

**UNIVERSIDAD MILITAR
NUEVA GRANADA**



**CAMBIOS HEMODINÁMICOS EN RESECCIÓN DE FEOCROMOCITOMA
Serie de Casos**

Fernando Otmaro Belalcázar Chávez
Oscar Hernando Suarez Delgadillo

Tesis

Director:
Dr. Henry Oliveros
Anestesiólogo Epidemiólogo

**UNIVERSIDAD MILITAR NUEVA GRANADA
FACULTAD DE MEDICINA Y CIENCIAS DE LA SALUD
ESPECIALIZACIÓN EN ENDOCRINOLOGÍA
BOGOTÁ
2013**

INFORMACION DE LOS AUTORES

**OTMARO BELALCAZAR CHAVEZ MD. INTERNISTA / FELLOW
ENDOCRINOLOGIA UMNG**

otmaroer@hotmail.com

Celular 3208023741/ 3174498880

OSCAR HERNANDO SUAREZ DELGADILLO MD. ANESTESIOLOGO

Celular 3122104573

1. FUNDAMENTO TEÓRICO
 - 1.1 Definición
 - 1.2 Epidemiología
 - 1.3 Clasificación
 - 1.4 Presentación clínica
 - 1.5 Diagnostico
 - 1.6 Localización
 - 1.7 Tratamiento preoperatorio
 - 1.8 Tratamiento intraoperatorio
 - 1.9 Tratamiento postoperatorio
2. IDENTIFICACION Y FORMULACION DEL PROBLEMA.
3. JUSTIFICACIÓN
4. OBJETIVOS
 - 4.1 Objetivo General
 - 4.2 Objetivos Específicos.
5. METODOLOGÍA
 - 5.1 Tipo y diseño general del estudio
 - 5.2 Población.
 - 5.3 Criterios de inclusión y exclusión
 - 5.4 Procedimientos para la recolección de información, instrumentos utilizar y métodos para el control de calidad de los datos
6. RESULTADOS
7. DISCUSION
8. CONCLUSIONES
9. CRONOGRAMA
10. PRESUPUESTO
11. ASPECTOS ÉTICOS
12. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS
13. TRAYECTORIA DEL GRUPO DE INVESTIGACIÓN Y HOJA DE VIDA DE LOS INVESTIGADORES
14. ANEXOS

LISTAS DE TABLAS

Tabla 1. Frecuencia de sexo

Tabla 2. Frecuencia de Neoplasia Endocrina Múltiple

Tabla 3. Frecuencia de Lateralidad

Tabla 4. Frecuencia de manifestaciones clínicas

Tabla 5. Frecuencia de Clasificación ASA

Tabla 6. Frecuencia de Bloqueo Adrenérgico

Tabla 7. Frecuencia de Abordaje Quirúrgico

Tabla 8. Frecuencia de Cambios hemodinámicos con la manipulación

Tabla 9. Frecuencia de Soporte Antihipertensivo

Tabla 10. Frecuencia de Soporte Vasopresor

Tabla 11. Frecuencia de Complicaciones

Tabla 12. Frecuencia de Extubación en Salas

Tabla 13. Frecuencia de UCI postoperatoria

Tabla 14. Frecuencia de Mortalidad

LISTA DE GRAFICAS

Gráfica 1. Manifestaciones Clínicas

Gráfica 2. Bloqueo Adrenérgico

Gráfica 3. Cambios Hemodinámicos Intraoperatorios

Gráfica 4. Complicaciones Postoperatorias

RESUMEN

- a. **Objetivo:** Describir el comportamiento hemodinámico perioperatorio de una serie de casos de resección quirúrgica de feocromocitomas en el Instituto Nacional de Cancerología
- b. **Lugar:** El estudio se realizó en el Instituto Nacional de Cancerología,
- c. **Población:** Pacientes sometidos a resección de feocromocitoma en el INC en los años 2010, 2011, 2012.
- d. **Intervención:** no hay ningún tipo de intervención
- e. **Diseño:** Estudio serie de casos
- f. **Medición:** Frecuencias
- g. **Plan de análisis**

1. MARCO TEÓRICO

1.1 Definición

Los feocromocitomas son raros tumores neuroendocrinos productores de catecolaminas (adrenalina, noradrenalina y, rara vez, dopamina) que derivan de las células cromafines y que asientan habitualmente en la médula suprarrenal y, con menor frecuencia, en los paraganglios simpáticos, denominándose entonces “paragangliomas funcionantes” o “feocromocitomas extra-adrenales”(1)

Las células cromafines, llamadas así por su característica tinción con sales de cromo (oxidación de adrenalina y noradrenalina con las sales de cromo), derivan embriológicamente de la cresta neural, desde donde colonizan la médula adrenal y los ganglios simpáticos, localizándose estos a lo largo de la cadena simpática, principalmente en retroperitoneo y tórax.

Los feocromocitomas son tumores habitualmente esporádicos, pero pueden ser familiares, formando parte de determinados síndromes neoplásicos, como son, entre otros: la neoplasia endocrina múltiple tipo 2 (MEN 2), la enfermedad de von Hippel-Lindau (VHL), la neurofibromatosis (NF) tipo 1 y los paragangliomas familiares(2)

Sus manifestaciones clínicas y bioquímicas son, en su mayor parte, el resultado del exceso de catecolaminas producido por el tumor. Pese a su escasa frecuencia, su importancia radica en que representan una de las escasas causas de hipertensión arterial curable y en que la falta de un diagnóstico precoz conlleva un alto riesgo de morbimortalidad

1.2 Epidemiología

Los feocromocitomas son tumores muy infrecuentes, aunque su incidencia real no está claramente establecida (3)

Se estima en aproximadamente 1:100.000 pacientes y año; de los cuales, sólo un 10-20 % se producirían en niños (1-2 casos 10⁶). Al contrario que en la edad adulta, donde existe una ligera preponderancia del sexo femenino, en niños es más frecuente en el sexo masculino (2:1), con un pico de incidencia entre los 9 y los 12 años (4)

Clásicamente, el feocromocitoma ha sido descrito como el tumor del 10 %; ya que, aproximadamente: un 10 % son familiares, un 10 % son bilaterales, un 10 % son extra-adrenales y un 10 % son malignos (5)

No obstante, la mayoría de estos datos proceden de series de pacientes con escasa representación.

1.3 Clasificación

El feocromocitoma puede aparecer en forma espontánea o como parte de un síndrome hereditario. Los de aparición espontánea se presentan típicamente en la cuarta a quinta década de la vida y por lo general son benignos. Los feocromocitomas hereditarios tienen mayor riesgo de malignidad, se presentan en épocas más tempranas de la vida y se asocian a Neoplasia Endocrina Múltiple tipo 2 (MEN 2A y MEN 2B), neurofibromatosis tipo 1, síndrome de Von Hippel-Landau y a paragangliomas y feocromocitomas familiares secundarios a mutación en la línea germinal de genes que codifican las subunidades B, C y D de la succinato deshidrogenasa (SDHB, SDHC, SDHD). En general estos datos se heredan con un patrón autosómico dominante (1,2).

