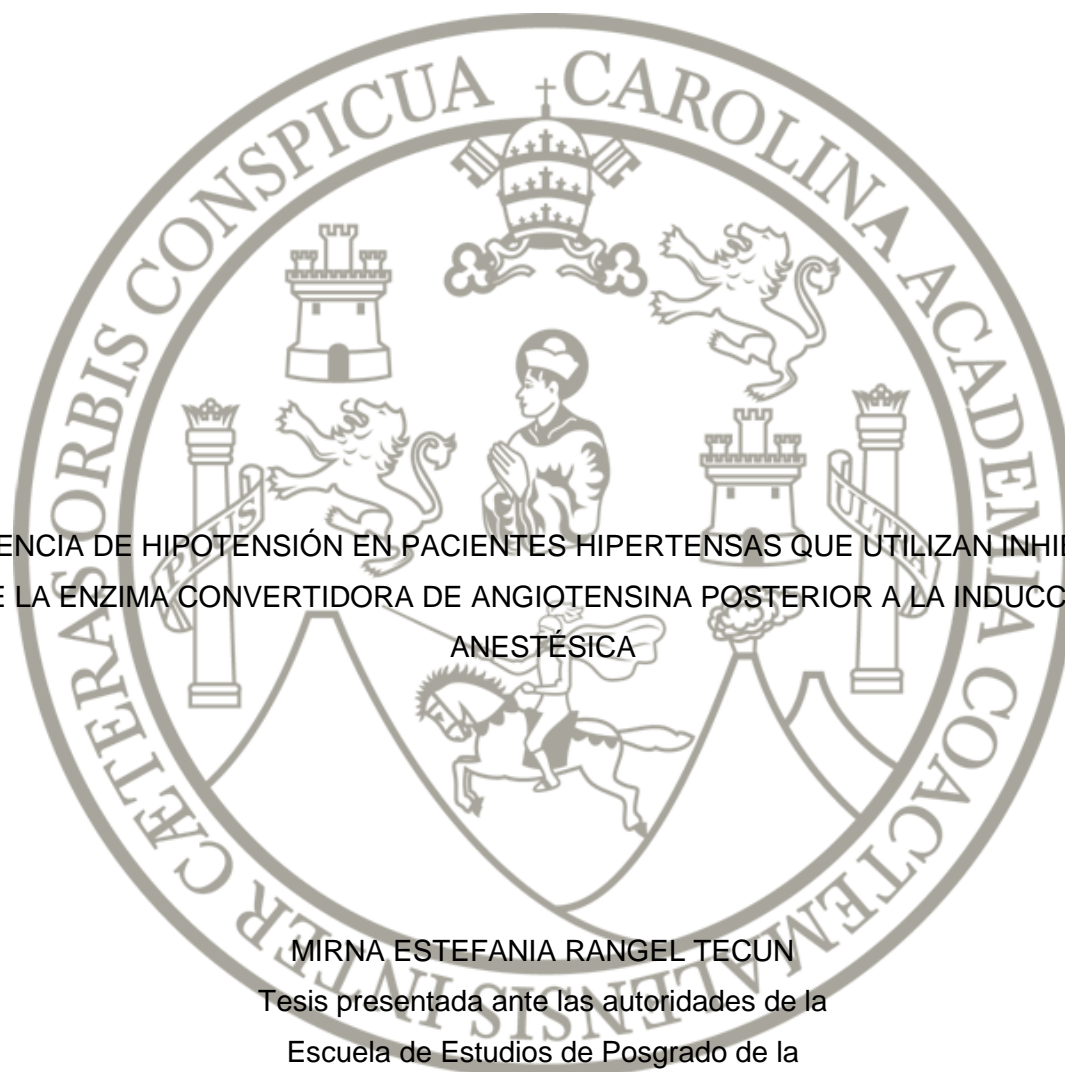


Universidad de San Carlos de Guatemala  
Facultad de Ciencias Médicas  
Escuela de Estudios de Posgrado



FRECUENCIA DE HIPOTENSIÓN EN PACIENTES HIPERTENSAS QUE UTILIZAN INHIBIDORES  
DE LA ENZIMA CONVERTIDORA DE ANGIOTENSINA POSTERIOR A LA INDUCCIÓN  
ANESTÉSICA

MIRNA ESTEFANIA RANGEL TECUN

Tesis presentada ante las autoridades de la  
Escuela de Estudios de Posgrado de la

Facultad de Ciencias Médicas  
Maestría en Ciencias Médicas con  
Especialidad en Anestesiología  
Para obtener el grado de  
Maestra en Ciencias Médicas con  
Especialidad en Anestesiología

Abril 2018



**Facultad de Ciencias Médicas**  
**Universidad de San Carlos de Guatemala**

PME.OI.070.2018

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS

ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO

HACE CONSTAR QUE:

El (la) Doctor(a): **Mirna Estefanía Rangel Tecun**

Registro Académico No.: 200610133

Ha presentado, para su **EXAMEN PÚBLICO DE TESIS**, previo a otorgar el grado de Maestro(a) en Ciencias Médicas con Especialidad en **Anestesiología**, el trabajo de TESIS **FRECUENCIA DE HIPOTENSIÓN EN PACIENTES HIPERTENSAS QUE UTILIZAN INHIBIDORES DE LA ENZIMA CONVERTIDORA DE ANGIOTENSINA POSTERIOR A LA INDUCCIÓN ANESTÉSICA**

Que fue asesorado: **Dra. Eloisa Eudora Brooks Salazar**

Y revisado por: **Dr. Eddy René Rodríguez Maldonado MSc.**

Quienes lo avalan y han firmado conformes, por lo que se emite, la **ORDEN DE IMPRESIÓN** para **Abril 2018**

Guatemala, 19 de marzo de 2018



**Dr. Carlos Humberto Vargas Reyes MSc.**  
Director  
Escuela de Estudios de Postgrado



**Dr. Luis Alfredo Ruiz Cruz MSc.**  
Coordinador General  
Programa de Maestrías y Especialidades

/inclvs

Ciudad de Guatemala, 07 de febrero de 2018

Doctora

**GLADIS JULIETA GORDILLO CABRERA**

Docente Responsable

Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Anestesiología

Hospital Roosevelt

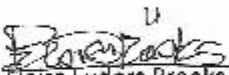
Presente

Respetable Dra. Gordillo:

Por este medio informo que he asesorado a fondo el informe final de graduación que presenta la Doctora **MIRNA ESTEFANÍA RANGEL TECÚN** Carné **200610133** de la carrera de Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Anestesiología, el cual se titula **FRECUENCIA DE HIPOTENSION EN PACIENTES HIPERTENSAS QUE UTILIZAN INHIBIDORES DE LA ENZIMA CONVERTIDORA DE ANGIOTENSINA POSTERIOR A LA INDUCCIÓN ANESTÉSICA.**

Luego de asesorar, hago constar que la **Dra. Rangel Tecún**, ha incluido las sugerencias dadas para el enriquecimiento del trabajo. Por lo anterior emito el dictamen positivo sobre dicho trabajo y confirmo está listo para pasar a revisión de la Unidad de Tesis de la Escuela de Estudios de Postgrado de la Facultad de Ciencias Médicas.

Atentamente,

  
Dra. Eloisa Eudora Brooks Salazar  
Asesor de Tesis  
Dra. Eloisa Brooks Salazar  
ANESTESIOLOGA  
CCLEGIADO 11201

Ciudad de Guatemala, 02 de febrero de 2018



Doctora  
**GLADIS JULIETA GORDILLO CABRERA**  
Docente Responsable  
Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Anestesiología  
Hospital Roosevelt  
Presente.

Respetable Dra. Gordillo:

Por este medio informo que he revisado a fondo el informe final de graduación que presenta la Doctora **MIRNA ESTEFANÍA RANGEL TECÚN Camé 200610133**, de la carrera de Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Anestesiología, el cual se titula **FRECUENCIA DE HIPOTENSION EN PACIENTES HIPERTENSAS QUE UTILIZAN INHIBIDORES DE LA ENZIMA CONVERTIDORA DE ANGIOTENSINA POSTERIOR A LA INDUCCIÓN ANESTÉSICA**.

Luego de la revisión, hago constar que la **Dra. Rangel Tecún**, ha incluido las sugerencias dadas para el enriquecimiento del trabajo. Por lo anterior emito el dictamen positivo sobre dicho trabajo y confirmo que está listo para pasar a revisión de la Unidad de Tesis de la Escuela de Estudios de Postgrado de la facultad de Ciencias Médicas.

Atentamente,



Dr. Eddy René Rodríguez, MSc  
Revisor de Tesis



A: Dra. Gladis Julieta Gordillo Cabrera, MSc.  
Docente responsable  
Escuela de Estudios de Postgrado

Do: Dr. Mynor Ivan Gudiel Morales  
Unidad de Tesis Escuela de Estudios de Post-grado

Fecha de recepción del trabajo para revisión: 26 de Enero 2018

Fecha de dictamen: 7 de Febrero 2018

Asunto: Revisión de Informe final de:


MIRNA ESTEFANIA RANGEL TECUN

Título

FRECUENCIA DE HIPERTENSION EN PACIENTES HIPERTENSAS QUE UTILIZAN  
INHIBIDORES DE LA ENZIMA CONVERTIDORA DE ANGIOTENSINA POSTERIOR A LA INDUCCION  
ANLISI SICA

Sugerencias de la revisión:

- Autorizar examen privado.

  
Dr. Mynor Ivan Gudiel Morales  
Unidad de Tesis Escuela de Estudios de Post-grado



## ÍNDICE DE CONTENIDOS

ÍNDICE DE CUADROS.....	i
ÍNDICE DE GRÁFICAS .....	ii
RESUMEN.....	iii
<b>I. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>1</b>
<b>II. ANTECEDENTES.....</b>	<b>3</b>
Definición .....	4
Hipertensión y Anestesia.....	6
Consenso sobre Hipertensión Arterial .....	9
Evaluación del Riesgo Anestésico.....	13
Actitud ante la medicación antihipertensiva crónica.....	15
Actitud anestésica durante el período intra y pos operatorio.....	16
Recomendaciones Anestésicas.....	17
Tratamiento Farmacológico de la hipertensión .....	18
¿Se debe suspender el tratamiento?.....	19
Inhibidores del Sistema Renina Angiotensina.....	20
Inhibidores de la Enzima Convertidora de Angiotensina.....	20
<b>III. OBJETIVOS .....</b>	<b>24</b>
<b>IV. MATERIAL Y MÉTODOS.....</b>	<b>25</b>
4.1 Tipo de Estudio.....	25
4.2 Población.....	25
4.3 Sujeto de estudio.....	25
4.4 Cálculo de la muestra .....	25
4.5 Criterios de Inclusión .....	25
4.6 Criterios de Exclusión .....	25
4.7 Cuadro de Operacionabilidad de Variables.....	27

4.8 Descripción del proceso de selección de muestra .....	28
4.9 Descripción Instrumento recolección de datos.....	28
4.10 Principios Éticos .....	29
<b>V. RESULTADOS</b> .....	<b>30</b>
<b>VI. DISCUSIÓN Y ANÁLISIS</b> .....	<b>37</b>
6.1 Conclusiones .....	42
6.2 Recomendaciones .....	43
<b>VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	<b>44</b>
<b>VIII. ANEXOS</b> .....	<b>49</b>
Anexo I .....	49
Anexo II .....	51

## ÍNDICE DE CUADROS

<b>1. Clasificación de la Hipertensión .....</b>	<b>6</b>
<b>2. Clasificación de la Hipertensión .....</b>	<b>10</b>
<b>3. Factores Clínicos .....</b>	<b>12</b>
<b>4. Operacionalidad de las Variables .....</b>	<b>27</b>
<b>5. Edad en Años .....</b>	<b>30</b>
<b>6. Pacientes que presentaron Hipotensión posterior a la Inducción .....</b>	<b>31</b>
<b>7. Pacientes que presentaron Hipotensión Transoperatoriamente .....</b>	<b>32</b>
<b>8. Conducta en caso de Hipotensión .....</b>	<b>33</b>
<b>9. Resolución de la Hipotensión .....</b>	<b>34</b>
<b>10. Conducta en caso de Hipotensión .....</b>	<b>35</b>
<b>11. Resolución de la Hipotensión .....</b>	<b>36</b>



## ÍNDICE DE GRÁFICAS

1. Edad en Años .....	30
2. Pacientes que presentaron Hipotensión posterior a la Inducción .....	31
3. Pacientes que presentaron Hipotensión Transoperatoriamente .....	32
4. Conducta en caso de Hipotensión.....	33
5. Resolución de la Hipotensión .....	34
6. Conducta en caso de Hipotensión.....	35
7. Resolución de la Hipotensión .....	36

## RESUMEN

El presente es un estudio descriptivo con objetivo general determinar la frecuencia de hipotensión posterior a la inducción anestésica en pacientes hipertensas que utilizan inhibidores de la enzima convertidora de angiotensina (IECA) que fueron a Sala de Operaciones de Adultos (SOPA). Específicamente, definir el curso de la hemodinamia con respecto a la presión arterial en pacientes hipertensas que utilizan IECA durante la anestesia, describir cuál es el tratamiento en caso de hipotensión en SOPA y definir un protocolo para ser utilizado en caso de presentarse.

La población fueron pacientes hipertensos que ingresaron a SOPA para procedimientos electivos y el sujeto de estudio fueron pacientes femeninas de 45 años o más, con diagnóstico de Hipertensión Arterial, ASA II, que utilizaron como tratamiento de base los IECA, del servicio de Cirugía E para cirugía electiva de Traumatología sometidas a anestesia general.

El porcentaje de pacientes que presentó hipotensión posterior a la inducción fue de 22.1% y 42.9% presentó hipotensión transoperatoriamente. A un 73.3% de los pacientes que presentaron hipotensión transoperatoriamente se les administró un vasopresor (efedrina 5 mg IV), al restante 26.7% se le administró un bolus de solución salina al 0.9% (500 cc). Un 75% de los pacientes resolvió la hipotensión, el 25% fue refractario a las medidas anteriormente citadas, por lo que se administra una segunda dosis de efedrina (5mg) IV en el 33.3% de los casos y al 66.7% restante, 500ml de Hidroxietil Almidón al 6% (Voluven). El 100% de los pacientes resolvió la misma con la conducta tomada.

A pesar de haber estudios con una incidencia mayor de hipotensión, tanto posterior a la inducción como transoperatoriamente, la frecuencia encontrada en este estudio fue mucho menor.

Palabras claves: hipertensión arterial, IECAS, hipotensión refractaria.

