pg/ml, mínimo 80.9 y máximo 4184, mientras que los posoperatorios fueron  $63.6 \pm 74.4$  pg/ml, mínimo 1.2 y máximo 330. Gráfica 14.



Los niveles reportados de calcio preoperatorios es de  $10.4 \pm 1.9$  mg/dl, mínimo 7 y máximo 23 y postoperatorio  $8.4 \pm 1.2$  mg/dl, mínimo 5.9 y máximo 12. Con lo que se encontró una diferencia de los niveles de calcio pre y postoperatorios de  $2.03 \pm 1.6$  mg/dl, con un rango de aumento de 0.9 mg/dl hasta un descenso de 12.7 mg/dl. Gráfica 15.



Se reportó hipocalcemia postoperatoria en 45 pacientes (54.88%). De los pacientes con hipocalcemia se reportó uso de esteroides en el 37.8% de los pacientes, sin embargo en el 40.5% de los pacientes con normocalcemia también se utilizaron. Cursaron con hipocalcemia el 55.5% de los pacientes a los que se les administró sevoflurano, 50% de los pacientes con desflurano y en el único paciente en el que se utilizó isoflurano.

## DISCUSIÓN.

La paratiroidectomía consiste en la resección quirúrgica de glándulas paratiroides, sea debido a un hiperparatiroidismo primario, secundario o terciario, siendo este el tratamiento más eficaz para el control de la función endócrina paratiroidea y de la homeostasia del calcio que conlleva a éstos pacientes a un aumento cardiovascular de hasta 6 a 7 veces mayor al de la población general. 13, 14

La incidencia de hiperparatiroidismo primario reportada es muy baja, aproximadamente 1%, reportando como etiología adenoma paratiroideo en el 90 al 80% de los casos, sin embargo en éste estudio donde se recabaron los datos de los pacientes sometidos a paratiroidectomía de enero del 2011 a diciembre 2013 se encontraron 38 casos de hiperparatiroidismo primario, es decir un 46.3% de los pacientes a quien se realizó paratiroidectomía fue por hiperparatiroidismo primario y todos debido a adenoma paratiroideo. 1,7-9.

Uno de los principales problemas del hiperparatiroidismo primario consiste en el daño renal que puedan desarrollar los pacientes debido principalmente a nefrocalcinosis y nefrolitiasis, lo cual está reportado que del 60 al 70% de los pacientes cuentan con daño renal al momento del diagnóstico<sup>1</sup>, nosotros encontramos en nuestra población de estudio que el 26% de los pacientes con hiperparatiroidismo primario cuentan con Enfermedad Renal Crónica al momento de la cirugía, ya con tratamiento sustitutivo de la función renal, debido a nefrolitiasis, por debajo a lo reportado en la literatura.

Se ha establecido las alteraciones tanto en la función renal como en los trastornos óseos e hiperparatiroidismo existe un aumento en la morbilidad cardiovascular, por lo que se han publicado guías de práctica clínica para establecer los rangos en los cuales se disminuye el riesgo cardiovascular, donde se recomiendan mantener niveles de calcio sérico 8.4–9.5mg/dL y hormona paratiroidea 150–300 pg/mL, 13, 14 sin embargo podemos ver que

en nuestra población los niveles preoperatorios de calcio sérico promedio es 10.4 mg/dl y de hormona paratiroidea 1073pg/ml, muy por encima de los valores recomendados para disminuir el riesgo cardiovascular. Posterior a la paratiroidectomía los niveles reportados fueron calcio de 8.4mg/dl y hormona paratiroidea 63.6pg/ml, encontrando el calcio en el límite inferior a lo recomendado y los niveles de hormona paratiroidea por debajo a lo recomendado, sin embargo en otro estudio se reporta que en presencia de niveles mayores de hormona paratiroidea de 40pg/mL puede haber un aumento en la incidencia de hiperparatiroidismo persistente<sup>23</sup>, deberán realizarse más estudios, controlados para poder encontrar una cifra más confiable para monitorizar los niveles de hormona paratidoidea y mejorar el pronóstico de éstos pacientes.