1.4 Presentación Clínica:

Los síntomas del feocromocitoma son secundarios a la liberación no controlada de catecolaminas: norepinefrina, epinefrina y raramente dopamina 2. La liberación de epinefrina tiene un efecto predominante en los receptores β_2 adrenérgicos de los vasos sanguíneos, resultando en vasodilatación e hipotensión postural. La liberación de noradrenalina actúa principalmente en receptores β_1 y α_1 resultando en vasoconstricción e hipertensión. La liberación de ambas catecolaminas resulta en estimulación β_1 adrenérgica, resultando en incremento de la frecuencia cardíaca. La elevación del nivel sanguíneo de glucosa es debido a la estimulación de la lipólisis e inhibición de la captación de glucosa en el hígado por la epinefrina. Dependiendo de si las catecolaminas se liberan continuamente o en salvas cortas los pacientes tendrán presión arterial alta sostenida o la presentación clásica que consiste en episodios paroxísticos de hipertensión asociada con cefalea, diaforesis, taquiarritmias y flushing. Los pacientes con tumores que exclusivamente secretan dopamina pueden tener síntomas inespecíficos como tos inexplicada, dolor abdominal, masa en flanco, y pueden encontrarse normotensos³. La presión arterial severamente elevada asociada con un feocromocitoma puede causar la muerte por enfermedad cerebrovascular, falla ventricular, infarto de miocardio y falla multiorgánica⁽⁴⁾.

La cefalea se presenta en 80% de los casos, las palpitaciones en 64% y la diaforesis en el 57% de casos, con lo cual la triada clásica se presenta apenas en un 25% de los casos. Sin embargo encontrar esta triada asociada a hipertensión arterial tiene una sensibilidad del 90% y una especificidad del 93% para el diagnóstico de la enfermedad. La hipertensión es paroxística en 48% de los casos, persistente en 29% y está ausente en el 13%(18).

El diagnóstico se debe sospechar ante pacientes con historia de crisis adrenérgicas, historia familiar de feocromocitoma, hallazgo de masa suprarrenal incidental o respuesta arrítmica o hipertensiva al examen abdominal; así mismo en casos de hipertensión arterial en un paciente joven y antecedente de respuesta presora durante la inducción de la anestesia. Otras manifestaciones cardiovasculares incluyen arritmias, cardiomiopatía dilatada y vasoconstricción periférica que finalmente lleva a falla cardíaca. A nivel de sistema nervioso central se puede encontrar ansiedad excesiva, psicosis y nerviosismo asociados a policitemia y pérdida de peso.

El feocromocitoma puede simular la toxemia durante el embarazo y causar retardo de crecimiento intrauterino o pérdida fetal, riesgo que aumenta en caso de requerir resección durante la gestación. En pacientes no diagnosticadas el trabajo de parto puede ser catastrófico para la madre y el feto(23).

1.5 Diagnóstico

El diagnóstico se basa en la demostración de producción inapropiada y excesiva de catecolaminas y en la localización del tumor. El feocromocitoma sintetiza grandes cantidades de catecolaminas pero al mismo tiempo las metaboliza, por lo cual la medición de metanefrinas plasmáticas (normetanefrina y metanefrina) tiene la más alta sensibilidad (99%) con una especificidad alta (81%), solo superada por la medición de metanefrinas en orina (sensibilidad 97% y especificidad 93%). La elevación de metanefrinas plasmáticas en más de cuatro veces su valor de referencia normal superior se asocia con una probabilidad cercana al 100% de padecer el tumor⁵. La sensibilidad para la medición de catecolaminas urinarias y plasmáticas es menor por lo cual se prefiere medir sus metabolitos. El ácido vanilmandélico, producto de degradación de catecolaminas, tiene una sensibilidad baja, 64% pero alta especificidad, por lo cual es útil como prueba de tamizaje en los síndromes familiares. Las pruebas bioquímicas confirman el diagnóstico en el 95% de pacientes. La clonidina es un agonista α_2 presináptico central cuya acción es la disminución de la liberación fisiológica de norepinefrina de las terminales simpáticas por un sistema de retroalimentación negativo. La falta de supresión al

administrar este medicamento es sugestiva de feocromocitoma, si no se han administrado previamente inhibidores de la recaptación .

1.6 Localización.

La tomografía axial computadorizada (TAC) y la resonancia nuclear magnética (RMN) identifican la mayoría de feocromocitomas. La TAC tiene una sensibilidad de entre 93 a 100% para detectar tumores adrenales pero cae al 90% en detección de extraadrenales. La RMN es mejor detectando tumores extra adrenales, con una sensibilidad de entre 98 a 100%. En caso de que el tumor no se encuentre en sus localizaciones más frecuentes se debe realizar imágenes de PET SCAN o de escintigrafía, utilizando MIBG (123 metayodobenzilguanida), molécula que se concentra en células que requieren precursores de aminas en un proceso que toma 24 a 48 horas para completarse (23).

1.7 Tratamiento Preoperatorio

La valoración preoperatoria incluye la historia clínica completa, la evaluación de comorbilidades y su impacto funcional así como estudios complementarios. Es importante evaluar síntomas asociados como ansiedad ya que pueden dificultar el manejo preoperatoria inmediato y causar por si mismos crisis adrenérgicas. Se debe evaluar ampliamente la posibilidad de otras disfunciones orgánicas secundarias a hipertensión arterial no controlada por niveles de catecolaminas crónicamente elevados. El efecto más común del feocromocitoma en el corazón es el desarrollo de cardiomiopatía hipertrófica secundaria a la hipertensión crónica inducida por norepinefrina. Con menos frecuencia ocurre miocardiopatía dilatada y posteriormente ocurre falla cardiaca. Se reconoce la falla cardiaca secundaria a cardiomiopatía inducida por catecolaminas como un factor que predice una alta mortalidad perioperatoria. En el electrocardiograma es posible encontrar arritmias, isquemia y cardiomiopatía, razón por la cual el estudio debe completarse con el ecocardiograma. Los cambios en el segmento ST y onda T revierten tras el bloqueo alfa adrenérgico crónico así como la resolución clínica de la miocarditis inducida por catecolaminas. La valoración preanestésica debe recoger y unificar los conceptos y recomendaciones de otras especialidades como cardiología, endocrinología y cirugía (24). Todos los pacientes deben tener ecocardiograma preoperatorio independiente de sus niveles de presión arterial.

Las prioridades en el tratamiento son garantizar una presión arterial normal y frecuencia cardiaca estable; restablecer un volumen sanguíneo normal es una medida preoperatoria controversial. El control farmacológico se puede lograr por la interrupción o antagonismo de la síntesis de catecolaminas, evitando su liberación

o inhibiendo su acción en el receptor. El abordaje tradicional es con bloqueo alfa adrenérgico y luego bloqueo beta si es requerido. El bloqueo beta sin alfa previo puede llevar a hipertensión debido a la acción alfa sin oposición.

El valor del hematocrito ayuda a estimar el volumen sanguíneo preoperatorio y es de ayuda en el inicio de la terapia bloqueo alfa adrenérgico. Existe controversia a este respecto; típicamente se ha considerado que por su estado de vasoconstricción estos pacientes son hipovolémicos y por ello previamente se sugería aumentar el aporte hídrico y salino en la dieta u hospitalizar al paciente uno o dos días previos a la cirugía para corregir esa hipovolemia relativa con cristaloides(25). Otros autores consideran que estos pacientes no son hipovolémicos ya que este estado de excitación simpática es compensado a través de la activación del eje renina angiotensina aldosterona, con la consecuente retención de sodio y aumento de la volemia. Otros autores comparan esta disminución de la volemia con la que se causa al inducir un estado hipertensivo con agonistas adrenérgicos sintéticos; la recuperación de la volemia en el postoperatorio de resección de feocromocitoma es apenas del 6%, lo cual no es clínicamente significativo, cifra similar a la del agonismo Adrenérgico(25). Publicaciones más recientes sugieren que la volemia se puede optimizar en el intraoperatorio con los mismos criterios usados en otro tipo de cirugías, como la variabilidad del volumen sistólico(26); su uso disminuye la incidencia de complicaciones POP como crisis hipertensiva, la fluctuación amplia de la PA durante la manipulación del tumor y disfunción miocárdica perioperatoria.