## I. INTRODUCCIÓN

La hipertensión arterial (HTA) tiene una elevada prevalencia en nuestra población quirúrgica. Las diferencias de criterio y la ausencia de consenso entre los profesionales implicados en el cuidado de estos pacientes, han contribuido a que la hipertensión sea una de las causas más frecuentes de cancelación de una intervención.(1)

La hipotensión tras la inducción anestésica es una forma de insuficiencia circulatoria de causa no clara. La determinación de la causa de la hipotensión refractaria es crítica para el tratamiento. Se define como la reducción de la presión arterial sistólica a rangos menores de 80-90 mmHg con una reducción de la presión arterial media (PAM) a menos de 50- 65 mmHg en pacientes normotensos y hasta un 30% menos que los valores de PAM basales en pacientes hipertensos.(2,3)

La incidencia de hipotensión perioperatoria en pacientes crónicamente tratados con inhibidores de la enzima convertidora de angiotensina es alta, siendo mayor en pacientes con depleción salina, hipovolémicos y ancianos, y se presenta principalmente tras la inducción anestésica. Su grado de intensidad es variable y responde normalmente a fluidoterapia, precisando en ocasiones terapéutica vasopresora. Han sido descritos casos de hipotensión grave refractaria a terapia catecolaminérgica. (4-6)

La atenuación de la respuesta adrenérgica en pacientes crónicamente tratados con inhibidores de la enzima convertidora de angiotensina está bien definida por verse bloqueado el aumento del tono simpático vasoconstrictor inducido por la angiotensina II y por la elevación de los valores plasmáticos de cininas que provienen de la acción vasoconstrictora mediada por la noradrenalina (NA), existiendo en conjunción una resistencia a la acción de catecolaminas y vasoconstrictores indirectos (atenuación de la liberación de NA).(7)

Los inhibidores de la enzima conversiva de la angiotensina (IECA) y los antagonistas de la angiotensina II (ARA II) constituyen uno de los grupos farmacológicos más utilizados para el control de la hipertensión arterial. El número de pacientes que se presentan para cirugía bajo tratamiento crónico con inhibidores de la enzima convertidora de angiotensina es elevado. El tratamiento perioperatorio de estos pacientes es objeto de controversias debido a la asociación

entre inhibidores de la enzima convertidora de angiotensina y episodios de hipotensión tras la inducción anestésica, en ocasiones graves y refractarios al tratamiento.

Los inhibidores de la enzima convertidora de angiotensina y los antagonista de la angiotensina II en cambio, por sus potenciales efectos adversos, sobre la presión arterial en el intraoperatorio deben ser suspendido 12 a 36 horas previas a la cirugía, salvo en la cardiopatía hipertensiva con insuficiencia cardíaca.(8)

La incidencia de hipotensión perioperatoria en pacientes crónicamente tratados con inhibidores de la enzima convertidora de angiotensina es alta, esto probablemente se encuentra mejor documentado ya que esta familia de antihipertensivos son los más utilizados, no tanto así los ARA II, en los cuales no se encuentra tan documentada esta patología. (1)

En esta investigación, un 22.1% presentó hipotensión tras la inducción anestésica y 42.9% presentó hipotensión transoperatoriamente.

A un 73.3% de los pacientes que presentaron hipotensión transoperatoriamente se les administró un vasopresor (efedrina 5 mg IV), al restante 26.7% se le administró un bolus de solución salina al 0.9% (500 cc). Un 75% de los pacientes resolvió la hipotensión, el 25% fue refractario a las medidas anteriormente citadas. Debido a lo anterior, la conducta tomada fue administrar una segunda dosis de efedrina (5mg) IV en el 33.3% de los casos y la administración de 500ml de Hidroxietil Almidón al 6% (Voluven) a un 66.7%. El 100% de los pacientes que presentaron hipotensión, resolvió la misma con la conducta tomada.

A pesar de haber estudios con una incidencia mayor de hipotensión, tanto posterior a la inducción como transoperatoriamente, la frecuencia encontrada en este estudio fue mucho menor.

## II. ANTECEDENTES

La globalización ha traído consigo, la transición Epidemiológica en la primera década del siglo XXI, e inició el interés de los investigadores nacionales, por conocer la prevalencia de los factores de riesgo cardiovascular en Guatemala; actualmente sabemos que la prevalencia de Hipertensión en población general ronda el 13% sin embargo la prevalencia de la misma en >40 años se encuentra alrededor del 30% y se incrementa con la edad, además la población urbana tiene un mayor riesgo de tenerla y su promedio de presión es 3 mmHg mayor que la encontrada en área rural (1).

Se considera que alrededor del mundo las tasas de prevalencia de hipertensión que es fundamental para el desarrollo de enfermedad cardiovascular varían de forma que en poblaciones jóvenes como la nuestra la prevalencia puede ser engañosamente baja y en poblaciones más añosas como la de Estados Unidos puede alcanzar a los 70 millones de norteamericanos (alrededor de un tercio de la población). (4)

Los eventos cardiovasculares (síndromes coronarios agudos, cardiopatía isquémica crónica, enfermedad cerebrovascular y enfermedad arterial periférica) son una de las principales causas de consulta en los Hospitales Nacionales tanto públicos como privados, debido al sorprendente apareamiento de la presión alta. (9)

Como ya se mencionó anteriormente, la combinación de factores de riesgo hacen evidente la Enfermedad Cardiovascular, desde hace muchos años es bien conocido que la Hipertensión Arterial es un factor fundamental en el desarrollo de la aterosclerosis, tanto coronaria como de los otros territorios que pueden afectarse con la misma. Fue mencionado también que los factores de riesgo cardiovascular evolucionan con la edad de las personas, haciéndose más prevalentes, sin que esto sea parte de la historia natural del envejecimiento humano, lo que ya fue demostrado hace muchos años con el bien conocido estudio SHEP, que demostró que lograr un descenso de la presión arterial conllevaba a un descenso en el apareamiento de Evento Vascular Cerebral en un grupo de pacientes "añosos" (8) la hipertensión arterial incrementa su frecuencia con la edad, como ya se mencionó y esto está demostrado fehacientemente en las estadísticas de enfermedad cardiovascular en Estados Unidos donde la prevalencia de hipertensión va desde el 11% en personas entre 20 y 34 años hasta 78% entre las personas que tienen más de 75 años. (2) De

nuevo, en Estados Unidos, las tasas de control de la Hipertensión han mejorado, sin embargo se mantienen alrededor del 30% al 40% de los pacientes quienes conocen la presencia de la enfermedad. (1,2)

En Guatemala, el Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social reporta la Hipertensión Arterial como la principal causa de morbilidad de enfermedades crónicas no transmisibles (9), la Liga Guatemalteca del Corazón que atiende más de 10,000 nuevas consultas anuales desde 2001, demuestra en sus registros que la incidencia de pacientes consultando por hipertensión arterial fue de poco menos de 3,000 pacientes en 2001 a los 6,500 en 2007, representando el 34.84% de las consultas en ese año. (10)

Coriat P, Richard C, Douraki T, et al publicaron en 1994, en la Revista de Anestesiología de la Sociedad Americana de Anestesiología el estudio de "Influencia del uso crónico de la enzima convertidora de angiotensina en la inducción anestésica", donde se estudió a 56 pacientes tratados con distinto IECA, donde aleatoriamente se les omitió o continuó el medicamento previo a la cirugía, donde se les dió una inducción anestésica estandarizada, y se les monitorizó la presión arterial. El estudio concluyó que en pacientes en los cuales no se les omitió el medicamento, presentaron mayor probabilidad de presentar hipotensión posterior a la inducción.(7) Ryckwaert F y Colson P publicaron en la Revista de Anestesia Cardiovascular, en 2007, el estudio titulado "Efectos Hemodinámicos de la Anestesia en Pacientes con Enfermedad Cardíaca Congestiva tratados con Enzima Convertidora de Angiotensina", donde se estudio a 16 pacientes programados para cirugía electiva, donde se concluyó que no se incrementaba la incidencia de hipotensión después de la inducción. (8)

## **Definición**

La hipertensión arterial duplica el peligro de que aparezcan enfermedades cardiovasculares, incluidos coronopatías e insuficiencia cardíaca congestiva, accidente isquémico y hemorrágico de vasos cerebrales, insuficiencia renal y arteriopatías periféricas. El incremento tensional suele acompañarse de otros factores de riesgo de enfermedad cardiovascular y es precisamente tal riesgo el que incrementa el impacto total de los factores de peligro. La administración de antihipertensivos disminuye netamente los peligros de las enfermedades cardiovasculares y



renales, pero un gran segmento de la población de hipertensos recibe tratamiento inadecuado o no lo recibe. (4)

Desde la perspectiva epidemiológica no se ha fijado un nivel neto de presión arterial que defina la hipertensión. En los adultos existe un peligro continuo cada vez mayor de enfermedades cardiovasculares, accidente vascular cerebral y nefropatías en todos los niveles de las presiones sistólica y diastólica. (4)

El riesgo de enfermedades cardiovasculares se duplica con cada incremento de 20 mmHg en la presión sistólica y de 10 mmHg en la diastólica. En ancianos, elementos importantes de predicción de enfermedad cardiovascular son la presión sistólica y la presión diferencial, más que la sola presión diastólica. (4)

Desde el punto de vista clínico podría definirse a la hipertensión, como el nivel de la presión arterial en que el tratamiento que se emprenda disminuye la morbilidad y mortalidad de origen tensional. Los criterios clínicos para definir la hipertensión arterial suelen basarse en el promedio de dos o más lecturas de la presión con el sujeto sentado durante dos o más visitas a los servicios médicos ambulatorios. (4)

Una clasificación reciente recomienda seguir criterios tensionales para definir lo que constituye presión normal, prehipertensión hipertensión (fase I y fase II), e hipertensión sistólica aislada, que es un problema frecuente en ancianos (cuadro 1). (4)

<b>Cuadro No. 1 – Clasificación de la Hipertensión</b>		
<b>Clasificación de la Presión Arterial</b>	<b>Sistólica, mmHg</b>	<b>Diastólica, mmHg</b>
<b>Normal</b>	< 120	Y < 80
<b>Prehipertensión</b>	120 – 139	Y 80 – 90
<b>Hipertensión etapa 1</b>	140 – 159	O 90 – 99
<b>Hipertensión etapa 2</b>	≥ 160	O ≥ 100
<b>Hipertensión sistólica aislada</b>	≥ 140	Y < 90

En los niños y en los adolescentes, la hipertensión suele definirse como la presión sistólica, diastólica o ambos tipos, siempre por arriba del percentil 95 correspondiente a edad, sexo y talla. Se considera que las presiones entre los percentiles 90 y 95 constituyen prehipertensión y constituirían una indicación para modificaciones en el modo de vida. (4)

La presión arterial tiende a ser mayor en las primeras horas de la mañana, poco después de despertarse el individuo, que en otros momentos del día. El infarto del miocardio y el accidente vascular cerebral son más frecuentes en las primeras horas de la mañana. Las presiones nocturnas son por lo regular de 10 – 20% menores que las medidas durante el día, y una “disminución” atenuada de la presión nocturna se acompaña de un mayor riesgo de enfermedad cardiovascular. Los criterios recomendados para el diagnóstico de hipertensión son: (4)

- Presión promedio con el sujeto despierto ≥ 135/85 mmHg
- Presión con la persona dormitando ≥ 120/75 mmHg
- Presión medida en una institución clínica de 140/90 mmHg

### **Hipertensión y Anestesia**

Es importante el análisis del tratamiento perioperatorio de la hipertensión dada la prevalencia de este trastorno (30% de la población general en EE.UU.), el aumento del riesgo durante la asistencia perioperatoria de los pacientes hipertensos y el elevado coste de los retrasos innecesarios en la cirugía. (5)

Existen varias escuelas de pensamiento y las dos más antiguas fueron iniciadas por los estudios realizados por Prys – Roberts y cols. en 1971 y Goldman y Caldera en 1979. Varios estudios más

se han citado también (Bedford y Feinstein, Asiddao y cols., Ellis y cols., Mangano y cols., y Pasternack y cols.) (5)

Weksler y cols. estudiaron 989 hipertensos sometidos a cirugía no cardíaca con una PA diastólica entre 110 – 130 mmHg y sin antecedentes de IM, angina de pecho grave o inestable, insuficiencia renal, hipertensión gestacional, hipertrofia del ventrículo izquierdo, revascularización coronaria previa, estenosis aórtica, arritmias perioperatorias, defectos de conducción o ictus. En el grupo control se pospuso la cirugía y los pacientes se ingresaron en el hospital para control de la PA y los pacientes en estudio recibieron 10 mg de nifedipino intranasal. No se encontraron diferencias estadísticamente significativas en las complicaciones posoperatorias entre los dos grupos, sugiriendo que este grupo de enfermos sin trastornos patológicos asociados a nivel cardiovascular pueden someterse a la cirugía aunque la PA esté alta el día de la intervención. (5)

Solo un estudio ha valorado de forma directa la relación entre la enfermedad cardiovascular y la hipertensión sistólica preoperatoria aislada. En un estudio multicéntrico de pacientes sometidos a cirugía cardíaca, la existencia de una hipertensión sistólica aislada se ha asociado a un incremento del 30% de la incidencia de complicaciones cardiovasculares perioperatorias en comparación con los individuos normotensos, pero en ningún estudio se ha valorado la importancia de la hipertensión sistólica aislada en la cirugía no cardíaca. (5)

Aunque la PA sistólica preoperatoria es un predictor significativo de la morbilidad pos operatoria, no existen datos para establecer de forma definitiva si el tratamiento preoperatorio de la hipertensión reduce el riesgo perioperatorio. Hasta que se realice un estudio definitivo (que por desgracia será muy difícil de realizar), se recomienda que el peso de la evidencia guíe el tratamiento preoperatorio del paciente hipertenso. Este tratamiento de basaría en tres ideas generales: (5)

1. El paciente debe ser educado sobre la importancia del tratamiento de la hipertensión, incluso de la sistólica aislada, durante toda la vida;
2. Las fluctuaciones hemodinámicas perioperatorias son menos frecuentes en hipertensos tratados (según demostraron Prys – Roberts y cols., y confirmaron Golman y Caldera y Mangano y cols.);
3. Las fluctuaciones hemodinámicas tienen cierta relación con la morbilidad.