En cuanto al manejo anestésico de éstos pacientes se han publicado diversas técnicas anestésicas que pueden utilizarse en éstos pacientes, sin embargo no se ha encontrado una técnica que sea superior a otra, sino condiciones que favorecen a la utilización de cada una de ellas, la técnica anestésica más aceptada consiste en anestesia general con intubación traqueal con uso de relajantes musculares 9. 17, siendo la técnica más utilizada en nuestro medio, hasta en el 96% de los pacientes, únicamente en 2 pacientes se realizó el procedimiento bajo anestesia local y sedación, siendo estos 2 hiperparatiroidismos primarios.

El manejo anestésico comienza desde la medicación preanestésica, la cual es importante en éstos pacientes debido a que son pacientes con diversas comorbilidades que se verán beneficiados de la administración previa de benzodiazepinas, así mismo pudieran ser pacientes con vía aérea difícil ya que finalmente es una patología de cuello, por lo que la administración de antisialogogos estaría justificada, 9 sin embargo no se reportó medicación preanestésica en ningún paciente.

El manejo anestésico puede ser difícil debido al daño cardíaco, endotelial y muscular existente en estos pacientes<sup>18</sup>, se encontraron cifras tensionales iniciales elevadas, en promedio 146/86, con máxima hasta 241/160, lo cual podría probablemente mejorarse con la medicación preanestésica de benzodiazepinas, con lo cual también se podrían atenuar disminuciones importantes en la presión arterial como se observó en éstos pacientes con disminución en un caso de hasta 45% de la presión arterial media.

El inductor ideal para estos procedimientos es el propofol a 2mg/kg en combinación con opioides, siendo los más recomendados los de corta acción como fentanilo, remifentanilo y sufentanilo, <sup>9</sup> en éste estudio se encontró que la inducción anestésica se llevó a cabo con propofol a 1.3mg/kg en promedio, único inductor reportado para todas las paratiroidectomías que se realizaron bajo anestesia general, así mismo se utilizó fentanilo a 2.8mcg/kg para inducción, dosis que podrían ser consideradas bajas, sin embargo es importante recordar que la gran parte de los pacientes que se someten a paratiroidectomías son pacientes con diversas comorbilidades que pueden afectar la farmacocinética de los anestésicos requiriendo menores dosis para obtener adecuados efectos sin alterar la hemodinamia de los pacientes.

Así mismo está indicada anestesia general con intubación traqueal con uso de relajantes musculares <sup>9</sup>, siendo importante considerar que la mayor parte de éstos pacientes cuentan con función renal alterada, por lo que el relajante muscular ideal es el cisatracurio, el cual fue utilizado en 70 casos (85%) sin necesidad de utilizar antagonistas, sin embargo los 2 casos en los cuales se usó un relajante diferente, uno vecuronio y uno rocuronio, fue necesario antagonizar su efecto con neostigmina.

Como todo manejo transanestésico es importante considerar el monitoreo esencial para asegurar la seguridad del paciente, para éste procedimiento, el cual se ha descrito como mínimo contar con presión arterial no invasiva, pulsoximetría, electrocardiograma DII y V5, temperatura y EtCO<sub>2</sub>, sin embargo en los casos revisados se reportó monitoreo invasivo en 1 caso y no invasivo en 81 casos, con reporte de utilización de presión arterial no invasiva, electrocardiograma con DII y V5 y pulsoximetría, capnografía se reportó únicamente en 2 casos (2.4%) y en ningún caso se registró monitoreo de temperatura, sin embargo es importante destacar que si se cuenta con el monitoreo básico que se requiere, sin embargo o no se reporta su uso o se realizan los procedimientos sin el monitoreo completo.

Otro punto importante es que éstos pacientes cursan generalmente con alteraciones en la homeostasia del calcio, la hipercalcemia y la hipocalcemia puede ocasionar una respuesta impredecible a los bloqueadores neuromusculares no despolarizantes, por lo que su uso debe de ser con un monitoreo continuo<sup>9,18</sup>, sin embargo únicamente en 3 casos (4%) se reporta la monitorización del bloqueo neuromuscular con TOF.

