

**FACTORES DE RIESGO ASOCIADOS A HIPOTENSIÓN ARTERIAL
POSTINDUCCION ANESTESICA EN PACIENTES MAYORES DE 65 AÑOS**

LEIDY MARIANA LUNA FLOREZ

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
ESCUELA DE MEDICINA
DEPARTAMENTO DE CIRUGIA
ESPECIALIZACIÓN EN ANESTESIOLOGÍA Y REANIMACIÓN
BUCARAMANGA
2017**

**FACTORES DE RIESGO ASOCIADOS A HIPOTENSIÓN ARTERIAL
POSTINDUCCION ANESTESICA EN PACIENTES MAYORES DE 65 AÑOS**

LEIDY MARIANA LUNA FLOREZ

**Trabajo de investigación para optar por el título de
Médico Especialista en Anestesiología y Reanimación**

Director:

HECTOR JULIO MELENDEZ Md MSc
Profesor Titular Anestesiología y Reanimación
Esp Cuidado Intensivo – MSc Epidemiología

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
ESCUELA DE MEDICINA
DEPARTAMENTO DE CIRUGIA
ESPECIALIZACIÓN EN ANESTESIOLOGÍA Y REANIMACIÓN
BUCARAMANGA**

2017

DEDICATORIA

A mi papá **Carlos Julio Luna** por hacer todo posible en el mundo que consagró a sus dos hijas, tu vida es un ejemplo de sacrificios y metas cumplidas, mi entera devoción.

A mi Amado Esposo **Raúl** por creer en mí y hacer de nuestra aventura un continuo crecimiento, te amo y te admiro.

AGRADECIMIENTOS

Expreso agradecimiento sincero:

A todos los pacientes que participaron en el estudio

Al tutor, DR. HECTOR JULIO MELÉNDEZ FLÓREZ, Médico Anestesiólogo,
Intensivista

A La Universidad Industrial de Santander

A JEFE DE ENFERMERÍA ZONIA RUGELES

A los Profesores y compañeros de Residencia.

Este estudio no hubiera sido posible sin el apoyo y la participación de cada uno de ellos.

LISTA DE ABREVIATURAS

FC: Frecuencia cardíaca

HIO: Hipotensión intraoperatoria

HTA: Hipertensión arterial

HUS: Hospital universitario de Santander

TAS: Tensión arterial sistólica

TAD: Tensión arterial diastólica

TAM: Tensión arterial media

TABLA DE CONTENIDO

	Pàg.
INTRODUCCIÓN	17
1. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN:	19
2. MARCO TEÓRICO	20
2.1 PACIENTE	23
2.2 PATOFISIOLOGÍA DEL ENVEJECIMIENTO CARDIOVASCULAR	23
2.3 RIGIDEZ DEL TEJIDO CONECTIVO	24
2.4 CAMBIOS EN LA RESPUESTA BETA RECEPTORA	25
2.5 CAMBIOS EN LA ACTIVIDAD VAGAL	26
2.6 BRADICARDIA Y ARRITMIAS	26
2.7 INESTABILIDAD INHERENTE A LOS CAMBIOS CON LA EDAD DEL SISTEMA CARDIOVASCULAR Y LA ANESTESIA	27
2.8 ANESTESIA	28
2.9 CIRUGÍA	28
2.10 DEFINICIÓN DE HIPOTENSIÓN ARTERIAL (HA)	28
2.11 DEFINICIÓN DE HIPOTENSIÓN POST-INDUCCION ANESTESICA	29
3. JUSTIFICACIÓN:	30
4. OBJETIVOS	31
4.1 OBJETIVO GENERAL	31
4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	31
5. MATERIALES Y MÉTODOS	32
5.1 DISEÑO DEL ESTUDIO	32
5.2 POBLACIÓN	32
5.3 CRITERIOS DE INCLUSIÓN	32
5.4 CRITERIOS DE EXCLUSIÓN	32