Los datos de Pasternack y cols. y Weksler y cols. indican que solo es necesaria una corrección rápida de la PA o la prevención del incremento de la frecuencia cardíaca. Sin embargo, los datos derivados de animales con deterioro de la función renal cuando se reduce de forma aguda la PA acentúan los riesgos de estas reducciones. Aunque otros datos epidemiológicos confirman estos riesgos, los peligros generados por las fluctuaciones de la PA y la hipertensión aguda pueden ser graves en un paciente hipertenso no tratado. Parece que el tratamiento farmacológico moderno de la hipertensión reduce estos riesgos, pero en muchos casos con un deterioro de la calidad de vida que hace que muchos pacientes eviten estos fármacos. Antes de iniciar estos tratamientos, se deberían tener en consideración diferencias raciales (los afroamericanos responden peor ante los bloqueantes del receptor  $\beta$  – adrenérgico y los inhibidores de la ECA que los blancos, pero responden igual con los calcioantagonistas). (5)

Otros autores utilizan datos preoperatorios para determinar el rango de valores individualizados que se consideran tolerables para un paciente en concreto durante y después de la cirugía. Por tanto, si la PA es de 180/100 mmHg y la FC de 96 latidos por minuto, al ingreso sin signos o síntomas de isquemia miocárdica, se puede estar tranquilo de que el paciente podrá tolerar estos niveles durante la cirugía. Si durante la noche la PA se reduce hasta 80/50 mmHg, y la FC a 48 latidos/minuto y el paciente no se despierta con signos de una nueva deficiencia cerebral, se considera que el paciente puede tolerar estos niveles con seguridad durante la cirugía. Por lo tanto, en función de los datos perioperatorios, se obtiene una serie de valores individualizados para cada caso. (5)

No hay seguridad de que mantener las variables cardiovasculares dentro de un rango individualizado de valores aceptables mejore el resultado quirúrgico, aunque se considera que este tipo de planes reducen la morbilidad. Por ejemplo, en el estudio POISE se demostró que la administración aguda de un  $\beta$  bloqueante aumentaba las incidencias de ictus y muerte asociadas al aumento de la frecuencia de hipotensión. (6)

Se suele administrar todos los fármacos antihipertensivos en el preoperatorio, salvo los inhibidores de la ECA o los antagonistas de la angiotensina II, que se ajustan en cada paciente concreto. Coriat y cols. (7) demostraron que los inhibidores de la ECA se asociaba a hipotensión en el 100 de los pacientes durante la inducción frente al 20% en los pacientes a los que no se le administraron estos compuestos la mañana de la cirugía. Bertrand y cols. realizaron un estudio

aleatorizado prospectivo en el que demostraron los episodios de hipotensión más grave que necesitaron tratamiento vasoconstrictor se produjeron tras la inducción de la anestesia general en pacientes tratados de forma crónica con antagonistas de la angiotensina II y que habían recibido el fármaco la mañana antes de la cirugía en comparación con los pacientes que recibían el mismo tratamiento, pero dejaron de tomarlo el día anterior.(8) Khetherpal y cols. (9) realizaron un análisis ajustado por propensión de 12381 pacientes de cirugía no cardíaca. Los pacientes que recibían tratamiento crónico con inhibidores de la ECA/bloqueantes del receptor de angiotensina y diuréticos mostraron más períodos con una PA media inferior a 70 mmHg, períodos con una reducción del 40% de la PA sistólica, períodos con una reducción del 50% de la PA sistólica y necesidad de emboladas de vasopresores que los pacientes tratados solo con diuréticos. Si se mantienen estos fármacos, la vasopresina es el fármaco de elección para la hipotensión refractaria. Aunque no se valoraron los efectos adversos a largo plazo de la suspensión del tratamiento durante la mañana de la cirugía, se suspendió hasta que se permita el consumo de líquidos (pacientes ambulatorios) o se puede iniciar la administración intravenosa o nasogastrica de fármacos alternativos (pacientes que siguen en ayunas durante el posoperatorio). Incluso se pueden administrar diuréticos a los pacientes que los reciben de forma crónica la propia mañana de la cirugía porque el principal efecto de los diuréticos tras una semana de tratamiento es la vasodilatación arteriolar y la valoración de la diuresis puede ser inadecuada si se interrumpen de forma abrupta los diuréticos la mañana de la cirugía. (13)

### **Consenso sobre Hipertensión Arterial**

Las diferencias de criterio y la ausencia de consenso entre los profesionales implicados en el cuidado de estos pacientes, han contribuido a que la hipertensión sea una de las causas más frecuentes de cancelación de una intervención. (14)

La HTA se asocia a un riesgo aumentado de complicaciones perioperatorias, especialmente relacionado con la repercusión sistémica de la hipertensión y con oscilaciones importantes de la presión arterial durante la cirugía. La evaluación preoperatoria debe centrarse en la búsqueda de signos y síntomas de lesión de órgano diana. Durante el perioperatorio, el anestesiólogo debe minimizar las fluctuaciones de la presión arterial, evitando especialmente hipotensiones sostenidas, y en el postoperatorio reiniciar lo antes posible la medicación antihipertensiva. (3)

La relación continua entre el valor de la presión arterial (PA) y el riesgo cardiovascular hace que cualquier definición numérica y clasificación de la hipertensión sea arbitraria. Sin embargo, de acuerdo con la Sociedad Europea de Hipertensión Arterial, se acepta la clasificación de la hipertensión expuesta en Cuadro 2. (10-12)

<b>Categoría</b>	<b>PA sistólica (mmHg)</b>	<b>PA diastólica (mmHg)</b>
<b>Optima</b>	< 120	y < 80
<b>Normal</b>	120-129	y/o 80-84
<b>Normal-alta</b>	130-139	y/o 85-89
<b>HTA grado 1 (ligera)</b>	140-159	y/o 90-99
<b>HTA grado 2 (moderada)</b>	160-179	y/o 100-109
<b>HTA grado 3 (grave)</b>	≥ 180	y/o ≥110
<b>HTA sistolica aislada</b>	≥ 140	y/o < 90

Durante el período perioperatorio, el objetivo del anestesiólogo ha de ser mantener la PA lo más próxima posible a la PA habitual del paciente. Esta no es necesariamente la registrada inmediatamente antes de la inducción anestésica. De hecho, la ansiedad o el ayuno, entre otros factores, pueden aumentar en el ante-quirófano. Así, la PA de referencia debe ser la PA mínima registrada el día anterior a la intervención o la registrada en la visita preoperatoria. (13,14)

La hipertensión perioperatoria se define como la elevación sostenida de la PA media (PAM) superior al 20% de la presión habitual, y la hipotensión perioperatoria como un descenso de la PAM superior al 20% de la presión arterial habitual con una duración suficiente como para comprometer la perfusión de órganos. (15,16)

Los pacientes con hipertensión arterial crónica presentan con más frecuencia inestabilidad hemodinámica, arritmias, cardiopatía isquémica, complicaciones neurológicas y fracaso renal durante el postoperatorio. (17-19).

Sin embargo, la imposibilidad de aislar la HTA de otros factores de riesgo cardiovascular dificulta especificar cuál es su papel en el desarrollo de complicaciones cardiovasculares perioperatorias.(20)



Por un lado, hay estudios epidemiológicos que indican que la HTA se asocia a un aumento de morbi-mortalidad durante el período perioperatorio. (20-24) Por otro lado, no se ha demostrado que la HTA sea un factor de riesgo independiente de complicaciones cardíacas postoperatorias, excepto para la hipertensión grave (>180/110 mmHg).

El riesgo de complicaciones perioperatorias parece estar más relacionado con las repercusiones sistémicas de la hipertensión que con el diagnóstico de hipertensión per se, siendo este riesgo superior en pacientes que presentan lesión de órgano diana: insuficiencia cardíaca congestiva, cardiopatía isquémica, insuficiencia renal e ictus. Además, la HTA con frecuencia se acompaña de otros factores de riesgo cardiovascular como la dislipemia, obesidad, diabetes, etc. y sólo se presenta aislada en un 20% de los casos. (24)

Los trabajos de Charlson et al. (14,15) y Goldman et al. (18) sugieren que el riesgo perioperatorio “real” está relacionado con oscilaciones tensionales importantes durante la intervención. Cambios superiores al 20% (o 20 mmHg) de PAM ( $2 \times$  PA diastólica [PAD]+ PA sistólica [PAS]/3) respecto al nivel preoperatorio y de duración superior a 15 minutos en el caso de hipotensión o 60 minutos en el caso de hipertensión, representan un riesgo significativo de complicaciones cardiovasculares. Estos cambios hemodinámicos, que se ven con frecuencia en pacientes con hipertensión grave, no se manifiestan tanto en pacientes con formas más moderadas de HTA. (25)

El American College of Cardiology y la American Heart Association (ACC/AHA) consideran que la HTA mal controlada sólo supone un incremento menor del riesgo cardiovascular perioperatorio. En cambio, si existe patología asociada como insuficiencia renal, angina estable, infarto de miocardio previo o insuficiencia cardíaca compensada, el incremento del riesgo es intermedio, y si hay cardiopatía inestable, insuficiencia cardíaca descompensada, arritmias significativas o valvulopatía grave, el incremento de riesgo es alto (Cuadro 3). (25,26)

---

**Cuadro 3 – Factores Clínicos relacionados con el Riesgo Cardiovascular  
Perioperatorio**

---

**Factores Mayores (Condiciones cardíacas activas):**

- Síndromes coronarios inestables:  
Infarto de miocardio agudo o reciente, con evidencia de riesgo isquémico importante para sintomatología o estudio no invasivo
- Angina inestable o grave (Clase III-IV, CCS)
- Insuficiencia cardíaca congestiva descompensada
- Arritmias significativas  
Bloqueo aurículo-ventricular de alto grado  
Arritmia ventricular sintomática en presencia de enfermedad cardíaca  
Arritmia supraventricular (incluye fibrilación auricular con una frecuencia media no controlada > 100 x min.)
- Valvulopatía grave  
Estenosis aórtica grave: gradiente de presión media  $\geq 40$  mmHg, área valvular <1 cm<sup>2</sup> o sintomática

**Factores Intermedios:**

- Angina de pecho ligera (Clase I-II, CCS)
- Historia clínica de infarto de miocardio u ondas Q patológicas
- Historia clínica de insuficiencia cardíaca o congestiva compensada
- Diabetes Mellitus (particularmente insulino-dependiente)
- Insuficiencia renal crónica con cifras de filtrado glomerular <60 ml/min y/o albuminuria >30 mg/ 1g de creatinina
- Enfermedad cerebrovascular

**Factores Menores:**

- Edad avanzada (>70 años)
  - ECG anormal (hipertrofia ventrículo izquierdo, bloqueo de rama izquierda, anormalidad del segmento ST-T).
  - Arritmia no sinusal (fibrilación auricular)
-

- Hipertensión no controlada

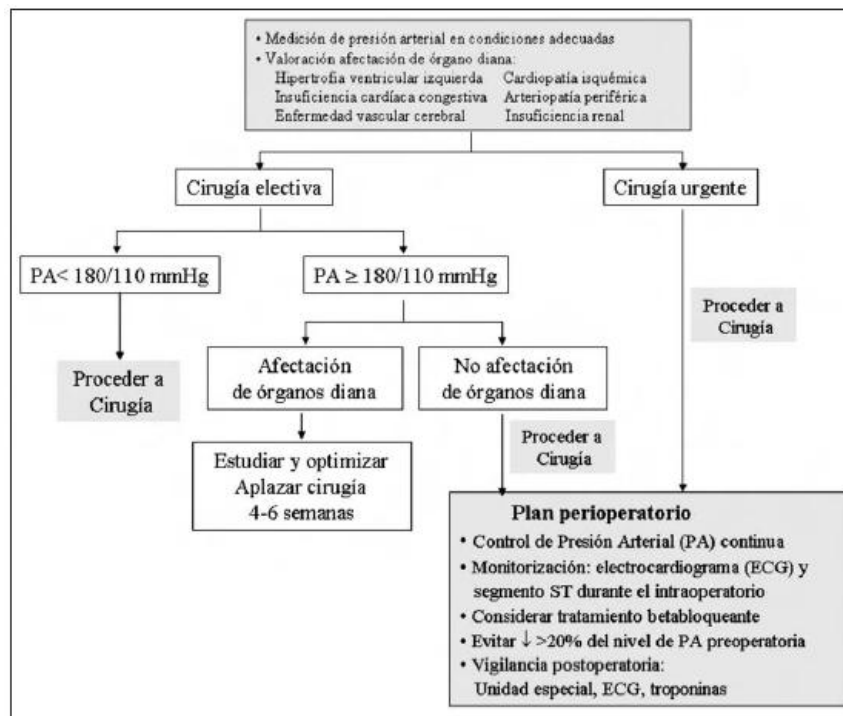
Infarto de miocardio agudo: en los 7 primeros días; Infarto de miocardio reciente: entre 7 y 30 días; Adaptada de la American College of Cardiology/American Heart Association. (25,26)

### Evaluación del riesgo anestésico-quirúrgico

Se debe interrogar y explorar al paciente en busca de lesiones de órgano diana y evaluar, con pruebas complementarias, la situación cardíaca y renal. Particularmente, la hipertrofia ventricular izquierda (HVI) se asocia a un mayor riesgo de complicaciones cardiovasculares y para su diagnóstico se recomienda aplicar los criterios de Sokolow-Lyon y de Cornell conjuntamente.

Además, para la evaluación global del riesgo cardiovascular, se ha de tener en cuenta también el nivel de tolerancia al ejercicio y el grado de riesgo asociado a la intervención. (3)

### Actuación ante un paciente hipertenso programado para cirugía (Fig. 1)



**Cirugía urgente:** ésta no se retrasará para intentar controlar la PA. Se procederá a la cirugía con una monitorización adecuada, escogiendo la técnica anestésica más idónea para controlar la PA

y, si es preciso, utilizar antihipertensivos endovenosos con la precaución de que la reducción de la PA sea gradual. (3)

**Cirugía electiva:** no hay evidencia de que los pacientes con hipertensión ligera o moderada, sin patología asociada o lesión de órgano diana, presenten un riesgo más elevado de complicaciones perioperatorias. En estos casos se puede proceder a la cirugía con seguridad. Suspender la intervención para conseguir un mejor control de la PA no disminuye la morbilidad cardiovascular. Más aún, el tratamiento intenso y rápido se asocia a mayor morbimortalidad. (3)

Nunca se debe decidir la cancelación de una cirugía únicamente en función de las cifras de PA. En un estudio aleatorizado de 989 pacientes con PAD entre 110 y 130 mmHg en el preoperatorio inmediato, sin evidencia de lesión de órgano diana, Weckslar et al. no encontraron ningún beneficio en la cancelación de la cirugía. Aún así, aunque no hay una evidencia clara, muchos expertos opinan que los pacientes con hipertensión grave (PA superior a 180/110 mmHg) se podrían beneficiar de un aplazamiento de la cirugía para poder optimizar el tratamiento y evaluar la afectación sistémica.