Se menciona que se debe contar con cruce de sangre disponible antes del inicio de la cirugía debido a que el área quirúrgica involucra la confluencia de muchos e importantes vasos sanguínea por lo que existe riesgo de sangrado importante<sup>9</sup>, sin embargo el sangrado reportado fue de 41ml con un rango de 5 a 150ml, por lo que la disponibilidad de hemoderivados no debería considerarse como requisito indispensable.

Se han encontrado reportes del beneficio del uso de esteroides intraoperatorios en estos procedimientos, referidos como para ayudar a la estabilización de los niveles de calcio<sup>9</sup>, sin embargo en este estudio no se encontró diferencia en el número de pacientes que recibieron esteroides y los que en la presencia de alteraciones de los niveles postoperatorios de calcio.

Dentro de las principales complicaciones postoperatorias en paratiroidectomías se mencionan hemorragia y alteraciones metabólicas <sup>9,21</sup>. Como se mencionó previamente el sangrado reportado en éstos procedimientos es bajo con un rango de 5 a 150ml, sin embargo la presencia de alteraciones metabólicas es frecuente, principalmente hipocalcemia, se reporta una incidencia de hipocalcemia posterior a la paratiroidectomía del 26 al 47% de los casos, en éste estudio se encontró una incidencia de 54.8%, por encima de la incidencia reportada en la literatura, por lo que se deberán identificar factores de riesgo asociados a la presencia de hipocalcemia postoperatoria, mayor monitoreo transoperatoria de niveles de calcio y plantear una reposición adecuada de calcio para evitar esta complicación.

En conclusión, la paratiroidectomía es un procedimiento que se realiza en pacientes con hiperparatiroidismo generalmente con múltiples comorbilidades, lo cual sumado al incremento en el riesgo cardiovascular derivado del daño ocasionado por los niveles aumentados de PTH y las alteraciones en el calcio sérico, nos obligan a realizar un manejo perioperatorio integral para mejorar el pronóstico de los pacientes y reducir las complicaciones.

Es importante considerar que los pacientes con hiperparatiroidismo tienen alteraciones farmacocinéticas que pueden modificar la respuesta del organismo a la administración de diversos medicamentos anestésicos, lo cual puede repercutir sobre su hemodinamia y sobre su metabolismo, por lo que debería de plantearse la formulación de una Guía de Práctica Clínica para el manejo perioperatorio de éstos pacientes para poder mejorar su pronóstico.

Es esencial que en todos los pacientes que se van a someter a paratiroidectomía se monitorice durante todo el periodo perioperatorio los niveles de PTH y de calcio sérico, ya que la hipocalcemia es una de las principales complicaciones que presentan estos pacientes y puede llegar a poner en riesgo su vida, siendo una complicación que puede ser fácilmente manejada desde el periodo preoperatorio, transoperatorio y postoperatorio, así mismo es importante la vigilancia continua de los niveles de PTH para monitorizar la evolución de la enfermedad y la respuesta al tratamiento quirúrgico.

No existe un manejo anestésico protocolizado para el manejo de éstos pacientes, por lo que se debe de iniciar una serie de estudios controlados para determinar la influencia real del manejo de los pacientes con diferentes medicamentos y su evolución sobre los niveles de PTH y calcio séricos así como sobre sus constantes hemodinámicas transoperatorias.