5.5	VARIABLES	33
5.5.1	Variable resultado.	33
5.5.2	Variables independientes.	33
5.5.3	Tabla de definición operativa de variables. Ver Anexo A.	34
5.6	TAMAÑO MUESTRAL	34
5.7	MANEJO DE LA INFORMACIÓN	34
5.8	CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES	35
5.9	PRESUPUESTO	35
6.	ASPECTOS ETICOS	36
6.1	AUTONOMÍA	37
6.2	NO MALEFICENCIA	37
6.3	JUSTICIA	37
7.	INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN:	38
8.	ANÁLISIS ESTADÍSTICO	39
9.	RESULTADOS	40
9.1	CARACTERÍSTICAS BASALES	40
9.2	VARIABLES ANESTESICAS	43
9.3	PERFIL HEMODINÁMICO	46
9.3.1	HIPOTENSIÓN.	51
9.3.2	Frecuencia cardiaca	54
9.4	INCIDENCIA DE HIPOTENSIÓN Y BRADICARDIA SIMULTANEA SEGÚN MOMENTO	56
9.4.1	NUMERO DE EPISODIOS DE HIPOTENSION Y BRADICARDIA	57
9.4.2	Taquicardia	57
9.4.3	Hipertension > 20% basal (tam o tas)	58
9.4.2	Número de episodios de hipertensión y taquicardia	60
9.4.3	Saturación arterial de oxígeno (SaO2)	60
9.5	RESUMEN COMPORTAMIENTO HEMODINAMICO	61
10.	ANÁLISIS BIVARIADO	64
11.	MODELAJE	66

12. OTROS EVENTOS ADVEROS	67
13. MORTALIDAD	68
14. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES	69
BIBLIOGRAFIA	73
ANEXOS	76

LISTA DE TABLAS

	Pàg.
Tabla 1. Características demográficas, antropométricas y clínicas de la población de estudio.	41
Tabla 2. Patologías asociadas (Comorbilidades)	42
Tabla 3. Duración de diferentes momentos del acto anestésico evaluados	45
Tabla 4. Valores Hemodinámicos	46
Tabla 5. Valores Hemodinámicos	47
Tabla 6. Incidencia de Hipotensión	52
Tabla 7. Incidencia de Hipotensión en los periodos evaluados	52
Tabla 8. Incidencia de Hipotensión en nuevos 6 momentos agrupados	53
Tabla 9. Incidencia de Hipotensión durante más de 5 minutos	54
Tabla 10. Manejo de la Hipotensión Arterial	54
Tabla 11. <i>Incidencia de Bradicardia en los diferentes momentos de la inducción anestésica</i>	55
Tabla 12. Incidencia de Hipotensión + Bradicardia según momento	57
Tabla 13. Número de episodios de Hipotensión + Bradicardia	57
Tabla 14. Incidencia de Taquicardia según momentos	58
Tabla 15. Incidencia de hipertensión arterial según momentos.	59
Tabla 16. Episodios de Hipertensión y taquicardia de forma simultánea.	60
Tabla 17. Incidencia de Desaturación.	61
Tabla 18. Resumen del comportamiento de las variables hemodinámicas en todos los momentos	62
Tabla 19. Análisis bivariado - Riesgo relativo de desarrollar hipotensión intraoperatoria	64

Tabla 20. Factores de Riesgo para hipotensión arterial postinducción anestésica en pacientes > 65 años en HUS	66
Tabla 21. Otros eventos adversos reportados	67
Tabla 22. Comportamiento de la mortalidad	68

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Numero de patologías asociadas	42
Figura 2. Frecuencia de uso de medicamentos en inducción anestésica	43
Figura 3. Frecuencia de uso de cada tipo de relajante neuromuscular.	44
Figura 4. Dosis de relajante neuromuscular.	45
Figura 5. Comportamiento promedio e intervalo de confianza al 95% de la tensión arterial sistólica	49
Figura 6. Comportamiento promedio e intervalo de confianza al 95% de la tensión arterial diastólica.	50
Figura 7. Comportamiento promedio e intervalo de confianza al 95% de la tensión arterial media.	51
Figura 8. Incidencia de punto de hipotensión arterial e intervalo de confianza al 95% entre la inducción anestésica y el inicio de la cirugía.	53
Figura 9. Comportamiento promedio e intervalo de confianza al 95% de la frecuencia cardiaca	55
Figura 10. Incidencia de Bradicardia e intervalo de confianza al 95% entre la inducción anestésica y el inicio de la cirugía.	56
Figura 11. Incidencia de taquicardia e intervalo de confianza al 95% entre la inducción anestésica y el inicio de la cirugía.	58
Figura 12. Incidencia de hipertensión arterial e intervalo de confianza al 95% entre la inducción anestésica y el inicio de la cirugía.	59
Figura 13. Comportamiento promedio e intervalo de confianza al 95% de la saturación arterial de oxígeno	61
Figura 14. Comportamiento de la TA según momentos	62
Figura 15. Comportamiento hemodinámico SaO ₂ y FrC	63

LISTA DE ANEXOS

	Pàg.
Anexo A. Tabla de definición operativa de variables	77
Anexo B. Cronograma de actividades	79
Anexo C. Presupuesto del estudio	80
Anexo D. Instrumento de recolección	79
Anexo E. Consentimiento informado	82