En caso de presencia de signos de cardiopatía isquémica, hipertrofia ventricular o insuficiencia renal, si el paciente tiene una pobre tolerancia al ejercicio (< 4 MET) y afronta una intervención de riesgo alto o moderado, en la que se prevean alteraciones importantes en la precarga o poscarga, será necesario tomar las medidas adecuadas para optimizar el estado del paciente antes de la anestesia. Puede estar indicada la práctica de nuevas pruebas o consultas a especialistas para tipificar mejor la lesión de órgano, si se considera que éstas pueden comportar un cambio en el manejo quirúrgico y/o anestésico del paciente (revascularización coronaria previa a la cirugía electiva, cambios en la monitorización perioperatoria o tratamiento específico). (3)

En cualquier caso, a la hora de decidir diferir la cirugía se debe tener en cuenta que son necesarias de 4 a 8 semanas de tratamiento para conseguir un control adecuado. Si no se dispone de este tiempo, como en el caso de cirugía oncológica, se recomienda proceder a la cirugía. (3)

Independientemente de las cifras tensionales, si no se puede mejorar más el estado clínico del paciente y la cirugía es necesaria, se procederá a la intervención con un plan perioperatorio adecuado.(3)

Si la PA del paciente no está suficientemente bien controlada (cifras superiores a 140/90 mmHg) y la cirugía está programada en un plazo de tiempo superior a un mes y medio, se puede remitir al paciente a su centro de atención primaria, ya que hay tiempo suficiente, durante la espera, para optimizar el tratamiento, sin que ello implique retrasar la cirugía. (3)

En ocasiones, el riesgo de una PA no controlada viene determinado por el tipo de cirugía en sí misma, como puede ser cirugía ocular, neurocirugía o cirugía vascular. En estos casos se deberá evaluar individualmente el riesgo/beneficio de proceder o posponer la cirugía en un paciente con la presión no controlada.(3)

### **Actitud ante la medicación antihipertensiva crónica**

Los medicamentos antihipertensivos deben mantenerse hasta el mismo día de la intervención (incluso si el paciente está en ayunas) para evitar el riesgo de la hipertensión grave. La suspensión de cierto tipo de fármacos (betabloqueantes) puede comportar un riesgo de rebote tensional. (3)

La única excepción parece ser el caso de inhibidores de la enzima convertidora de la angiotensina/antagonistas de los receptores de la angiotensina II (IECA/ARA II), al haberse detectado que los pacientes que han tomado esta medicación en las horas previas a una intervención tienen un riesgo superior de presentar hipotensión durante la anestesia. En estos casos no se debería administrar el fármaco el día de la intervención. (3)

Los pacientes en tratamiento con diuréticos pueden presentar hipokaliemia y/o depleción de volumen, susceptibles de causar complicaciones (arritmias, potenciación de los relajantes musculares, íleo paralítico, hipotensión), motivo por el cual hay que asegurarse de que estas circunstancias hayan sido descartadas o corregidas antes de la anestesia. (3)

## **Actitud anestésica durante el periodo intra y postoperatorio**

### **Efectos sistémicos de la HTA. Implicaciones anestésicas**

El paciente hipertenso presenta durante el perioperatorio ciertas particularidades que aumentan el grado de dificultad en el manejo anestésico, especialmente en las fases de inducción y recuperación. Los pacientes con hipertensión no controlada (cifras superiores a 180/110 mmHg) o con afectación sistémica, las presentan con mayor frecuencia (3):

- a. Labilidad hemodinámica: Se pueden producir crisis hipertensivas en respuesta a estímulos como la laringoscopia y la intubación, la incisión o manipulación quirúrgica, el dolor o hipotermia en el postoperatorio.

El pico hipertensivo es debido a una vasoconstricción arterial exagerada en respuesta a la activación del sistema simpático y a alteraciones en los sistemas de regulación de la presión arterial.

Tan importante como controlar la hipertensión es evitar y tratar los episodios de hipotensión. La hipotensión en el período intraoperatorio se debe fundamentalmente al bloqueo simpático inducido por la anestesia, tanto la general como la locorregional. Se produce por un descenso de las resistencias vasculares, por la caída del gasto cardíaco (secundario a la disfunción del ventrículo izquierdo) y por la pérdida del reflejo barorreceptor. La remodelación vascular hace que estos pacientes tengan una menor capacidad de compensación y respuesta al efecto cardiodepresor y vasodilatador de los agentes anestésicos. También tienen menor tolerancia a la hipotensión por las alteraciones en la autorregulación de la circulación cerebral y renal.

En los pacientes con hipertensión crónica, tanto la bradicardia como la taquicardia provocan un descenso del gasto cardíaco. La bradicardia, por estar limitado el volumen sistólico en un ventrículo izquierdo hipertrófico. La taquicardia, al reducir el tiempo de llenado diastólico y la precarga. Con frecuencia, los episodios de hipotensión se acompañan de bradicardia como mecanismo compensador por disminución del volumen ventricular.

Este descenso de la frecuencia cardíaca puede ser, por tanto, un signo de alarma que precede a una bajada notable de la PA. El paciente hipertenso es especialmente



dependiente de la precarga, por ello se debe evitar en todo momento la hipovolemia con una reposición volémica adecuada.

- b. Alteraciones hidroelectrolíticas: son secundarias al tratamiento, hiperpotasemia en el caso de IECA/ARA II; hiponatremia, hipopotasemia o hipomagnesemia por diuréticos.
- c. Complicaciones órgano-específicas de la HTA no controlada o no tratada, similares a las encontradas en cualquier emergencia hipertensiva: morbilidad cerebral, hemorragia ocular, morbilidad cardíaca (isquemia miocárdica, disfunción ventricular), complicaciones vasculares por ruptura de vasos o disección aórtica.
- d. Complicaciones quirúrgicas: riesgo de hemorragia, desarrollo de hematomas en heridas quirúrgicas y posibilidad de rotura de anastomosis vasculares.

### **Recomendaciones anestésicas**

Uno de los objetivos de la anestesia debe ser minimizar las fluctuaciones de la PA, adaptando la profundidad anestésica a cada momento del procedimiento quirúrgico. No existe evidencia de que una técnica anestésica sea más segura que otra. Algunos autores recomiendan el uso de los anestésicos halogenados porque permiten un rápido control de la hipertensión y, por otro lado, en caso de hipotensión son fármacos de eliminación rápida. En cualquier caso, la elección del tipo de anestesia general, regional o una combinación de ambas, dependerá de la experiencia y habilidad del anestesiólogo, del procedimiento quirúrgico y de la evaluación del estado preoperatorio del paciente.(3)

Es preciso premedicar al paciente con benzodiazepinas por su efecto ansiolítico, por vía oral horas antes de la cirugía y por vía endovenosa en el antequirófano. Aunque no existe una recomendación concreta al respecto, numerosos estudios han demostrado la eficacia de la administración previa de fármacos como la lidocaína, el urapidilo o los betabloqueantes, para atenuar la respuesta hipertensiva a la intubación.(3)

Durante la intervención se debe monitorizar al paciente y procurar mantener el ritmo sinusal, la frecuencia cardíaca, una volemia y precarga adecuadas y, muy importante, evitar y tratar tanto los episodios de hipertensión como los de hipotensión. El nivel de PA óptimo se debe individualizar para cada paciente, procurando mantener las cifras de PA próximas a su presión habitual, con variaciones no superiores al 20%.(3)

Con frecuencia el pico hipertensivo en el intraoperatorio se produce por una hipnosis o analgesia insuficiente para el estímulo quirúrgico, así, la primera acción será profundizar la anestesia aumentando la dosis de los anestésicos o la analgesia. En el postoperatorio puede ser difícil mantener las cifras de presión estables debido a la fase del despertar con la desaparición del efecto de los anestésicos, por los escalofríos y temblores por la hipotermia, el dolor, las náuseas o vómitos. Sólo cuando se hayan tratado las causas más frecuentes de hipertensión perioperatoria, si persisten cifras altas de presión arterial, estará indicado el tratamiento con fármacos antihipertensivos.(3)

### **Tratamiento farmacológico de la hipertensión intra y postoperatoria**

El uso de la medicación por vía oral en el perioperatorio está limitado por las circunstancias de la cirugía, pero también por el lento inicio de acción de los fármacos y la dificultad de controlar el grado de descenso de la presión. Algunos fármacos, no todos, pueden ser administrados por vía endovenosa. (3)

Hay fármacos, como el nifedipino o el captopril, que se pueden administrar por vía sublingual, siendo efectivos en 10-30 minutos. Sin embargo, no se recomienda esta vía de administración por el riesgo de una respuesta hipotensiva no controlada, que puede provocar isquemia miocárdica o cerebral. (3)

Ante la ausencia de estudios controlados que indiquen cuál es la mejor estrategia terapéutica, la elección del fármaco dependerá de las circunstancias del paciente, la medicación previa y la experiencia del anestesiólogo. En general, si el paciente estaba bien controlado preoperatoriamente con un fármaco, la forma parenteral del mismo agente podría ser efectiva. No obstante, no hay consenso en esta cuestión y algunos expertos recomiendan administrar un fármaco de otro grupo, siempre que esté indicado, con la excepción de pacientes tratados con betabloqueantes o clonidina. (3)

Otros problemas concurrentes pueden sugerir el uso particular de un fármaco: si hay una sobrecarga de volumen, la furosemida tratará los dos problemas; si se asocia taquicardia, un betabloqueante puede ser una buena elección; hipertensión e insuficiencia cardíaca pueden mejorar con IECA/ARA II (controlando la función renal y el nivel de potasio sérico); en pacientes con antecedentes de coronariopatía o isquemia miocárdica activa estará indicado el tratamiento

con nitroglicerina o un betabloqueante; ante una hipertensión grave que precisa un control rápido el nitroprusiato sódico es el fármaco de elección. (3)

En el momento en que el paciente recupere la tolerancia digestiva, se deberá iniciar el tratamiento por vía oral, para facilitar la retirada posterior de los fármacos endovenosos.(3)

### **¿Se debe suspender el tratamiento?**

El anestesiólogo se enfrenta en su práctica clínica habitual con pacientes que vienen recibiendo medicamentos para diferentes patologías y debe resolver:

- Si continúa con ellos
- Si los suspende
- Si modifica la pauta de administración

El concepto de interacciones medicamentosas involucra cualquier efecto que aparezca con la administración de más de un fármaco. Estos efectos pueden ser benéficos o adversos. Los mecanismos pueden ser farmacéuticos, farmacodinámicos o farmacocinéticos. (27)

Algunos tendrán trascendencia clínica y otros no. El médico en general deberá pensar cómo repercutirá esta decisión en el paciente; la conducta de suspender o no la medicación, poder predecir las interacciones que pueden surgir durante el acto anestésico - quirúrgico y prevenirlas o tratarlas precozmente (28).

La estabilidad circulatoria es uno de los principales objetivos del manejo preoperatorio en pacientes de alto riesgo, dentro de esta categoría se encuentran los pacientes hipertensos. La mayoría de estos pacientes son crónicamente tratados, con fármacos de acción cardiovascular, que interfieren con el funcionamiento de algunos sistemas fisiológicos que intentan conservar la estabilidad circulatoria, cuando la condición de carga del corazón se deteriora o limita los mecanismos compensatorios usados cuando se incrementan las necesidades metabólicas. (27)

Tomando en cuenta la farmacología de estos medicamentos, sus repercusiones hemodinámicas en el preoperatorio y sus potenciales efectos en la circulación regional, nos son útiles para determinar si tienen que ser o no retirados en el preoperatorio. (27)

Repasaremos las interacciones entre la anestesia, las drogas utilizadas para su realización y los medicamentos con efecto cardiovascular, tomados crónicamente por los pacientes o administrados profilácticamente en el período preoperatorio (29,30,31).

### **Inhibidores del Sistema Renina Angiotensina**

El número de pacientes tratados con inhibidores de la enzima convertidora de angiotensina (IECA), o antagonistas del receptor de angiotensina II programados para anestesia esta incrementándose.

El conocimiento de la farmacología de las drogas inhibidoras del sistema renina angiotensina, permite obtener un entendimiento del riesgo circulatorio en la anestesia en pacientes con bloqueo de ese sistema y para determinar los efectos benéficos de los antagonistas del sistema renina angiotensina durante la anestesia y cirugía (32).

Un cambio agudo de la presión arterial depende de la interacción entre el sistema simpático, sistema angiotensina-aldosterona y el sistema de vasopresina. Estos tres sistemas fisiológicos neurohumorales son activados para mantener la presión arterial en el caso de un decremento de la condición de carga del corazón.

El sistema simpático es activado en su mayoría por estimulación nociceptiva como la intubación traqueal y la cirugía, el sistema de renina angiotensina es activado por la disminución del retorno venoso, como son los efectos generales de hipovolemia o los efectos de los anestésicos sobre los vasos de capacitancia. (36,37)

La terapia con los IECA o antagonistas de receptores de angiotensina, tiene efectos específicos sobre el retorno venoso del corazón y sobre el sistema autónomo. La vasodilatación compromete tanto a la resistencia, como a la capacitancia de los vasos. Es importante tener en cuenta el estado de venodilatación causado por los IECA o antagonistas de receptores de angiotensina, cuando consideramos los mecanismos por los cuales, estos agentes interfieren con la inmediata regulación compensatoria del sistema hemodinámico en la inducción de la anestesia o en el mantenimiento. Este mecanismo se produce por la presencia de cualquier episodio perioperatorio como hipovolemia o alteración de la función diastólica del ventrículo izquierdo. Ambos son observados en pacientes añosos, hipertensos medicados o no, o que necesitan cirugía vascular.(36,37)

### **Inhibidores de la Enzima Convertidora de Angiotensina**

Para determinar si la terapia con IECA se debería continuar el día del procedimiento quirúrgico se utilizó una práctica estándar con otro agente antihipertensivo moderno; esto se debería saber

para ver si hay que suspender el tratamiento o no. Se podría producir un episodio hipertensivo antes de la cirugía o en la intubación, o se podría asociar con una inaceptable caída de la presión arterial en la intubación. (36,37)

Datos de la literatura, obtenidos de pacientes tratados crónicamente con IECA por hipertensión o disfunción ventricular izquierda, demostraron que al retirar la terapia con IECA antes de la cirugía, no resulta en una alta incidencia de otros episodios hipertensivos o falla cardíaca congestiva preoperatoria, en la intubación o en el perioperatorio (38).