Es importante evaluar la severidad de la hipertensión arterial y a este respecto la preparación con bloqueo alfa adrenérgico, aunque no cuenta con estudios clínicos prospectivos aleatorizados, ha demostrado reducir la mortalidad asociada al manejo quirúrgico del 40-60% al actual 0 a 6%(22). Su uso disminuye la incidencia de complicaciones como crisis hipertensiva, fluctuación amplia de la presión arterial durante la manipulación del tumor y disfunción miocárdica perioperatoria. Se han establecido indicaciones para el bloqueo alfa: presión arterial mayor de 200/130 mmHg, hipertensión arterial paroxística frecuente no controlada y hematocrito mayor de 50%. Los criterios clínicos que establecen condiciones preoperatorias adecuadas son presión arterial menor de 160/90 mmHg 24 horas antes de la cirugía, hipotensión ortostática con presión mayor de 80/45 mmHg, electrocardiograma sin cambios en el segmento ST por lo menos durante una semana y no encontrar más de una ectopia ventricular en 5 min(24). Algunos estudios han encontrado que el bloqueo alfa adrenérgico no beneficia a todos los pacientes y por el contrario, en aquellos pacientes normotensos a quienes se administra pueden requerir mayor uso de vasoactivos y de coloides (13).

La alfa-metil-tirosina funciona como un falso precursor e inhibe de forma competitiva la tirosina hidroxilasa, evitando el paso del aminoácido tirosina a Dopa, bloqueando el paso limitante en la síntesis de catecolaminas. Al reducir la reserva de catecolaminas el tumor disminuye su habilidad para reaccionar a la estimulación; de esta forma facilita el control de la presión arterial antes y durante la cirugía, especialmente durante la inducción y la manipulación. El tratamiento empieza con una dosis de 250 mg cada 8 horas, aumentando la dosis cada 2-3 días. Es una intervención suplementaria al bloqueo adrenérgico.

La fenoxibenzamina se liga de forma covalente e irreversible a los receptores α_1 y α_2 bloqueando la constricción inducida por catecolaminas. Su efecto antagonista α_2 incrementa la liberación de norepinefrina, la cual lleva a taquicardia por acción sobre receptores β sin oposición, por lo cual habitualmente requiere bloqueo β adicional. Se ha considerado el medicamento de elección para control de presión arterial y los síntomas asociados. El tratamiento inicia con dosis de 20 mg cada 8 horas y aumenta hasta que se consiga el objetivo terapéutico o los síntomas adversos como somnolencia, cefalea e hipotensión postural sean intolerables. Los efectos de la fenoxibenzamina se disipan a las 36 horas, por lo cual el medicamento se debe suspender entre 24 a 48 horas antes de la cirugía, buscando minimizar el riesgo de hipotensión postoperatoria.

Los antagonistas α_1 selectivos tienen mínimo efecto cardiaco, y si son de acción corta como la terazosina y la prazosina minimizan el riesgo de hipotensión postoperatoria, a diferencia del doxazocín, cuya vida media oscila entre 16 y 30 horas. Los calcioantagonistas producen relajación del músculo liso vascular periférico y coronario e inhiben reentrada de calcio estimulada por norepinefrina. Previenen el espasmo coronario inducido por catecolaminas y se pueden utilizar como tratamiento primario o asociado con bloqueo α_1 .

El tratamiento betabloqueador está indicado cuando hay arritmias o taquicardia; para empezar este bloqueo debe lograrse primero bloqueo alfa adrenérgico, de lo contrario se puede exacerbar la constricción inducida por bloquear el componente vasodilatador y precipitar insuficiencia ventricular izquierda. En caso de no obtener un bloqueo alfa adrenérgico completo se puede iniciar tratamiento con betabloqueadores β_1 selectivos, de esta manera no se bloquea el receptor β_2 periférico. La administración preoperatoria de betabloqueadores reduce y previene la taquicardia y las arritmias intraoperatorias (12)

El uso preoperatorio de clonidina se ha limitado debido a su potencial de hipertensión arterial de rebote y su larga vida media. La dexmedetomidina tiene una vida media corta y por su agonismo α_2 central atenúa la respuesta simpática a la intubación traqueal y la emergencia de la anestesia. Al bloquear selectivamente

este receptor disminuye la liberación de catecolaminas a nivel central. A dosis de 0.2 a 0.7 mcg/kg la dexmedetomidina brinda sedación preoperatoria y contribuye al control hemodinámico, además de reducir el consumo de agentes anestésicos (8).

1.8 Tratamiento Intraoperatorio

La concentración plasmática preoperatoria de norepinefrina, el tamaño del tumor, la disminución postural de presión arterial tras el bloqueo alfa adrenérgico y el control de la presión media bajo 100 mmHg son predictores de inestabilidad hemodinámica intraoperatoria. El incremento de la presión arterial se correlaciona con aumento de los niveles circulantes de catecolaminas y este evento puede suceder al movilizar al paciente a la mesa quirúrgica, durante la inducción de anestesia general, la intubación, con cambios de la presión abdominal bien sea por la ventilación mecánica o la insuflación de gas durante la laparoscopia, con incisión quirúrgica y durante la manipulación del tumor. La respuesta hipertensiva se puede limitar incrementando profundidad anestésica, la relajación neuromuscular y con manipulación cuidadosa del tumor. El uso de medicamentos parenterales de acción rápida controla de forma eficiente cambios súbitos de presión arterial en el intra y postoperatorio. La fase de privación de catecolaminas sucede tras la resección del tumor y se caracteriza por hipotensión arterial de difícil manejo.

La anestesia general es la técnica más usada, con la mayoría de agentes usados de manera exitosa. La profundidad anestésica y la vasodilatación son más importantes que el agente en sí. El sevoflorano e isoflorano se han utilizado sin complicaciones; el desflorano y la succinilcolina causan estimulación simpática significativa por lo cual se prefiere evitar su uso. Los agentes simpaticomiméticos indirectos como la el pancuronio, la ketamina y la efedrina pueden hacer que el tumor libere catecolaminas y se deben evitar. La hipertensión secundaria a la palpación del tumor se trata mejor con vasodilatadores sistémicos. Todos estos pacientes requieren un acceso venoso central para la infusión de medicamentos vasoactivos y una línea arterial para el monitoreo de la presión latido a latido. El uso de anestesia combinada, general y epidural se considera la técnica de preferencia; los resultados son satisfactorios usando la epidural y espinal solas o complemento de anestesia general. Sin embargo el bloqueo simpático no protege contra efectos hemodinámicos de catecolaminas durante la manipulación del tumor.

Es importante contar con fármacos vasodilatadores de inicio de acción rápida y

corta que permitan tratar de forma inmediata los cambios hemodinámicos generados por la liberación súbita de catecolaminas, bien sea mediante administración de bolos o modificando velocidades de infusión. La fentolamina es un antagonista adrenérgico no selectivo con acción α_2 débil, de administración parenteral que produce intensa vasodilatación sistémica e inmediata. Se puede administrar en bolos de 1 a 5 mg o en infusión de 2.5 a 15 mcg/kg/min. Su acción dura de 15 a 20 minutos (27).

El nitroprusiato posee efecto venodilatador y dilatador arteriolar que reduce la precarga y la poscarga. Su inicio de acción inmediato con cese en dos minutos. Actúa estimulando la formación de GMPc que relaja el músculo liso vascular. Es el medicamento de primera elección para tratar incremento de presión arterial en pacientes sometidos a resección de feocromocitoma. Puede provocar robo coronario, por lo cual se debe tener precaución en pacientes con enfermedad coronaria y en infusiones prolongadas puede producir metabolitos tóxicos como cianuro y tiocianatos cuando se administran dosis altas por más de 48-72 horas. La nitroglicerina es un venodilatador de acción rápida, reduce la precarga e incrementa el flujo coronario dilatando vasos colaterales y suprimiendo el vasoespasmo coronario, a altas dosis producen vasodilatación arteriolar.