## BIBLIOGRAFÍA

1. Mihai R, Farndon JR. Parathyroid Disease And Calcium Metabolism. *Br J Anaesth* 2000; 85: 29–43.
2. Modarai B, Sawyer A, Ellis H. The Glands Of Owen. *J R Soc Med* 2004;97:494–495.
3. Latarjet Ruiz Liard. *Anatomía Humana*. 3ª Edición.
4. Felsenfeld A, Rodríguez M, Aguilera TE. Dynamics Of Parathyroid Hormone Secretion In Health And Secondary Hyperparathyroidism. *Clin J Am Soc Nephrol* 2007; 2: 1283–1305.
5. Robert K. Stoelting, Simon C. Hillier. *Pharmacology & Physiology in Anesthetic Practice*, 4th Edition. Philadelphia, Lippincott Williams & Wilkins, 2005.
6. Carrillo LN, Fernández MJL, Cannata AJB. Papel de Calcio, Calcitriol y sus Receptores en la Regulación de la Paratiroides. *Nefrología* 2009;29(2):103-108
7. Santero RMP. Manejo Del Hiperparatiroidismo Primario Por Adenoma Paratiroideo En Un Hospital Comarcal De España. *Endocrinol Nutr* 2009;17(1):26-30.
8. Zawawi et al. Intraoperative Parathyroid Hormone Level In Parathyroidectomy: Which Patients Benefit From It?. *Journal of Otolaryngology - Head and Neck Surgery* 2013 42:56.
9. Bajwa SJS, Sehgal V. Anesthetic Management Of Primary Hyperparathyroidism: A Role Rarely Noticed And Appreciated So Far. *Indian J Endocr Metab* 2013;17:235-9.
10. Castillo NY, Alfredo Reza AA. Manejo Del Hiperparatiroidismo Primario Asintomático. *Endocrinol Nutr*. 2009; 17(1):36-45.
11. Mahajna A, et al. Parathyroid Hormone Response To Tracheal Intubation In Hyperparathyroid Patients And Normal Subjects. *Endocr J*. 2005;52(6):715-9.
12. Cheong NA, et al. Total Parathyroidectomy Under Local Anaesthesia for Renal Hyperparathyroidism. *Asian J Surg* 2009;32(1):51–4.

13. Woo Young Kim, et al. 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;85:25-29.
14. National Kidney Foundation. 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.
15. Conzo et al. Impact Of Parathyroidectomy On Cardiovascular Outcomes And Survival In Chronic Hemodialysis Patientswith Secondary Hyperparathyroidism. A Retrospective Study Of 50 Cases Prior To The Calcimimetics Era. *BMC Surgery*. 2013: 13(2):S4.
16. Nakayama OM. Intraoperative PTH Cutoff Definition To Predict Successful Parathyroidectomy In Secondary And Tertiary Hyperparathyroidism. *Braz J Otorhinolaryngol*. 2013;79(4):494-9.
17. Malhotra S, Sodhi V. Anaesthesia For Thyroid And Parathyroid Surgery. Continuing Education In Anaesthesia. *Critical Care & Pain* 2007; 7: 55-8.
18. Corneci M. Perioperative Management Difficulties in Parathyroidectomy for Primary Versus Secondary and Tertiary Hyperparathyroidism. *J Clin Med*. 2012; 7(2):117-124.
19. Silay E, et al. Comparison Of The Effects Of Desflurane And Sevoflurane On The QTc Interval And QT Dispersion. *Acta Cardiol* 2005;60:459-64.
20. Kivela JE, et al. Effects Of Propofol On Intraoperative Parathyroid Hormone Monitoring In Patients With Primary Hyperparathyroidism Undergoing Parathyroidectomy: A Randomized Control Trial. *Can J Anesth* 2011; 58:525–531.
21. Bajwa SJ. Anesthetic Techniques And Parathyroid Hormone Levels: Predictor Of Surgical Decisions. *Indian J Endocr Metab* 2013;17:910-2.
22. Chou FF, et al. Intraoperative Parathyroid Hormone Measurement In Patients Whith Secondary Hyperparathyroidism. *Arch Surg*. 2002;137:343-344

23. Heller KS, Blumberg SN. Relation of Final Intraoperative Parathyroid Hormone Level and Outcome Following Parathyroidectomy. Arch OtolaryngolHeadNeckSurg. 2009;135(11):1103-1107.
24. Hamouda M, Ben Dhia N, Aloui S, et al. Predictors of Early Post-operative Hypocalcemia after Parathyroidectomy for Secondary Hyperparathyroidism. Saudi J Kidney Dis Transpl 2013;24(6):1165-1169.
25. Alonso MD, Coret M. Protocolo De Anestesia En Cirugía De Paratiroides. Consorcio Hospital General Universitario de Valencia. Grupo de trabajo SARTD-CHGUV para Anestesia en Cirugía Endocrinológica.