Esto no es un " síndrome rebote" producido cuando el tratamiento con IECA es discontinuado en pacientes hipertensos y en pacientes con mucha limitación de la función ventricular izquierda. Los efectos benéficos persistentes a largo tiempo de la terapia con IECA, fueron bien establecidos. En la mayoría, la función miocárdica y la presión arterial, retornan a su nivel anterior en varios días o semanas. Consecuentemente, en este caso la discontinuación del tratamiento 24 o 48 hs antes de la cirugía, no aumentaría los riesgos de complicaciones circulatorias, con excepción de la cardiopatía asociada con insuficiencia cardíaca. No es necesario normalmente reemplazarla por otra droga, se deberá valorar cada caso en particular.(36)

Se debe tener especial atención con la alteración de la función renal. La insuficiencia renal crónica, llevaría a una acumulación de enalapril o lisinopril, con prolongado bloqueo del sistema de renina angiotensina después de retirar el tratamiento. Existe menor acumulación cuando el IECA es eliminado por los riñones y el hígado.(37)

El retiro temporario de IECA, no da ventajas para una respuesta anormal de la presión arterial, para la intubación y la estimulación nociceptiva preoperatoria. La administración de IECA antes de la cirugía no limita un episodio hipertensivo, causado por estímulos nociceptivos (intubación o estrés postoperatorio) y además ellos no previenen de episodios semejantes. (36)

En pacientes hipertensos y en pacientes con alteración de la función cardíaca, que reciben IECA junto con su premedicación, la presión sanguínea disminuyó, los efectos vasodilatadores de la anestesia se incrementaron significativamente, esto se reflejó en un incremento significativo de las necesidades de agentes vasopresores para mantener la presión sanguínea. Estos acentúan el rol central de los inhibidores del sistema renina angiotensina, en el mantenimiento de la estabilidad de la presión arterial en el intraoperatorio. (37)

Por todas estas razones, es preferible no continuar con la terapia el día de la cirugía. Si se continúa con la terapia se debe prestar principal atención a la hidratación preoperatoria, para mantener un adecuado volumen de volemia en todo el período operatorio y utilizando como alternativa de segundo orden la terapia vasopresora cuando sea necesaria para mantener la presión sanguínea. (27)

En pacientes bajo terapia con IECA o antagonistas de receptores de angiotensina, un decremento en la presión sanguínea quizás altere la función renal, porque el principal mecanismo compensatorio apunta a mantener la filtración glomerular, pero la vasoconstricción de la arteriola eferente resulta ineficaz. (27)

En pacientes con pobre función ventricular izquierda, para retirar los IECA antes de la operación, se debe recuperar el control del sistema renina angiotensina en la presión, a expensas de circulación regional. Desde este punto de vista, resultados preliminares de estudios realizados durante anestesia y cirugía, mostraron la redistribución del flujo sanguíneo regional. Los resultados de los IECA son alentadores; no se sabe si este poder de mejorar el postoperatorio sea una ventaja, resultado que merezca futuros estudios. La evidencia es que parece que los IECA pueden ser tolerados en hipovolemia. (27)

La hipotensión perioperatoria ocasionada por la terapia con IECA, por la disminución del efecto vasopresor del agente antagonista simpático quizás sea difícil de contrarrestar. Se ha demostrado en pacientes tratados crónicamente con IECA una significativa disminución de la respuesta adrenérgica. (36)

La dosis de norepinefrina necesita ser el doble si el paciente estuvo tratado por largo tiempo con IECA para obtener un aumento del 20% en la presión sanguínea durante la anestesia. (36)

La inhibición crónica con del sistema renina angiotensina y la inapropiada activación del sistema simpático y del sistema vasopresor, quizás explique la ocurrencia de hipotensión refractaria. La hipotensión puede ser tratada por la activación de dos sistemas desbloqueadores o por sobreestimulación del sistema bloqueador (del sistema renina angiotensina). (27)

Los episodios severos de hipotensión son particularmente frecuentes después de la inducción a la anestesia general en pacientes tratados crónicamente con antagonistas de receptores de angiotensina y requieren tratamiento con drogas vasoconstrictoras de acción directa. Episodios semejantes ocurren con más frecuencia en los pacientes que están recibiendo otros agentes



antihipertensivos, incluidos IECA. La hipotensión produce a veces menor respuesta para las drogas semejantes a la efedrina de efecto mixto. Por lo tanto es aconsejable suspender estas drogas 12 a 36 horas antes de la anestesia o cambiarla por otra droga hipotensora con anticipación (34,35).

### **III. OBJETIVOS**

#### **3.1 General**

- 3.1.1 Cuantificar la frecuencia de la hipotensión posterior a la inducción anestésica en pacientes hipertensas que utilizan inhibidores de la enzima convertidora de angiotensina que fueron a Sala de Operaciones de Adultos del Hospital Roosevelt en los meses de enero a octubre del año 2015.

#### **3.2 Específicos**

- 3.2.1 Definir el curso de la hemodinamia con respecto a la presión arterial en pacientes hipertensas que utilizan inhibidores de la enzima convertidora de angiotensina durante la anestesia.
- 3.2.2 Describir cuál es el tratamiento que se utiliza en caso de hipotensión en Sala de Operaciones de Adultos.
- 3.2.3 Definir un protocolo para ser utilizado en caso de presentarse hipotensión.

## **IV. MATERIAL Y MÉTODOS**

### **4.1 Tipo de Estudio**

Descriptivo, el cual midió la frecuencia de la hipotensión posterior a la inducción en pacientes femeninas hipertensas crónicas que se encuentran bajo tratamiento establecido con inhibidores de la enzima convertidora de angiotensina que fueron sometidas a procedimientos electivos en sala de operaciones de adultos durante el período de enero – octubre del 2015 y que pertenecieron al servicio de Cirugía E.

### **4.2 Población**

Pacientes hipertensos que ingresaron a sala de operaciones de adultos para procedimientos electivos.

### **4.3 Sujeto de Estudio**

Pacientes femeninas hipertensas que ingresaron a sala de operaciones de adultos a procedimientos electivos que pertenecieron al servicio de Cirugía E que se encontraban bajo tratamiento con inhibidores de la enzima convertidora de angiotensina.

### **4.4 Cálculo de la muestra**

El total de pacientes hipertensas pertenecientes al servicio de Cirugía E que ingresaron a sala de Operaciones del año 2013 fue de 140 por lo que se tomó el número total para la presente investigación.

### **4.5 Criterios de Inclusión**

- Pacientes femeninas de 45 años o más, con diagnóstico de Hipertensión Arterial, ASA II, que utilizaron como tratamiento de base fármacos de la familia de los inhibidores de la enzima convertidora de angiotensina (IECA), que pertenecieron al servicio de Cirugía E programados para cirugía electiva por parte del departamento de Traumatología y Ortopedia, que fueron sometidas a anestesia general.

### **4.6 Criterios de Exclusión**

- Pacientes que tenían alguna otra patología de base, como por ejemplo, Diabetes Mellitus, Insuficiencia Renal Aguda o Crónica, etc.

- Pacientes que no se tomaron su tratamiento antihipertensivo el día del procedimiento electivo.
- Pacientes hipertensos de reciente diagnóstico (menos de 4 semanas).

#### 4.7 Cuadro de Operacionalidad de Variables

<b>Cuadro No. 4 – Operacionalidad de las Variables</b>					
<b>Variable</b>	<b>Definición Conceptual</b>	<b>Definición Operacional</b>	<b>Tipo de Variable</b>	<b>Escala de Medición</b>	<b>Unidad de Medición</b>
<b>Frecuencia</b>	Número de veces que se presenta un hecho	Número de veces que ocurre un evento en una población por unidad de tiempo	Cuantitativa	Razón	Porcentaje
<b>Hipotensión</b>	Presión sanguínea por debajo de los niveles normales	Presión arterial por debajo de 90/60 mmHg	Cualitativa	Nominal	Sí / No
<b>Hipertensión</b>	Presión sanguínea por arriba de los niveles normales	Presión arterial por arriba de 140/90 mmHg	Cualitativa	Nominal	Sí / No
<b>Edad</b>	Tiempo que ha vivido una persona desde el nacimientos hasta el momento de referencia	Pacientes con 45 años cumplidos	Cuantitativa	Nominal	Años
<b>Sexo</b>	Clase o tipo al que pertenecen personas o cosas	Masculino y femenino	Cuantitativa	Nominal	Femenino o Masculino

#### 4.8 Descripción del Proceso de Selección de la Muestra

En el año 2015 se obtuvo una muestra de 140 pacientes, los cuales fueron distribuidos en 10 meses con un promedio de 14 pacientes por mes. Se tomó en cuenta todos los pacientes que subieron a sala de operaciones y que cumplieron con los criterios de inclusión.

De los pacientes elegidos para el estudio se llenó la Sección I (datos generales) de la boleta de recolección de datos durante la evaluación previo a entrar a Sala de Operaciones, se llenó la Sección II de la boleta de recolección de datos posterior a la inducción y durante la intervención quirúrgica en SOP de adultos. Las boletas de recolección de datos fueron debidamente llenadas por el residente encargado de los quirófanos 1, 2, 4, 5 y 6 de Sala de Operaciones de Adultos los diferentes meses, que en este caso fueron residentes I y residentes II (incluyendo al investigador). Todos los datos fueron tabulados por el investigador encargado cada mes.

La información que se recolectó a partir del análisis del cuestionario fue comparada con los datos demográficos, con el objetivo de evaluar la influencia de esas variables en el perfil de las respuestas.

La información fue procesada en computadora Dell con sistema operativo Windows 8 Starter, con paquete de Microsoft Office 2011, realizando la tabulación de datos. La información se trasladó de manera completa y sin errores. Todos los resultados fueron graficados en gráficas de barra.

Seguidamente se discutieron y analizaron los resultados, se obtuvieron las conclusiones correspondientes, se formularon las recomendaciones pertinentes y se elaboró el informe final el cual fue entregado al docente de investigación para su aprobación.

#### 4.9 Descripción del Instrumento para Recolectar la Información

El instrumento de recolección de datos constó de una serie de preguntas que estarán de la siguiente manera:

- Sección I - Datos Generales tales como nombre, edad, género, registro médico, tiempo de evolución de la enfermedad, tratamiento antihipertensivo.
- Sección II – Signos vitales previos a la inducción, descripción de la inducción anestésica, comportamiento de la presión arterial durante el procedimiento quirúrgico, descripción de conducta tomada en caso de presentar el paciente hipotensión.

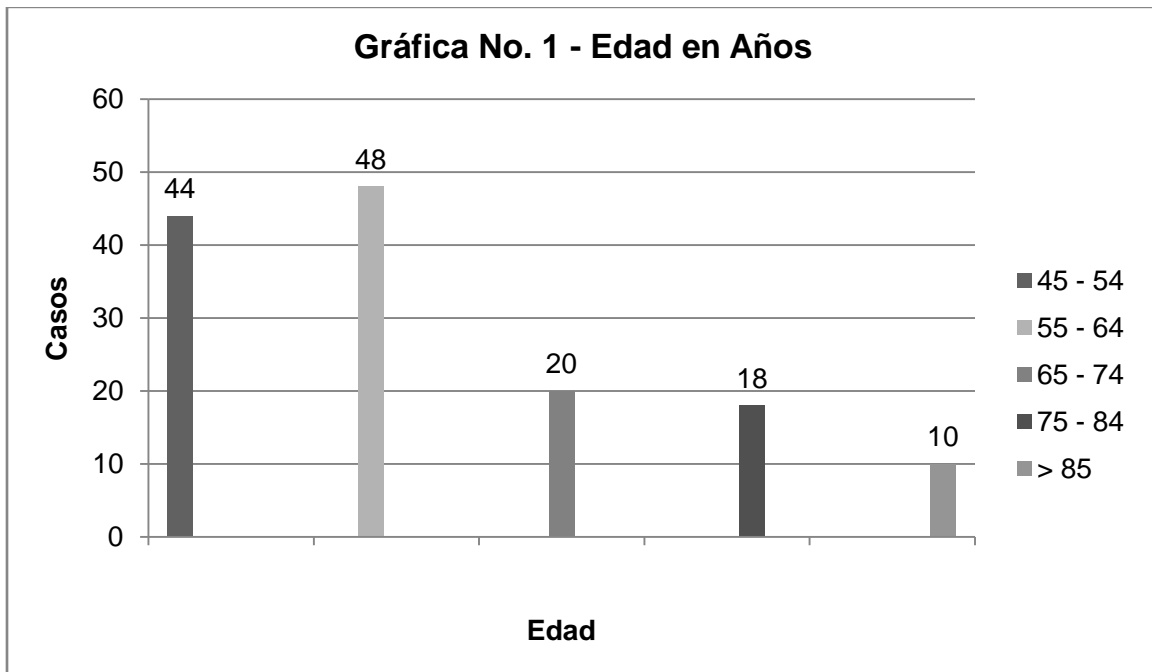
- Sección III – Signos vitales con los cuáles egresa el paciente, duración del procedimiento, anotaciones varias.

#### 4.10 Principios Éticos

Todo el estudio está enfocado al diagnóstico del paciente no se utilizaron nuevas técnicas o un grupo control por lo que a todos los pacientes les trató por igual y se respetó la confidencialidad de los resultados.