El sulfato de magnesio tiene varias potenciales acciones benéficas: tiene propiedades antiarrítmicas por bloqueo del canal de calcio, regula el potasio intracelular y la activación de ATP, causa venodilatación por bloquear la respuesta adrenoreceptora a la norepinefrina y a la angiotensina II. También inhibe la liberación de catecolaminas de la medula adrenal y terminaciones nerviosas adrenérgicas periféricas. La concentración efectiva en plasma es 2-4 mmol/l, que usualmente se alcanza con una dosis de carga de 40-60 mg/kg intraveonoso seguido de una infusión a 2 g/h. Los efectos colaterales incluyen sedación, debilidad muscular, potenciación del bloqueo neuromuscular e inhibición de la actividad plaquetaria.

Los calcioantagonistas dihidropiridínicos de segunda generación como el nicardipino disminuyen la postcarga y mejoran función ventricular izquierda preservando el retorno venoso. La administración intravenosa reduce la presión arterial de manera dosis dependiente, con respuesta en 1 a 3 minutos y vida media de 3 a 7 minutos.

El labetalol es un antagonista α y β adrenérgico con predominio β con una relación de 6 a 1 y vida media corta. En el intraoperatorio se puede usar en bolos desde 5 a 20 mg, para tratar aumentos súbitos de la presión arterial. Como efectos adversos se puede observar hipotensión y bradicardia. El esmolol es un

bloqueador β_1 adrenérgico, cardioselectivo sin actividad simpáticomimética intrínseca y sin efecto estabilizador de membrana. Se administra con un bolo inicial de 80 mg y luego infusión de 150 a 300 mcg/kg/min. Su inicio de acción es de 60 segundos y su enlace éster le brinda una vida media ultracorta (28).

El urapidil es un antihipertensivo que actúa bloqueando receptores α_2 y β_1 e influyendo en el control cerebral de la presión por vía serotoninérgica. Reduce la resistencia vascular periférica sin aumento de la frecuencia cardiaca y sin afectar la actividad de la renina plasmática ni la secreción de aldosterona. Es útil en el manejo de hipertensión arterial tras la inducción de la anestesia y durante la disección del tumor.

1.9 Manejo Postoperatorio

El curso del periodo postoperatorio depende de factores perioperatorios como el estado previo del paciente, episodios de mal soporte hemodinámico intraoperatorio, la duración de la cirugía y un periodo postoperatorio difícil anticipado debido a las comorbilidades o efectos crónicos sobre órgano blanco de la hipertensión arterial crónica.

La hipotensión de difícil manejo es la principal complicación tras la resección del tumor y usualmente es secundaria al bloqueo adrenérgico residual, adicional a la depleción de catecolaminas tras lograr el control quirúrgico de la lesión secretora. La secreción de catecolaminas de la glándula contralateral puede estar suprimida por el feocromocitoma y los adrenoreceptores pueden estar regulados a la baja por algún tiempo. Su tratamiento es difícil, la hipotensión es refractaria al manejo hídrico e irónicamente, a la infusión de medicamentos adrenérgicos. Las intervenciones más efectivas en el tratamiento son la posición y el adecuado balance hídrico. La extubación temprana asegura que el sistema reticular activador contribuya a mantener la presión arterial estimulando la liberación de norepinefrina de las terminales nerviosas simpáticas. La vasopresina, vasoconstrictor potente a través de receptores V1 y V2 no adrenérgicos es una opción terapéutica valiosa. De persistir la hipotensión se debe excluir hemorragia. Igualmente la hipoglicemia es un riesgo del postoperatorio temprano que puede persistir hasta 6 días postoperatorio ya que la supresión del páncreas por las catecolaminas cesa e inicia la secreción de insulina.

El feocromocitoma tumor con baja incidencia y alta mortalidad relacionada con complicaciones anestésicas con un 25-50% de las muertes hospitalarias que pueden ocurrir durante la inducción de la anestesia o durante el procedimiento .

Las principales prioridades son control de la presión arterial y frecuencia cardíaca y restaurar la volemia. El control farmacológico puede ser realizado por la interrupción o el antagonismo de síntesis de catecolamina, liberación o acción del receptor. El enfoque tradicional es bloqueo alfa-adrenérgico y luego añadir bloqueo beta-adrenérgico si es necesario; que ha mostrado disminuir la mortalidad desde 60% a cerca de 6%; aunque no hay estudios aleatorizados controlados que permitan establecer el momento adecuado de inicio del bloqueo o la dosis; el riesgo de muerte aumenta en el intraoperatorio por crisis adrenérgica que llevan a crisis hipertensiva, arritmias, taquicardia que requieren tratamiento con vasodilatadores y betabloqueadores. Algunos autores sugieren que la disminución de la mortalidad se ha propiciado por la mejoría de la técnica quirúrgica con técnicas menos invasivas como la laparoscopia y por el manejo inmediato de las crisis adrenérgicas durante el intraoperatorio con vasodilatadores de acción corta. No hay estudios aleatorizados controlados que guíen el tratamiento perioperatorio ideal para el manejo de esta patología.

Queremos determinar mediante el análisis de una serie de casos la efectividad del bloqueo adrenérgico para disminuir complicaciones perioperatorias, la utilidad de la manipulación de la volemia, la efectividad del tratamiento vasodilatador intraoperatorio y otras medidas farmacológicas o no, que tengan un impacto favorable en el resultado final.

2. IDENTIFICACIÓN Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.

El feocromocitoma tumor con baja incidencia y alta mortalidad relacionada con complicaciones anestésicas con un 25-50% de las muertes hospitalarias pueden ocurrir durante la inducción de la anestesia o durante procedimiento . Las principales prioridades son control de la presión arterial y frecuencia cardiaca estable y restaurar un volumen de sangre normal. El control farmacológico puede ser producido por la interrupción o el antagonismo de síntesis de catecolamina, liberación o acción del receptor. El enfoque tradicional es bloqueo α -adrenérgico y luego añadir bloqueo β -adrenérgico si es necesario; que ha mostrado disminución de la mortalidad desde 60% a cerca de 6%, aunque no hay estudios aleatorizados controlados que permitan establecer el momento adecuado de inicio del bloqueo o la dosis; aunque el riesgo de muerte aumenta en intraoperatorio por crisis adrenérgica que llevan a crisis hipertensiva, arritmias, taquicardia que requieren tratamiento con vasodilatadores y betabloqueadores ; es el bloqueo adrenérgico alfa y beta necesario para reducir las complicaciones anestésicas? Y cual es el manejo de la crisis hipertensiva intraoperatoria para disminuir las complicaciones en el transoperatorio?

En Colombia no existen estudios que describan el comportamiento perioperatorio durante el manejo quirúrgico de los feocromocitomas, en la literatura mundial los estudios son escasos, y de bajo nivel de evidencia por tratarse de una patología muy infrecuente.

En el presente estudio se pretende realizar una descripción de los casos, realizados en el Instituto Nacional de Cancerología, para determinar el comportamiento peri operatorio, frecuencia de alfa bloqueo, beta bloqueo y complicaciones.

3. JUSTIFICACIÓN

En Colombia no existen estudios tipo series de casos o de mayor nivel de evidencia que describan el comportamiento de feocromocitoma durante cirugía, por tal motivo el presente estudio se realizara, para caracterizar el comportamiento de una patología tan infrecuente pero con alta incidencia de complicaciones durante la cirugía en nuestra población.