## V. RESULTADOS

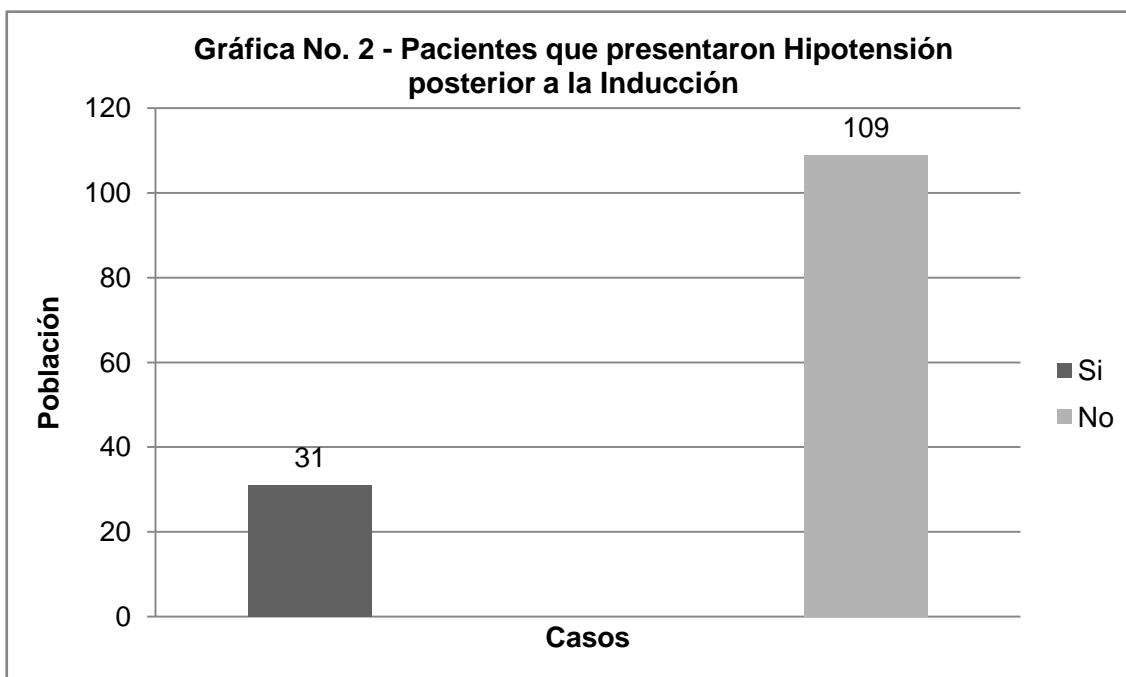
<b>Edad</b>	<b>No. Pacientes</b>
<b>45 – 54</b>	44 (31.4%)
<b>55 – 64</b>	48 (34.3%)
<b>65 – 74</b>	20 (14.3%)
<b>75 – 84</b>	18 (12.9%)
<b>&gt; 85</b>	10 (7.1%)
<b>Total</b>	140 (100%)



Fuente: Boleta de Recolección de Datos, Enero – Octubre 2015

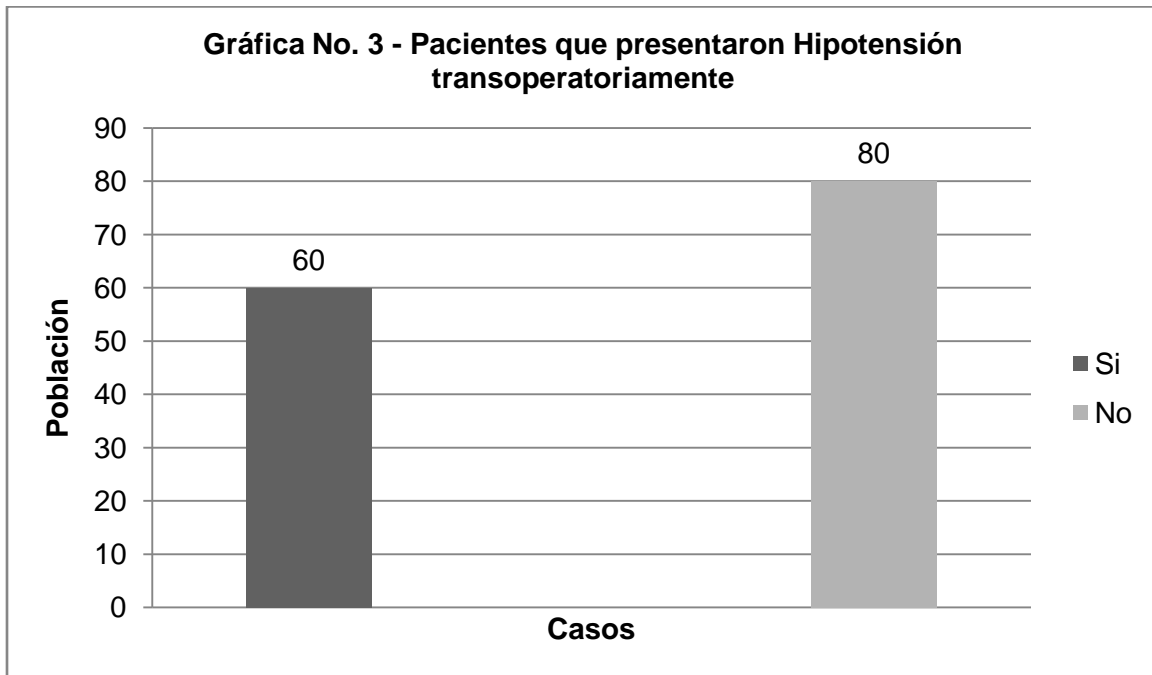


<b>Cuadro No. 6 - Pacientes que presentaron Hipotensión posterior a la Inducción</b>	
<b>Si</b>	31 (22.1%)
<b>No</b>	109 (77.9%)
<b>Total</b>	140 (100%)



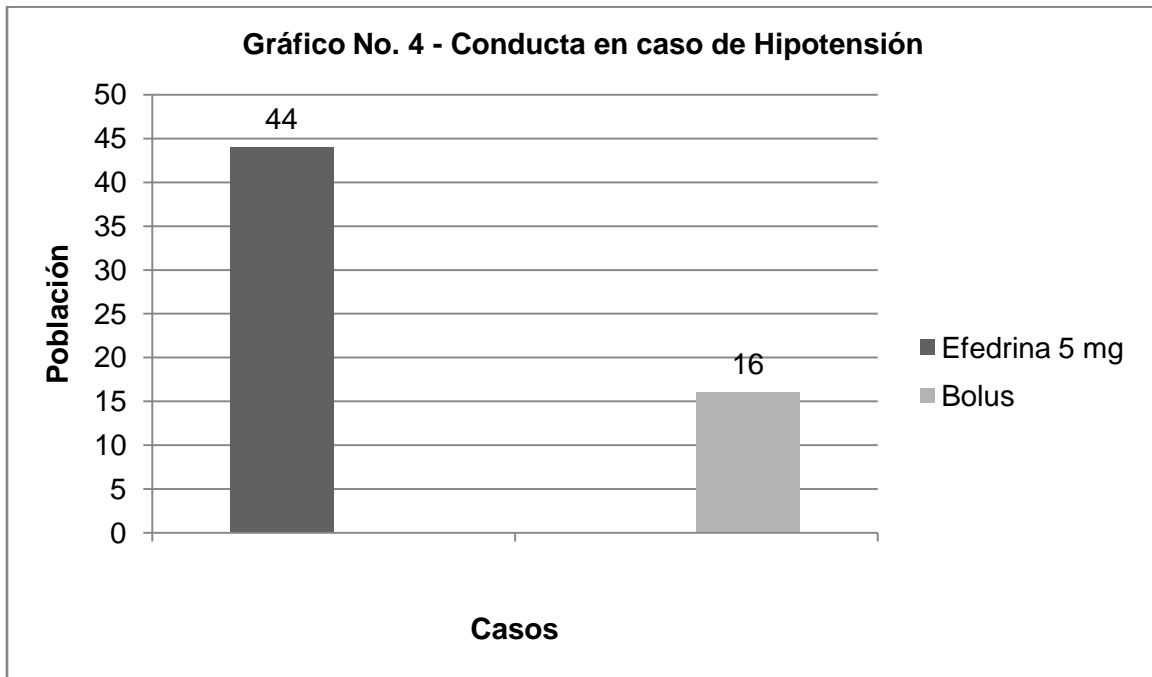
Fuente: Boleta de Recolección de Datos, Enero – Octubre 2015

<b>Cuadro No. 7 - Pacientes que presentaron Hipotensión Transoperatoriamente</b>	
<b>Si</b>	60 (42.9%)
<b>No</b>	80 (57.1%)
<b>Total</b>	140 (100%)



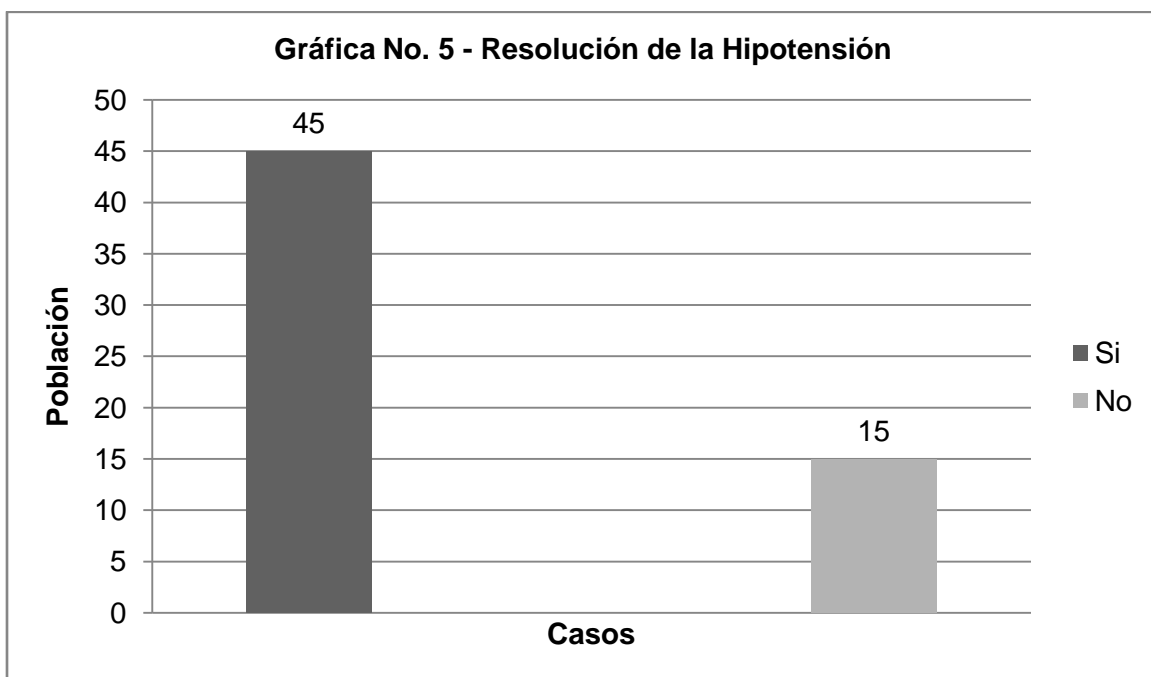
Fuente: Boleta de Recolección de Datos, Enero – Octubre 2015

<b>Cuadro No. 8 - Conducta en Caso de Hipotensión</b>	
<b>Efedrina 5mg IV</b>	44 (73.3%)
<b>Bolus S/S 0.9% 500cc</b>	16 (26.7%)
<b>Total</b>	60 (100%)



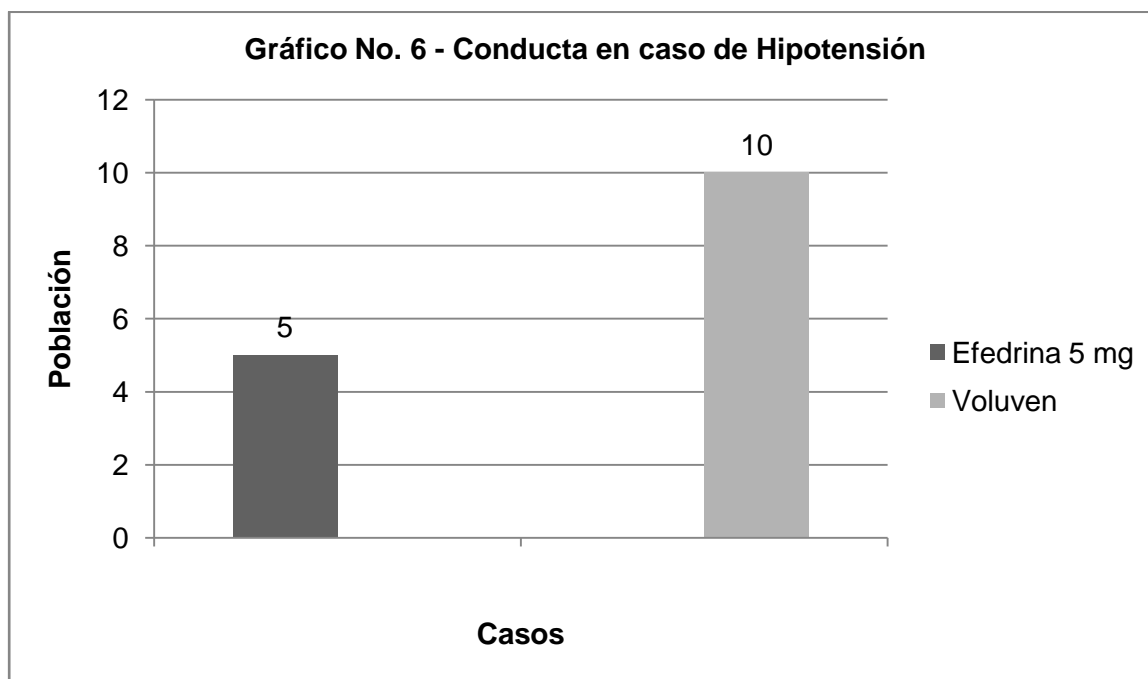
Fuente: Boleta de Recolección de Datos, Enero – Octubre 2015

<b>Cuadro No. 9 - Resolución de la Hipotensión</b>	
<b>Si</b>	45 (75%)
<b>No</b>	15 (25%)
<b>Total</b>	<b>60 (100%)</b>



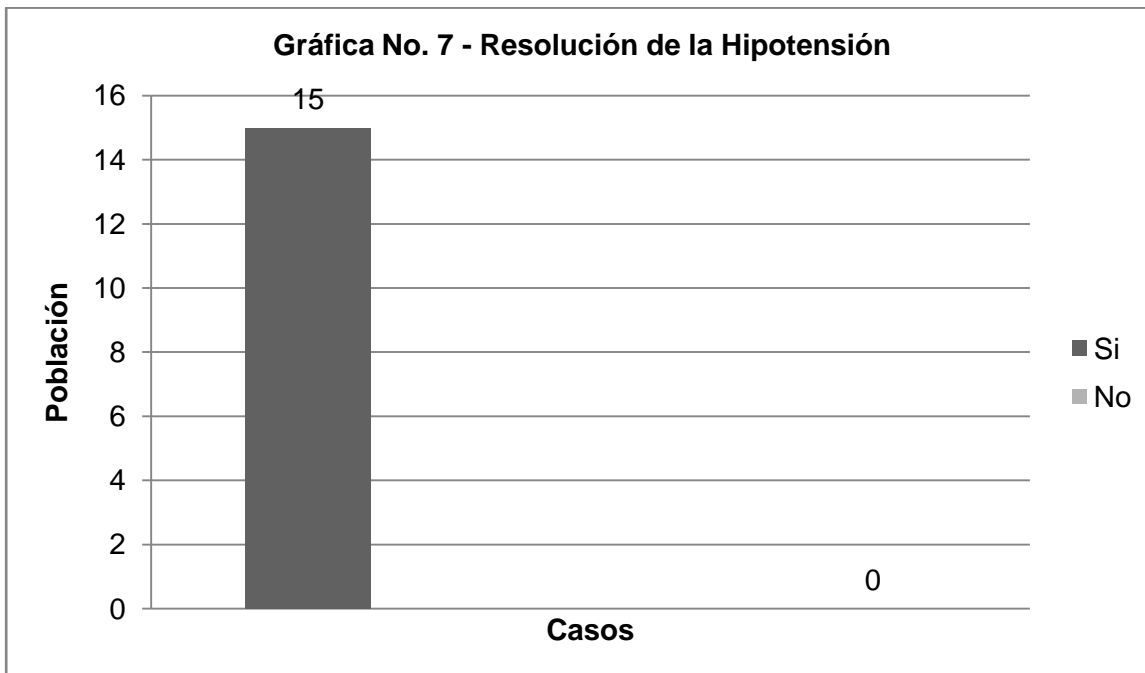
Fuente: Boleta de Recolección de Datos, Enero – Octubre 2015