Los resultados del presente estudio serán de gran utilidad para generar pautas de manejo durante el manejo quirúrgico de feocromocitomas en nuestra población.

4. OBJETIVOS

4.1 OBJETIVO GENERAL

- Describir el comportamiento perioperatorio de una serie de casos de resección quirúrgica de feocromocitomas en el instituto Nacional de Cancerología

4.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Establecer la frecuencia de alfa bloqueo y beta bloqueo en la serie de casos
- Identificar las complicaciones perioperatorias durante la resección quirúrgica de los feocromocitomas.
- Describir mortalidad perioperatoria durante la resección quirúrgica de feocromocitomas.

5 METODOLOGÍA

Se incluyeron todos los pacientes llevados a cirugía de resección de feocromocitoma entre 2010, 2011 y 2012, mayores de 18 años.

La evaluación preanestésica se realizó por consulta externa , y se confirmó si recibían bloqueo adrenérgico alfa y beta .

No se usaron medicamentos para premedicación .

Se realizó colocación de catéter arterial y catéter venoso central

En todos los casos se administró anestesia general ; la inducción se realizó con bolo fentanil (4-6mcg/k) y/o midazolam (0.05-0.1mg/k) , el mantenimiento con anestésia balanceada (sevoflurane y remifentanyl) y la relajación neuromuscular con relajantes no despolarizantes (rocuronio). La ventilación mecánica durante cirugía se hizo con ventilación con presión positiva con FiO2 0.5- 0.6 y volumen corriente 7 ml /k . Se realizó preparación de vasodilatadores Nitropusiato Sódico y Nitroglicerina y vasopresor Noradrenalina y desde el inicio del inducción anestésica que se conectaron a cáteter central y se titularon según respuesta para mantener las variables hemodinámicas . Al final de la cirugía se extubaron los paciente que tuvieron una evolución intraoperatoria sin complicaciones.

Los paciente fueron trasladados a la unidad de cuidados intensivos, donde a su ingreso se realizó manejo de dolor con infusión de fentanil (1-3mcg/k/h) o morfina en bolos de 0.05mg/k de acuerdo a respuesta clínica; la reanimación volumétrica dirigida con cristaloides isotónicos y/o hipertónicos y en algunos casos soluciones coloides; se administró soporte inotropo, vasodilatador, o vasopresor de acuerdo al estado hemodinámico, clínico y control de gasimetría arteriovenosa..

La salida de la unidad de cuidados intensivos se determinó por la ausencia de requerimiento de soporte hemodinamico, ventilatorio y el no requerimiento de monitoria por complicaciones asociadas a disfunción cardiaca por arritmias, infarto , pulmonares por edema pulmonar.

5.1 Diseño

- El tipo de diseño del estudio es un serie de casos
- El estudio se realizara en el Instituto Nacional de Cancerología

5.2 Población de estudio y muestra

La población de referencia fueron los pacientes sometidos a cirugía de resección de feocromocitoma en Colombia, la población blanco, las pacientes sometidos a cirugía de adrelectomia en Bogotá y la población estudio estuvo conformada por los pacientes que asistieron al Instituto Nacional de Cancerología y se sometieron a cirugía de resección de feocromocitoma en el periodo comprendido entre enero del 2010 a diciembre del 2012 mayores de 18 años. Estos pacientes pertenecen al régimen contributivo y subsidiado son clasificados en estratos socioeconómicos 1 , 2, 3 y 4.

El conjunto de pacientes (unidades de muestreo) que conforman el grupo de estudio fue tomado mediante un muestreo no probabilístico por conveniencia, la cual este estudio hizo que se incluyeran todos los pacientes llevados a cirugía de adrelectomia durante un periodo de observación de enero del 2010 a diciembre del 2012 con edades de 18 años o más; Al final del periodo de observación se incluyeron 6 pacientes que conforman así nuestro grupo de estudio

5.3 criterios de inclusión

Pacientes hombres o mujeres sin límite de edad, sometidos a cirugía para resección de feocromocitoma durante los años 2010, 2011, y 2012 en el Instituto Nacional de Cancerología.

Mayores de 18 años

Criterios de exclusión

Se excluyeron del estudio:

- Los pacientes que no tenían reporte de patología que confirmaba tumor secretante de catecolaminas .
- Pacientes con datos incompletos en la historia clínica

5.4 Plan de recolección de los datos

Se realizara recolección de los datos en un tiempo no superior a 15 días, realizando búsqueda de las historias clínicas en el INC, de los años 2010, 2011 y 2012 previa autorización por el comité de investigación y ética del INC, utilizando un instrumento para la recolección de los datos (Anexo 1)

5.5 Variables

El listado de características de interés para el estudio se muestra a continuación:

- Edad
- Sexo
- Neoplasia Endrocina Múltiple (MEN)
- Lateralidad
- Manifestaciones clínicas
- Clasificación ASA
- Bloqueo adrenérgico
- Abordaje Quirúrgico
- Cambios hemodinámicos con la manipulación
- Soporte Vasopresor
- Soporte vasodilatador
- Alteraciones de glucosa
- Complicaciones
- Extubación en sala de cirugía
- UCI postoperatoria.
- Muerte

6. PLAN DE ANÁLISIS

Se realizara recolección de los datos, en un instrumento realizado por los autores, donde se encuentran las variables, la búsqueda de las historias se realizara en el Instituto Nacional de Cancerología en los años 2010 2011 y 2012, de todas las cirugías para resección de feocromocitomas en los años mencionados.

El procesamiento de los datos se realizara en base de datos paquete estadístico STATA de propiedad del autor.

En primer lugar se realizó un análisis descriptivo de cada variable describiendo la medida de frecuencia más importante para cada una; en el siguiente cuadro podemos observar las medidas de frecuencias aplicadas, según variable:

VARIABLE	MEDIDA T CENTRAL	MEDIDA DISPERSION
Edad	Media, moda	Desviación estándar
Sexo	Moda	Na
Neoplasia Endrocina Múltiple (MEN)	Moda	Na
Lateralidad	Moda	Na
Manifetaciones Clínicas	Moda	Na
Clasificación ASA	Moda	Na
Bloqueo Adrenérgico	Moda	Na
Abordaje Quirúrgico	Moda	Na
Cambios hemodinámico con la manipulación	Moda	Na
Soporte Vasopresor	Moda	Na
Soporte Antihipertensivo	Moda	Na

Complicaciones	Moda	Na
Extubación en Sala	Moda	Na
Muerte	Moda	Na
UCI postoperatoria	Moda	Na

7. RESULTADOS

Se encontraron 6 pacientes que cumplían los criterios de inclusión.