<b>Cuadro No. 10 - Conducta en Caso de Hipotensión</b>	
<b>Efedrina 5mg IV</b>	5 (33.3%)
<b>Bolus Voluven 500cc</b>	10 (66.7%)
<b>Total</b>	15 (100%)



Fuente: Boleta de Recolección de Datos, Enero – Octubre 2015

<b>Cuadro No. 11 - Resolución de la Hipotensión</b>	
<b>Si</b>	15 (100%)
<b>No</b>	0 (0%)
<b>Total</b>	<b>15 (100%)</b>



Fuente: Boleta de Recolección de Datos, Enero – Octubre 2015

## VI. DISCUSIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

Es importante el análisis del tratamiento perioperatorio de la hipertensión dada la prevalencia de este trastorno, el aumento del riesgo durante la asistencia perioperatoria de los pacientes hipertensos y el elevado coste de los retrasos innecesarios en la cirugía. (5)

En Guatemala, el Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social reporta la Hipertensión Arterial como la principal causa de morbilidad de enfermedades crónicas no transmisibles (9). La Liga Guatemalteca del Corazón que atiende más de 10,000 nuevas consultas anuales desde 2001, demuestra en sus registros que la incidencia de pacientes consultando por hipertensión arterial fue de poco menos de 3,000 pacientes en 2001 a los 6,500 en 2007, representando el 34.84% de las consultas en ese año. (10)

Existen varias escuelas de pensamiento y las dos más antiguas fueron iniciadas por los estudios realizados por Prys – Roberts y cols. en 1971 y Goldman y Caldera en 1979. Varios estudios más se han citado también (Bedford y Feinstein, Asiddao y cols., Ellis y cols., Mangano y cols., y Pasternack y cols.) (5)

Weksler y cols. estudiaron 989 hipertensos sometidos a cirugía no cardíaca con una PA diastólica entre 110 – 130 mmHg y sin antecedentes de IM, angina de pecho grave o inestable, insuficiencia renal, hipertensión gestacional, hipertrofia del ventrículo izquierdo, revascularización coronaria previa, estenosis aórtica, arritmias perioperatorias, defectos de conducción o ictus. En el grupo control se pospuso la cirugía y los pacientes se ingresaron en el hospital para control de la PA y los pacientes en estudio recibieron 10 mg de nifedipino intranasal. No se encontraron diferencias estadísticamente significativas en las complicaciones posoperatorias entre los dos grupos, sugiriendo que este grupo de enfermos sin trastornos patológicos asociados a nivel cardiovascular pueden someterse a la cirugía aunque la PA esté alta el día de la intervención. (5)

Solo un estudio ha valorado de forma directa la relación entre la enfermedad cardiovascular y la hipertensión sistólica preoperatoria aislada. En un estudio multicéntrico de pacientes sometidos a cirugía cardíaca, la existencia de una hipertensión sistólica aislada se ha asociado a un incremento del 30% de la incidencia de complicaciones cardiovasculares perioperatorias en comparación con los individuos normotensos, pero en ningún estudio se ha valorado la importancia de la hipertensión sistólica aislada en la cirugía no cardíaca. (5)

Aunque la PA sistólica preoperatoria es un predictor significativo de la morbilidad pos operatoria, no existen datos para establecer de forma definitiva si el tratamiento preoperatorio de la hipertensión reduce el riesgo perioperatorio. Hasta que se realice un estudio definitivo (que por desgracia será muy difícil de realizar), se recomienda que el peso de la evidencia guíe el tratamiento preoperatorio del paciente hipertenso. Este tratamiento de basaría en tres ideas generales: (5)

1. El paciente debe ser educado sobre la importancia del tratamiento de la hipertensión, incluso de la sistólica aislada, durante toda la vida;
2. Las fluctuaciones hemodinámicas perioperatorias son menos frecuentes en hipertensos tratados (según demostraron Prys – Roberts y cols., y confirmaron Golman y Caldera y Mangano y cols.);
3. Las fluctuaciones hemodinámicas tienen cierta relación con la morbilidad.

Los datos de Pasternack y cols. y Weksler y cols. indican que solo es necesaria una corrección rápida de la PA o la prevención del incremento de la frecuencia cardíaca. Sin embargo, los datos derivados de animales con deterioro de la función renal cuando se reduce de forma aguda la PA acentúan los riesgos de estas reducciones. Aunque otros datos epidemiológicos confirman estos riesgos, los peligros generados por las fluctuaciones de la PA y la hipertensión aguda pueden ser graves en un paciente hipertenso no tratado. Parece que el tratamiento farmacológico moderno de la hipertensión reduce estos riesgos, pero en muchos casos con un deterioro de la calidad de vida que hace que muchos pacientes eviten estos fármacos. Antes de iniciar estos tratamientos, se deberían tener en consideración diferencias raciales (los afroamericanos responden peor ante los bloqueantes del receptor  $\beta$  – adrenérgico y los inhibidores de la ECA que los blancos, pero responden igual con los calcioantagonistas). (5)

Otros autores utilizan datos preoperatorios para determinar el rango de valores individualizados que se consideran tolerables para un paciente en concreto durante y después de la cirugía. Por tanto, si la PA es de 180/100 mmHg y la FC de 96 latidos por minuto, al ingreso sin signos o síntomas de isquemia miocárdica, se puede estar tranquilo de que el paciente podrá tolerar estos niveles durante la cirugía. Si durante la noche la PA se reduce hasta 80/50 mmHg, y la FC a 48 latidos/minuto y el paciente no se despierta con signos de una nueva deficiencia cerebral, se considera que el paciente puede tolerar estos niveles con seguridad durante la cirugía. Por lo



tanto, en función de los datos perioperatorios, se obtiene una serie de valores individualizados para cada caso. (5)

No hay seguridad de que mantener las variables cardiovasculares dentro de un rango individualizado de valores aceptables, mejore el resultado quirúrgico, aunque se considera que este tipo de planes reducen la morbilidad. Por ejemplo, en el estudio POISE se demostró que la administración aguda de un  $\beta$  bloqueante aumentaba las incidencias de ictus y muerte asociadas al aumento de la frecuencia de hipotensión. (6)

Se suele administrar todos los fármacos antihipertensivos en el preoperatorio, salvo los inhibidores de la ECA o los antagonistas de la angiotensina II, que se ajustan en cada paciente concreto. Coriat y cols. (7) demostraron que los inhibidores de la ECA se asociaba a hipotensión en el 100% de los pacientes durante la inducción frente al 20% en los pacientes a los que no se le administraron estos compuestos la mañana de la cirugía, en comparación con este estudio, en el cual se reporta hipotensión tras la inducción en un 22.1% y transoperatoriamente en un 42.9%, como se muestra en el cuadro No. 6.

Bertrand y cols. realizaron un estudio aleatorizado prospectivo en el que demostraron que los episodios de hipotensión más grave que necesitaron tratamiento vasoconstrictor se produjeron tras la inducción de la anestesia general en pacientes tratados de forma crónica con antagonistas de la angiotensina II y que habían recibido el fármaco la mañana antes de la cirugía en comparación con los pacientes que recibían el mismo tratamiento, pero dejaron de tomarlo el día anterior.(8) Khetherpal y cols. (9) realizaron un análisis ajustado por propensión de 12381 pacientes de cirugía no cardíaca. Los pacientes que recibían tratamiento crónico con inhibidores de la ECA/bloqueantes del receptor de angiotensina y diuréticos mostraron más períodos con una PA media inferior a 70 mmHg, períodos con una reducción del 40% de la PA sistólica, períodos con una reducción del 50% de la PA sistólica y necesidad de emboladas de vasopresores que los pacientes tratados solo con diuréticos. Si se mantienen estos fármacos, la vasopresina es el fármaco de elección para la hipotensión refractaria. Aunque no se valoraron los efectos adversos a largo plazo de la suspensión del tratamiento durante la mañana de la cirugía, se suspendió hasta que se permita el consumo de líquidos (pacientes ambulatorios) o se puede iniciar la administración intravenosa o nasogastrica de fármacos alternativos (pacientes que siguen en ayunas durante el posoperatorio). Incluso se pueden administrar diuréticos a los pacientes que

los reciben de forma crónica la propia mañana de la cirugía porque el principal efecto de los diuréticos tras una semana de tratamiento es la vasodilatación arteriolar y la valoración de la diuresis puede ser inadecuada si se interrumpen de forma abrupta los diuréticos la mañana de la cirugía. (5)

En cuanto a esta investigación, el rango de edad más frecuente fue de 55 a 64 años, correspondiendo a un 34%; la edad promedio de las pacientes fue de 63 años, una mediana de 60 años y una moda de 56 años. Se logró captar el total de número de pacientes que fue puesto como meta para la realización de este estudio. Sin embargo, a pesar de la información recabada en el marco teórico de este estudio y los expuestos con anterioridad, en los cuales se concluía que los pacientes hipertensos crónicos que utilizaban como medicación antihipertensiva los inhibidores de la enzima convertidora de angiotensina, al ser sometidos a anestesia por procedimientos electivos presentaban hipotensión tras la inducción anestésica, en el presente estudio solamente el 22.1% presentó hipotensión tras la inducción anestésica, tal como se evidencia en el Cuadro No. 6 y un 42.9% de la muestra presentó hipotensión transoperatoriamente, como se ejemplifica en el Cuadro No. 7.

Se indagó sobre la conducta tomada ante la hipotensión, Cuadro No. 8, donde un 73.3% de los pacientes que presentaron hipotensión transoperatoriamente, se les administró un vasopresor, en este caso una dosis de efedrina 5 mg IV; al restante 26.7% se le administró un bolus de solución salina al 0.9% de 500 cc. Como muestra el Cuadro No. 9, un 75% de los pacientes resolvió la hipotensión, el 25% fue refractario a las medidas anteriormente citadas. Debido a lo anterior, la conducta tomada fue administrar una segunda dosis de efedrina (5mg) IV en el 33.3% de los casos y la administración de 500ml de Hidroxietil Almidón al 6% (Voluven) a un 66.7%, tal como se muestra en el Cuadro No. 10.

En la gráfica No. 7, se nos muestra que el 100% de los pacientes que presentaron hipotensión, resolvió la misma con la conducta tomada.

A pesar de haber estudios con una incidencia mayor de hipotensión, tanto posterior a la inducción como transoperatoriamente, la frecuencia encontrada en este estudio fue mucho menor.

En estudios controlados y aleatorizados, se ha demostrado que la suspensión de los fármacos IECA/ARA-II horas antes de una cirugía permite disminuir la incidencia y atenuar la intensidad de la hipotensión asociada a la anestesia, sin que el paciente se exponga al riesgo de un efecto

rebote hipertensivo, insuficiencia cardíaca congestiva ni episodio de isquemia por lo que los autores recomiendan la suspensión de los fármacos IECA/ARA-II entre 12 y 24 h antes de la intervención, dependiendo de la vida media del fármaco (5).

Una solución alternativa podría ser no interrumpir los IECA/ARA-II antes de la intervención quirúrgica, pero en este caso hay que asegurar en todo momento el volumen intravascular durante la cirugía, con una monitorización intraoperatoria apropiada. En cualquier caso, el tratamiento deberá reiniciarse lo antes posible en el postoperatorio, una vez asegurada la normovolemia.

## 6.1 Conclusiones

- 6.1.1 El porcentaje de pacientes que presentó hipotensión posterior a la inducción anestésica fue de 22.1%.
- 6.1.2 Se reportó que un 42.9% de la muestra presentó hipotensión transoperatoriamente y la conducta tomada fue la administración de vasopresor (efedrina 5 mg IV) en un 73.3% y la administración de un bolus de solución salina al 0.9% de 500 cc al restante 26.7%.
- 6.1.3 De las pacientes que presentaron hipotensión transoperatoriamente, un 25% no resolvió el cuadro.
- 6.1.4 La conducta a tomar en el caso de hipotensión refractaria fue de administrar una segunda dosis de vasopresor (efedrina 5mg) en el 33.3% de los casos y la administración de 500 cc de Hidroxietil Almidón al 6% (Voluven) en el 66.7% restante. El 100% resolvió el cuadro.
- 6.1.5 En comparación con los estudios contenidos en el marco teórico, se encontró que la frecuencia de hipotensión tras la inducción anestésica así como hipotensión transoperatoria en pacientes que utilizan crónicamente inhibidores de la enzima convertidora de angiotensina, fue menor.

## 6.2 Recomendaciones

- 6.2.1 Se recomienda no suspender la medicación antihipertensiva con IECAS en nuestro medio.
- 6.2.2 Se considera que son necesarios más estudios con respecto a si se debe o no suspender la medicación antihipertensiva en nuestro medio, ya que a pesar que este estudio se basó solamente en pacientes que utilizaban IECAS, por ser el medicamento que se ofrece a los pacientes en el Hospital Roosevelt, existen otras pautas farmacológicas que deberían ser estudiadas, tales como el uso de ARA II.
- 6.2.3 Se recomienda utilizar el protocolo que se encuentra en anexos, para pacientes hipertensos en el Hospital Roosevelt, el cual fue creado por el Hospital Provincial General Docente "Roberto Rodríguez Fernández", Morón, Provincia de Ciego de Ávila en el período comprendido entre los meses de diciembre del 2004 al 2006, en La Habana, Cuba. Cabe mencionar que se omitió en el protocolo presentado en este trabajo el uso de tiopental durante una anestesia general, ya que actualmente no se utiliza en esta institución.

## VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Fleisher LA, Beckman JA, Brown KA, Calkins H, Chaikof EL, Fleischmann KE, et al. ACC/AHA 2007 Guidelines on Perioperative Cardiovascular Evaluation and Care for Noncardiac Surgery: A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines (Writing Committee to Revise the 2002 Guidelines on Perioperative Cardiovascular Evaluation for Noncardiac Surgery). *Circulation*. 2007;116(17): 418-500.
2. Poldermans et al. Guidelines for pre-operative cardiac risk assessment and perioperative cardiac management in non-cardiac surgery: the Task Force for Preoperative Cardiac Risk Assessment and Perioperative Cardiac Management in Non-cardiac Surgery of the European Society of Cardiology (ESC) and endorsed by the European Society of Anaesthesiology (ESA). *Eur J Anaesthesiol*. 2010;27(2): 92-137.
3. Sierra et al. Documento de consenso sobre hipertensión arterial y anestesia de las Sociedades Catalanas de Anestesiología e Hipertensión Arterial. *Hipertension y Riesgo Vascular*. 2009;26(5): 218-228.
4. Hotche TA. Enfermedad Vasculat Hipertensiva. En: Fauci AS, Kasper DL, Braunwald E, Hauser SL, Longo DL, Jameson JL, Loscalzo J, editores. *Principios de Medicina Interna Harrison*, Vol. II. 17ª Edición. México: McGraw Hill; 2009:1549 – 1562.
5. MF Roizen, LA Fleisher. Implicaciones Anestésicas de las Enfermedades Concurrentes. En: RD Miller, LI Eriksson, LA Fleisher, JP Wiener - Kronish, WL Young, editores. *Miller Anestesia*, Vol. I. 7ª Edición. España: Elsevier Churchill Livingstone. 2010:833 – 915.
6. POISE Study Group, Devereaux PI, Yang H, Yusuf S, et al. Effects of Extended – Release Metoprolol Succinate in Patients undergoing Non – Cardiac Surgery (POISE trial): a randomized controlled trial. *Lancet*. 2008;371: 1839 – 1847.

7. Coriat P, Richard C, Douraki T, et al: Influence of Chronic Angiotensin – Converting Enzyme Inhibition in Anesthetic Induction. *Anesthesiology*. 1994; 81:299.
8. Bertrand M, Godet G, Meersschaert K, et al: Should the Angiotensin II Antagonists be discontinued before Surgery? *Anesth Analg*. 2001;92: 26 – 30.
9. Kheterpal S, Khodaparast O, Shanks A, et al,: Chronic Angiotensin – Converting Enzyme Inhibitor or Angiotensin Receptor Blocker Therapy combined with Diuretic Therapy is associated with increased Episodes of Hypotension in Non – Cardiac Surgery. *J Cardiothorac Vasc Anesth*. 2008;22: 180 – 186.
10. 2007 Guidelines for the Management of Arterial Hypertension. The Task Force for the Management of Arterial Hypertension of the European Society of Hypertension (ESH) and of the European Society of Cardiology (ESC). *J Hypertens*. 2007; 25:1105-87.
11. Marín R, De la Sierra A, Armario P, Campo C, Banegas JR, Gorostidi M. Sociedad Española de Hipertensión-Liga Española para la lucha contra la Hipertensión Arterial (SAH-LELHA). Guía sobre el diagnóstico y tratamiento de la hipertensión arterial en España 2005. *Med Clin (Barc)*. 2005; 125:24-34.
12. Chobanian AV, Bakris GL, Black HR, Cushman WC, Green LA, Izzo Jr, et al. The Seventh Report of the Joint National Committee on Prevention, Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure: The JNC 7 report. *JAMA*. 2003; 289(19):2560-72.
13. Bavry T, Coriat P. Hypertension and anaesthesia. *EMC- Anesthetic Reanimation*. 2004; 1:25-53.
14. Charlson ME, McKenzie, Gold JP, Ales KL, Topkins M, Shires GT. Preoperative Characteristics predicting Intraoperative Hypotension and Hypertension Among

Hypertensives and Diabetics Undergo Noncardiac Surgery. *Ann Surg.* 1990; 212(1): 66 - 81.

15. Charlson ME, MacKenzie CR, Gold JP, Ales KL, Topkins M, Shires GT. Intraoperative blood pressure. What patterns identify patients at risk for postoperative complications. *Ann Surg.* 1990; 212(5):567- 80.
16. Corcoy M. Crisis hipotensivas: Definicion, profilaxis y tratamiento. En: Juan Castano, Jorge Castillo, Fernando Escolano y Xavier Santiveri, editores. *Hipertension Arterial perioperatoria.* Barcelona: Ergon S.A. 2002: 71-9.
17. Prys-Roberts C, Greene LT, Meloche R, Foex P. Studies of Anaesthesia in relation to hypertension. II: haemodynamic consequences of induction and endotraqueal intubation. *Br J Anaesth.* 1971; 43(6):531-46.
18. Goldman L, Caldera DL. Risks of general anesthesia and elective operation in the hypertensive patient. *Anesthesiology.* 1979; 50(4):285-92.
19. Wong JH, Findlay JM, Suarez-Almanzor ME. Hemodynamic instability after carotid endarterectomy: risk factors and associations with operative complications. *Neurosurgery.* 1997; 41(1):35-43.
20. Forrest JB, Rehder K, Cahalan MK, Goldsmith CH. Multicenter study of general anesthesia. III- Predictors of severe postoperative adverse outcomes. *Anesthesiology.* 1992; 76(1): 3 - 15.
21. Browner WS, Mangano DT. In-hospital and long-term mortality in male veterans following noncardiac surgery. The Study of Perioperative Ischemia Research Group. *JAMA.* 1992; 268(2):228-32.



22. Rose DK, Marsha CM, DeBoer DP. Cardiovascular events in the postoperative care unit: contribution of risk factors. *Anesthesiology*. 1996; 84:772-8.
23. Chung F, Mezei G, Tong D. Pre-existing medical conditions as predictors of adverse events in day-case surgery. *Br J Anaesth*. 1999; 83(2):262-70.
24. Howell SI, Sear YM, Yeates D, Goldcare M, Sear JW, Foëx P. Risk factors for cardiovascular death after elective surgery under general anaesthesia. *Br J Anaesth*. 1998;80(1):14-9.
25. Eagle KA, Berger PB, Calkins H, Chaitman BR, Ewy GA, Fleischmann KE, et al. American College of Cardiology; American Heart Association. ACC/AHA guideline update for perioperative cardiovascular evaluation for noncardiac surgery-executive summary: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines (Committee to Update the 1996 Guidelines on Perioperative Cardiovascular Evaluation for Noncardiac Surgery). *J Am Coll Cardiol*. 2002; 39(3): 542 - 53.
26. Fleisher LA, Beckman JA, Brown KA, Calkins H, Chaikof E, Fleischmann KE, et al. ACC/AHA 2007 Guidelines on Perioperative Cardiovascular Evaluation and Care for Noncardiac Surgery: Executive Summary. A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines (Writing Committee To Revise the 2002 Guidelines on Perioperative Cardiovascular Evaluation and Care for Noncardiac Surgery). *Circulation*. 2007; 116(17):1971-96.
27. Paladino MA, Scheffelaar SA. El Paciente Hipertenso y la Anestesia. *Anesth Analg Reanim* 2003; 18(1): 1-22.
28. Hoffman B, Caurruthers S Hipertensión En Melmom K And Morrelli R *Clinical Pharmacology*. 4°Ed. 2001, Mc Graw-Hill New York Cap 2 : 65-94.

29. Marreli D, Rodriguez A., Paladino M. ¿Que Hacemos Con Las Drogas Que Esta Tomando El Paciente? En Paladino M. Farmacología Para Anestesiólogos E Intensivistas. Editorial. Fundación Rosarina De Anestesiología 2001 Capítulo 48 : 577-592
30. Makris R. And Coriat P. Interactions Between Cardiovascular Treatments And Anaesthesia Currents Opinions In Anesthesiology 2001; 14: 33-39
31. Goodman y Gilman. Las Bases farmacologicas De La Terapéutica. 10ª. Edición. México: Ed Médica Panamericana; 1999: 1212 – 1235.
32. Stone JG, Foex, Saear JW. Myocardial Ischemia In Untreated Hypertensive Patties Anesthesiology 1998; 88: 495- 500.
33. Kirk JK. Angiotensin-II Receptor Antagonists: Their Place In Therapy. Am Fam Physician 1999; 59: 3140-8.
34. Gainer JV. Effect Of Bradykinin-Receptor Blockade On The Response To Angiotensin-Converting-Enzyme Inhibitor In Normotensive And Hipertensive Subjects. N Eng J Med 1998; 339: 1285-92.
35. Black HR, Jacobson EJ. Angiotensin Receptor Blockers: Their Current And Future Place In Clinical Practice. Formulary 1999; 34: 943-53.
36. Paladino M. La Hipertensión Arterial y su Importancia para El Anestesiólogo; En Paladino, M. Farmacología Clínica Para Anestesiólogos, FAAA 1997 Buenos Aires Tomo 2 Capítulo 8-4 Pág. 481- 493.
37. Stoelting R, Pharmacacology And Physiology In Anesthetic Practice. Second Ed. Lippincott Company New York 1991 Cap 15 : 311-322.

VIII. ANEXOS

ANEXO I



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS  
HOSPITAL ROOSEVELT  
COMITÉ DE INVESTIGACIÓN  
BOLETA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Frecuencia de Hipotensión en Pacientes Hipertensas que utilizan Inhibidores de la Enzima  
Convertidora de Angiotensina posterior a la Inducción Anestésica

No. BOLETA

Iniciales: \_\_\_\_\_ Registro Médico: \_\_\_\_\_

Sección I



1. Edad en años: \_\_\_\_\_
2. Sexo: Femenino  Masculino
3. Diagnóstico: \_\_\_\_\_
4. Procedimiento Quirúrgico: \_\_\_\_\_
5. Tiempo Evolución de Hipertensión: \_\_\_\_\_
6. Tratamiento Antihipertensivo: \_\_\_\_\_

**Sección II**

**7. Signos Vitales previos a la Inducción**

PA: \_\_\_\_\_ FC: \_\_\_\_\_ SO2: \_\_\_\_\_

**8. Medicamentos utilizados durante la Inducción**

---

---

---

**9. ¿Presentó Hipotensión posterior a la Inducción?**

Si  No

**10. ¿Presentó Hipotensión Transoperatoriamente?**

Si  No

**11. Conducta en caso de presentarse hipotensión**

---

---

**Sección III**

**12. ¿Resolvió la hipotensión con la conducta empleada?**

Si  No

**13. Conducta en caso de presentarse hipotensión**

---

---

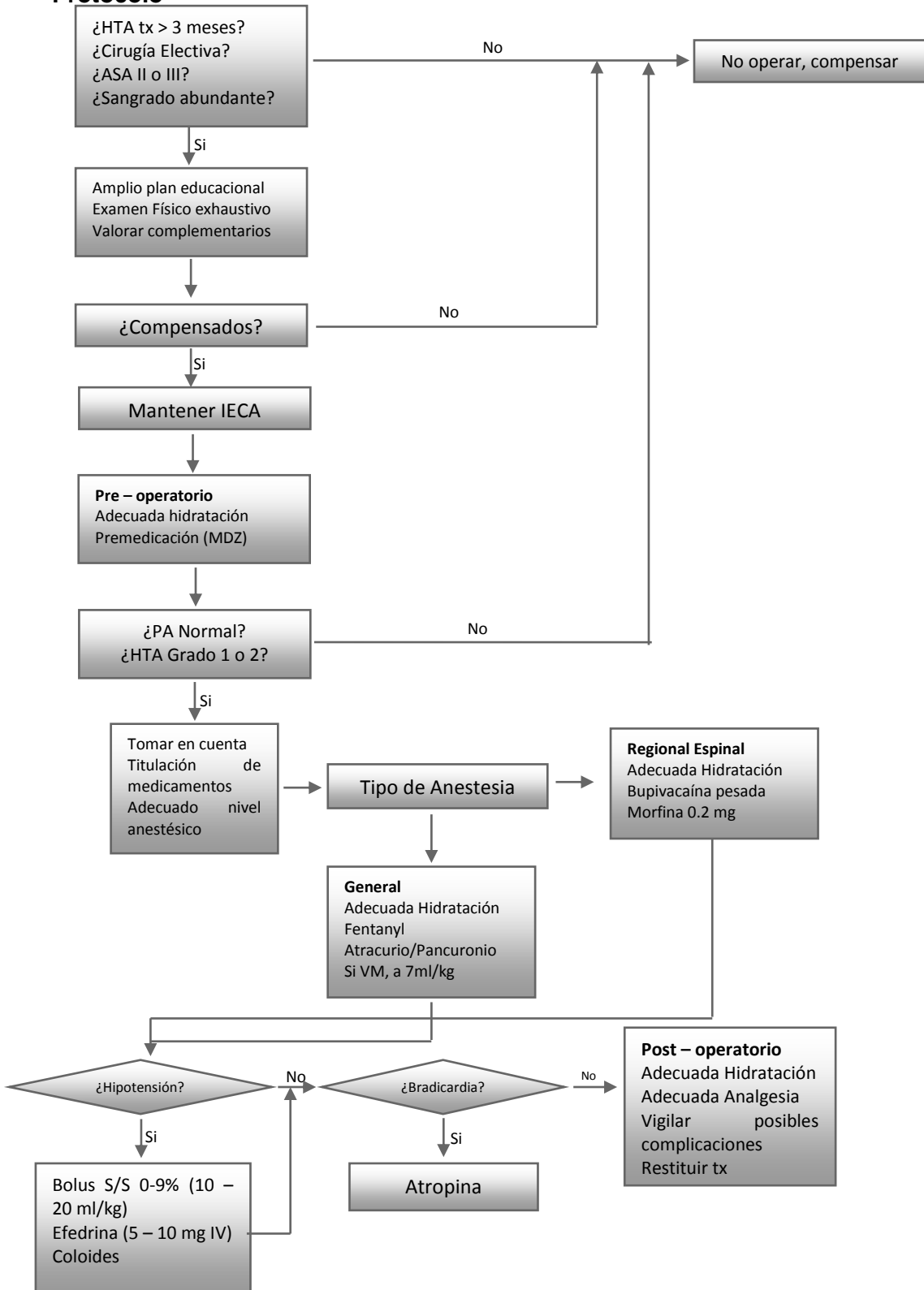
**14. Hora de Inicio:** \_\_\_\_\_ **Hora Finalización:** \_\_\_\_\_

**15. Signos Vitales con los que egresa el Paciente**

PA: \_\_\_\_\_ FC: \_\_\_\_\_ SO2: \_\_\_\_\_

## ANEXO II

### Protocolo



## PERMISO DEL AUTOR PARA COPIAR EL TRABAJO

El autor concede permiso para reproducir total o parcialmente y por cualquier medio la tesis titulada “FRECUENCIA DE HIPOTENSIÓN EN PACIENTES HIPERTENSAS QUE UTILIZAN INHIBIDORES DE LA ENZIMA CONVERTIDORA DE ANGIOTENSINA POSTERIOR A LA INDUCCIÓN ANESTÉSICA” para propósitos de consulta académica, sin embargo quedan reservados los derechos de autor que confiere la ley, cuando sea cualquier otro motivo diferente al que se señala, lo que conduzca a su reproducción o comercialización total o parcial.