En primer lugar se realiza un análisis descriptivo de cada variable, cuyos resultados se muestran a continuación

TABLA 1. FRECUENCIA DE SEXO

SEXO	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Femenino	2	33,3 %
Masculino	4	66,7 %

TABLA 2. FRECUENCIA DE NEOPLASIA ENDOCRINA MULTIPLE

MEN	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	5	83,3 %
NO	1	16,7 %

TABLA 3. FRECUENCIA DE LATERALIDAD

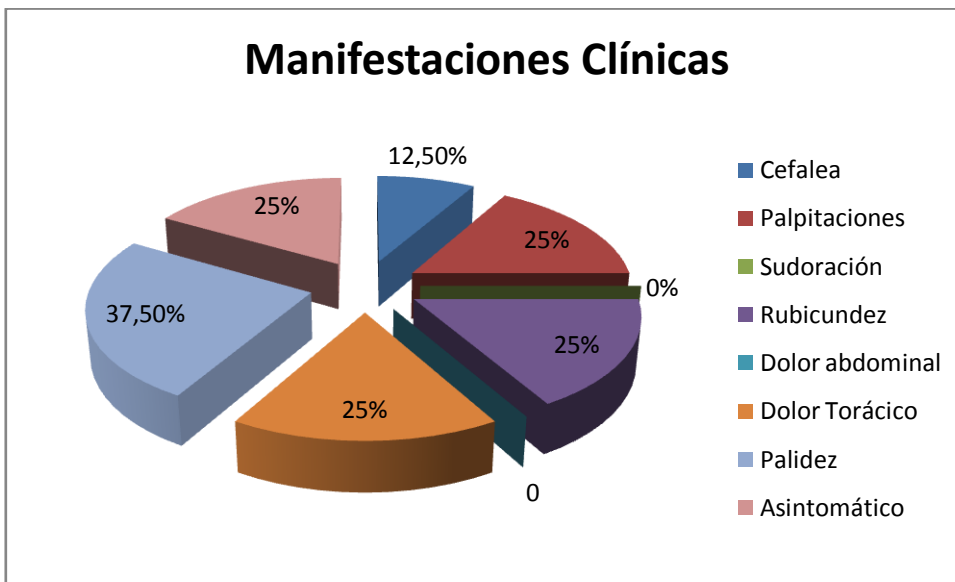
LATERALIDAD	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Bilateral	5	83,3 %
Derecho	1	16,7 %
Izquierdo	0	0 %

TABLA 4. FRECUENCIA MANIFESTACIONES CLINICAS

MANIFESTACIONES	FRECUENCIA	PORCENTAJE
------------------------	-------------------	-------------------

CLINICAS		
Cefalea	1	12,5 %
Palpitaciones	2	25 %
Sudoración	0	0 %
Rubicundez	2	25%
Dolor abdominal	0	0
Dolor Torácico	2	25%
Palidez	3	37,5 %
Asintomático	2	25%

Estas manifestaciones clínicas no son excluyentes por tal motivo no suman el 100%



Gráfica 1. Manifestaciones Clínicas

TABLA 5. FRECUENCIA DE CLASIFICACIÓN ASA

CLASIFICACIÓN ASA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
I	0	0 %
II	3	50 %
III	3	50 %
IV	0	0 %
V	0	0 %

TABLA 6. FRECUENCIA DE BLOQUEO ADRENÉRGICO

BLOQUEO ADRENÉRGICO	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Fenoxibenzamina	0	0 %
Fenoxibenzamina + Betabloqueador (Metoprolol)	0	0 %
Prazosin	2	33,3 %
Prazosin + Betabloqueador (Metoprolol)	3	50 %
Betabloqueador	0	0
No medicamentos antihipertensivos	1	16,7 %

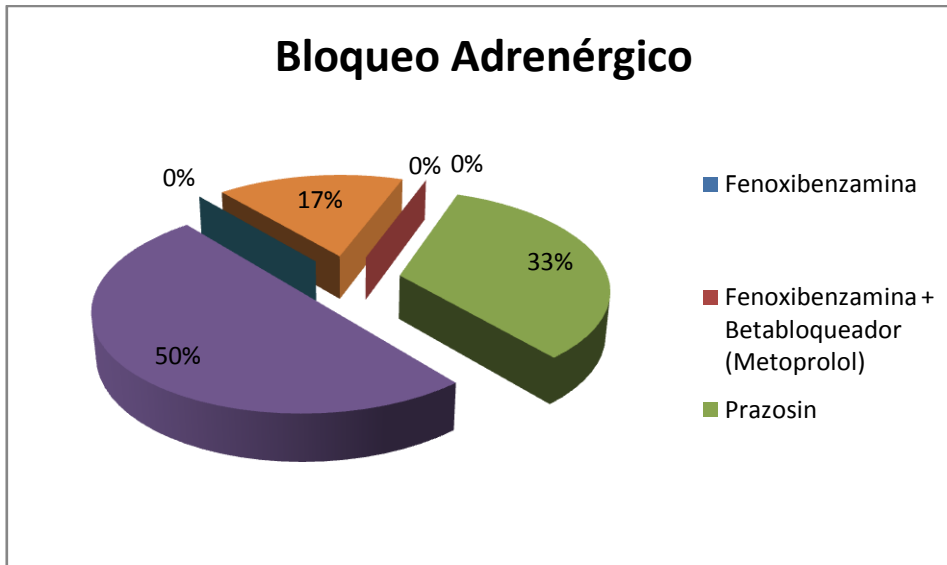


Gráfico 2. Bloqueo Adrenérgico

TABLA 7. FRECUENCIA DE ABORDAJE QUIRURGICO

ABORDAJE QUIRURGICO	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Adrenelectomía , unilateral	0	0 %
Adrenelectomía , bilateral	0	0 %
Adrenelectomía laparoscopica	6	100 %

TABLA 8. FRECUENCIA DE CAMBIOS HEMODINÁMICOS CON LA MANIPULACIÓN

CAMBIOS HEMODINÁMICOS	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Hipertensión	5	83,3 %
Taquicardia	1	16,6 %
Arritmia	0	0 %
Infarto	0	0 %
Hipotensión	1	16,6 %
No cambios	0	0 %

Estos manifestaciones no son excluyentes por tal motivo no suman el 100%

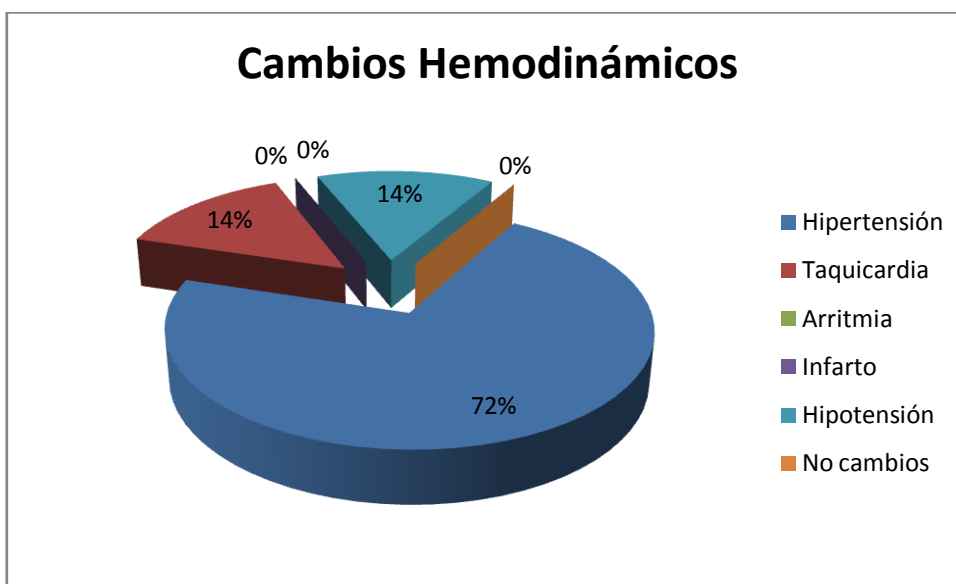


Gráfico 3. Cambios Hemodinámicos con la manipulación

TABLA 9. FRECUENCIA DE SOPORTE ANTIHIPERTENSIVO

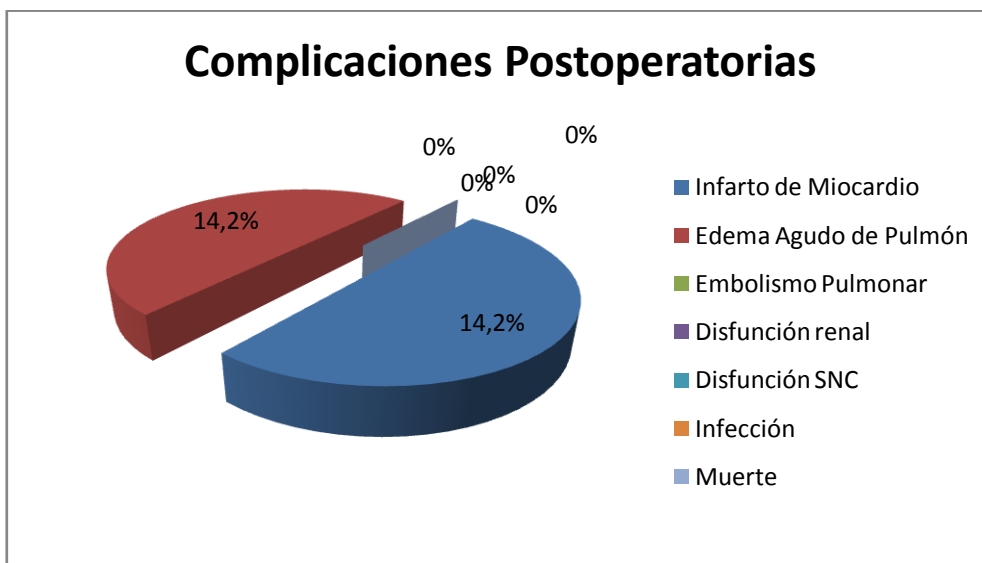
VASODILATADORES	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Nitroprusiato Sódico	0	0 %
Nitroglicerina	2	33,3 %
Nitroglicerina + Nitroprusiato Sódico	1	16,7 %
Nitroglicerina + Nitroprusiato Sódico + Dexmedetomidina	1	16,7%
Esmolol	0	0 %
Labetalol	0	0 %
Metoprolol	0	0 %
Dexmedetomidina	0	0 %
Sulfato de Magnesio	0	0 %
No requirió Antihipertensivo	2	33,3%

TABLA 10. FRECUENCIA DE SOPORTE VASOPRESOR

VASOPRESOR	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Feniliferina	0	0 %
Etilefrina	0	0 %
Dopamina	0	0 %
Noradrenalina	2	33,3 %
Adrenalina	0	0 %

TABLA 11. FRECUENCIA DE COMPLICACIONES

COMPLICACIONES	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Infarto de Miocardio	1	14,2 %
Edema Agudo de Pulmón	1	14,2 %
Embolismo Pulmonar	0	0 %
Disfunción renal	0	0 %
Disfunción SNC	0	0 %
Infección	0	0 %
Muerte	0	0 %



Gráfica 4. Complicaciones Postoperatorias.

TABLA 12. FRECUENCIA DE EXTUBACIÓN EN SALAS

EXTUBACIÓN SALAS	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	5	83,3 %
NO	1	16,7 %

TABLA 13. FRECUENCIA DE UCI POSTOPERATORIA

UCI	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	6	100 %
NO	0	0 %

TABLA 14. FRECUENCIA DE MORTALIDAD

MORTALIDAD	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	0	0 %
NO	6	100 %

8. DISCUSION

Seis pacientes fueron incluidos en el estudio. La distribución por sexo en nuestro grupo fue predominantemente masculino (66,7%) Tabla 1. La mayoría de los pacientes 83,3 % se relacionaban con Neoplasia Endocrina Múltiple ya que el estudio se realizó en el centro de referencia oncológico del país (Tabla 2). De los pacientes con feocromocitoma no sigue la regla 10 % ; ya que el 83,3% son bilaterales(Tabla 3). Entre las manifestaciones clínicas no hay un patrón clínico , tan solo el 25 % eran totalmente asintomáticos (Tabla 4 , Gráfica 1). El estado físico de los pacientes era ASA II y III 50% cada uno (Tabla 5) . Entre los medicamentos preoperatorios incluyeron en el 50 % la combinación de prazosín y metoprolol , el 33,3% solo recibió bloqueo alfa con prazosin y un solo paciente no recibía medicación antihipertensiva (Tabla 6 , gráfica 2). El 100% de los pacientes fueron sometidos a adrenalectomía laparoscópica(Tabla 7). A nivel de abordaje anestésicos a todos se les colocó monitoria invasiva arterial y central , anestesia general previamente explicado en metodología . Se encontró que un 83,3 % presentaron hipertensión a la manipulación de tumor requiriendo soporte vasodilatador un 33,3 % un solo vasodilatador (Nitroglicerina) , 16,7% 2 vasodilatadores (nitroglicerina – nitropusiato sódico) , 16,7% 3 vasodilatadores (nitroglicerina- nitropusiato sódico- dexmedetomidina) y el 33,3 % no requirió soporte antihipertensivo (Tabla 8 y 9 , gráfica 3). Posterior a la exéresis dos pacientes requirieron soporte vasopresor con Noradrenalina(Tabla 10); el resto toleraron y no presentaron cambios hemodinámicos importantes . Los eventos adversos o complicaciones perioperatoria se presentó en 1 solo paciente por infarto de miocardio perioperatorio y edema pulmonar agudo (Tabla 11 , gráfica 4) ; se destaca que este paciente recibió 3 vasodilatadores para el control de la presión arterial y fue el único paciente que no se extubo en sala de cirugía (Tabla 12). El 100 % paciente fueron trasladado a UCI para cuidados postoperatoria y no hubo caso de muerte de los pacientes estudiados (Tabla 13 y 14).

La utilidad de este tipo de estudio (serie de casos) es describir la respuesta de pacientes a manejo antihipertensivo pre peri y post quirúrgico, así como el manejo anestésico en instituto de cuarto nivel con la generación de hipótesis de trabajo, aunque las limitaciones de este estudio incluyen la exactitud y integridad de anotación de datos en nuestros registros médicos

9. CONCLUSIONES

Los pacientes con feocromocitoma en general pueden someterse a resección quirúrgica en forma segura, en nuestra población no hubo ningún caso de muerte y las complicaciones intraoperatoria fueron pocas .

A pesar de bloqueo adrenérgico con alfa y beta previo a la resección no excluye la presentación de hipertensión severa con la manipulación ; pero si requiere el manejo oportuno de la crisis con antihipertensivos para disminuir las complicaciones intraoperatorias .

En paciente con bloqueo adrenérgico alfa (prazosin) hay mayor riesgo de labilidad intraoperatoria y poco control de la presión arterial con riesgo de eventos adversos intraoperatorios.

10. CRONOGRAMA

ACTIVIDAD	SEMANAS							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Concepción de la idea de investigación	x	x						
Realización Anteproyecto								
Aprobación Anteproyecto								
Realización de Protocolo		X	X					
Evaluación y aprobación de protocolo por la SDIC			x	x				
Aprobación Comité de Ética								
Recolección de la información					x	x		
Análisis de la información							x	
Presentación de resultados								x
Socialización y Publicación								x

11. PRESUPUESTO

RUBROS	NOMBRE DE LA FUENTE	TOTAL
PERSONAL	4 HORAS DIA X 8 SEMANAS	11.200.000
EQUIPO	COMPUTADOR	1.000.000
MATERIALES / REACTIVOS	PAPELERIA	100000
SALIDAS DE CAMPO	TRASPORTE	100.000
BIBLIOGRAFÍA	ARTICULOS	200.000
PUBLICACIONES difusión de resultados		100.000
SERVICIOS TÉCNICOS		100.000
TOTAL		12.800.000

12.ASPECTOS ETICOS

- La financiación es con recursos propios del autor
- No existen conflictos de intereses
- Se solicitó autorización al Comité de ética –investigación del Instituto Nacional de Cancerología para realizar la búsqueda de historias clínicas.

13. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Lenders JW, Eisenhofer G, Mannelli M, Pacak K. Pheochromocytoma. *Lancet* 2005; 366: 665-675.

2. Isobe K, Takekoshi K, Kawakami Y, Nakai T. Patogénesis of pheochromocytoma. En Lehnert H editor. *Pheochromocytoma. Pathophysiology and clinical management (Frontiers of hormone research; vol 31)*. Basel: Karger 2004; p. 26-43.

3. Bravo EL, Tagle R. Pheochromocytoma: state-of-the-art and future prospects. *Endocr Rev* 2003; 24: 539-553

4. Ross JH. Pheochromocytoma. Special considerations in children. *Urol Clin North Am* 2000; 27: 393-402.

5. Alderazi Y, Yeh MW, Robinson BG, Benn DE, Sywak MS, Learoyd DL, et al. Pheochromocytoma: current concepts. *Med J Aust*. 2005; 183: 201-204.

6. Guerrero MA, Schreinemakers JM, Vriens MR, Suh I, Hwang J, Shen WT, Gosnell J, Clark OH & Duh QY. Clinical spectrum of pheochromocytoma. *Journal of the American College of Surgeons* 2009 209 727–732.

7. Proye C, Fossati P, Fontaine P, Lefebvre J, Decoulx M, Wemeau JL, Dewailly D, Rwamasirabo E & Cecat P. Dopamine-secreting pheochromocytoma: an unrecognized entity? Classification of pheochromocytomas according to their type of secretion. *Surgery* 1986 100 1154–1162.

8. Brukamp K, Goral S, Townsend RR, Silvestry FE & Torigian DA. Rapidly reversible cardiogenic shock as a pheochromocytoma presentation. *American Journal of Medicine* 2007 120 1–2.

9. Eisenhofer G, Goldstein DS, Walther MM, et al. Biochemical diagnosis of pheochromocytoma: how to distinguish true-from false-positive test results. *J Clin Endocrinol Metab*. 2003; 88(6): 2656–2666.

10. Siddiqi HK, Yang HY, Laird AM, Fox AC, Doherty GM, Miller BS, Gauger PG. Utility of oral nifedipine and magnesium sulfate infusion during resection of pheochromocytomas. *Surgery*. 2012 Dec;152(6):1027-36.

11. Kinney MA, Warner ME, vanHeerden JA, Horlocker TT, Young WF Jr, Schroeder DR, Maxson PM, Warner MA. Perianesthetic risks and

outcomes of pheochromocytoma and paraganglioma resection. *Anesth Analg.* 2000 Nov;91(5):1118-23.

12. Bryskin R, Weldon BC. Dexmedetomidine and magnesium sulfate in the perioperative management of a child undergoing laparoscopic resection of bilateral pheochromocytomas. *J Clin Anesth.* 2010 Mar;22(2):126-9.

13. Holldack HJ. Induction of anesthesia triggers hypertensive crisis in a patient with undiagnosed pheochromocytoma: could rocuronium be to blame? *J Cardiothorac Vasc Anesth.* 2007 Dec;21(6):858-62.

14. Lord MS, Augoustides JG. Perioperative management of pheochromocytoma: focus on magnesium, clevidipine, and vasopressin. *J Cardiothorac Vasc Anesth.* 2012 Jun;26(3):526-31.

15. van der Heide K, de Haes A, Wietasch GJ, Wiesfeld AC, Hendriks HG. Torsades de pointes during laparoscopic adrenalectomy of a pheochromocytoma: a case report. *J Med Case Rep.* 2011 Aug 12;5:368.

16. Pacak K. Preoperative management of the pheochromocytoma patient. *J Clin Endocrinol Metab.* 2007 Nov;92(11):4069-79. Review.

17. Shao Y, Chen R, Shen ZJ, Teng Y, Huang P, Rui WB, Xie X, Zhou WL. Preoperative alpha blockade for normotensive pheochromocytoma: is it necessary? *J Hypertens.* 2011 Dec;29(12):2429-32.

18. Minami T, Adachi T, Fukuda K. An effective use of magnesium sulfate for intraoperative management of laparoscopic adrenalectomy for pheochromocytoma in a pediatric patient. *Anesth Analg.* 2002 Nov;95(5):1243-4.

19. James MF, Cronj L. Pheochromocytoma crisis: the use of magnesium sulfate. *Anesth Analg.* 2004 Sep;99(3):680-6.

20. Tauzin-Fin P, Sesay M, Gosse P, Ballanger P. Effects of perioperative alpha1 block on haemodynamic control during laparoscopic surgery for phaeochromocytoma. *Br J Anaesth.* 2004 Apr;92(4):512-7.

21. Antonopoulou I, Heining M. Failure to diagnose phaeochromocytoma preoperatively: a case report and review of diagnostic criteria. *Case Rep Anesthesiol.* 2011;2011:841510.

22. Lentschener C, Gaujoux S, Tesniere A, Dousset B. Point of controversy:

perioperative care of patients undergoing pheochromocytoma removal time for a reappraisal? *Eur J Endocrinol.* 2011 Sep;165(3):365-73.

23. Myklejord DJ. Undiagnosed pheochromocytoma: the anesthesiologist nightmare. *Clin Med Res.* 2004 Feb;2(1):59-62.

24. Tauzin-Fin P, Sesay M, Gosse P, Ballanger P. Effects of perioperative alpha1 block on haemodynamic control during laparoscopic surgery for phaeochromocytoma. *Br J Anaesth.* 2004 Apr;92(4):512-7.

25. Chen H, Sippel RS, O'Dorisio MS, Vinik AI, Lloyd RV, Pacak K; North American Neuroendocrine Tumor Society (NANETS). The North American Neuroendocrine Tumor Society consensus guideline for the diagnosis and management of neuroendocrine tumors: pheochromocytoma, paraganglioma, and medullary thyroid cancer. *Pancreas.* 2010 Aug;39(6):775-83.

26. Prys-Roberts C: Phaeochromocytoma—recent progress in its management. *Br J Anaesth* 85:44-57, 2000

27. Lumachi F, Tregnaghi A, Zucchetta P, et al. Sensitivity and positive predictive value of CT, MRI and 123I-MIBG scintigraphy in localizing pheochromocytomas: a prospective study. *Nucl Med Commun.* 2006; 27(7):583–587.

28. Witteles RM, Kaplan EL, Roizen MF: Safe and cost-effective preoperative preparation of patients with pheochromocytoma. *Anesth Analg* 2000; 91:302-304.

29. Sjoerdsma A, Engelman K, Waldmann TA, Cooperman LH & Hammond WG. Pheochromocytoma: current concepts of diagnosis and treatment:

14. ANEXOS

Anexo 1

INSTRUMENTO RECOLECCION DE DATOS

Código..... Edad..... Peso:
Sexo F..... M.....
Peso Diagnóstico: localización:.....

ANTES DE CIRUGIA

Alfa bloqueo.....
Beta bloqueo.....
Coomorbilidades.....
Otros tratamientos.....

DUANTE CIRUGIA

Catéter central Duración de cirugía.....
Línea arterial Procedimiento.....
Alfa bloqueo Cambios hemodinámicos: FC.....T.A...
Beta bloqueo.....
Vasopresores.....
Vasodilatadores.....
Inotrópicos.....

POSTERIOR A CIRUGIA

Complicaciones.....
UCI Si No Días intubación:
Días de estancia UCI..... Hospitalización:,,,,,,.

OBSERVACIONES

.....
.....