RESÚMEN

TÍTULO: FACTORES DE RIESGO ASOCIADOS A HIPOTENSIÓN ARTERIAL POSTINDUCCIÓN ANESTÉSICA EN PACIENTES MAYORES DE 65 AÑOS. *

AUTOR: LEIDY MARIANA LUNA FLOREZ**

Palabras clave: anestesia general, anciano, hipotensión, factor de riesgo

Introducción:

La edad no es una enfermedad per sé pero la reducción en la reserva fisiológica que acompaña al envejecimiento es el factor más importante que impacta en la morbimortalidad perioperatoria. Determinar factores que alteren los estrechos márgenes de la reserva funcional nos podría alertar de las posibles complicaciones.

Objetivos: Identificar factores de riesgo asociados a la presentación de hipotensión arterial postinducción anestésica en pacientes mayores de 65 años.

Métodos: Se realizó un estudio descriptivo de cohorte prospectiva con 91 pacientes adultos mayores sometidos a cirugía electiva o urgente bajo anestesia general. Se tomaron datos demográficos, variables hemodinámicas y eventos adversos en diferentes momentos del acto anestésico y transcritos a una base de datos y a Stata 12.0 para su análisis final.

Resultados: La incidencia global de hipotensión arterial fue **60,87%**. Los factores de riesgo identificados fueron tener un IMC > 25, edad > 70 años y la inducción anestésica con propofol. El uso de opiáceos en el régimen anestésico se comportó como protector para el desarrollo del evento. La mortalidad en nuestro estudio fue del 15% (14) de los cuales el 8,79% corresponde a la mortalidad perioperatoria o a 30 días. No se encontró asociación significativa entre los pacientes que presentaron Hipotensión intraoperatoria y la mortalidad perioperatoria a partir del primer día.

Conclusiones: La incidencia de hipotensión postinducción fue el doble, esto en relación a la fragilidad propia de ésta población. Puede haber asociación de un estado de volemia no óptimo ya que las dosis anestésicas usadas son clasificadas como sub dosis siguiendo con la tendencia de “colocar poco al anciano” de la mayoría de los anesthesiólogos.

*Trabajo de Grado

** Universidad Industrial De Santander, -Escuela De Medicina, Departamento De Cirugia, Especialización En Anestesiología Y Reanimación. **Director:** MELENDEZ, Hector Julio Md MSc, Profesor Titular Anestesiología y Reanimación, Esp Cuidado Intensivo – MSc Epidemiología.

ABSTRACT

TITLE: RISK FACTORS ASSOCIATED WITH HYPOTENSION AFTER GENERAL ANESTHESIA IN PATIENTS OLDER THAN 65 YEARS OLD.*

AUTHOR: LEIDY MARIANA LUNA FLOREZ**

Keywords: general anesthesia, aged, hypotension, risk factor.

Introduction:

Age is not an illness, but the reduction of physiological reserve that comes with aging has been identified as the most important factor associated with perioperative morbidity and mortality in elderly patients. To determine the factors that can be associated with further decrease in physiological reserve can alert the anesthesiologist about risk of complications.

Objectives: Identify risk factors associated with arterial hypotension after general anesthesia induction in patients older than 65 years old.

Methods: We conducted a prospective cohort study with 91 patients older than 65 years old, taking to elective or emergency surgery under general anesthesia. Demographic facts as well as hemodynamic and adverse events were registered during different moments of the induction period and a database was created and analyzed with Stata 12.0.

Results: The overall incidence of hypotension was 60.87%. The risk factors identified had a BMI > 25, age > 70 years and the anesthetic induction with propofol. The use of opiates in the anesthetic regimen behaved as a protector for the development of the event. Mortality in our study was 15% (14) of which 8.79% corresponded to perioperative mortality or to 30 days. No significant association was found between patients with intraoperative hypotension and perioperative mortality from the first day.

Conclusions: The incidence of postinduction hypotension was double, this in relation to the own fragility of this population. There may be association of a non-optimal volemia state since the anesthetic doses used are classified as sub-doses following the tendency of "putting little to the old" of the majority of anesthesiologists.

* Degree paper

** Universidad Industrial De Santander, -Escuela De Medicina, Departamento De Cirugia, Especialización En Anestesiología Y Reanimación. **Director:** MELENDEZ, Hector Julio Md MSc, Profesor Titular Anestesiología y Reanimación, Esp Cuidado Intensivo – MSc Epidemiología.

INTRODUCCIÓN

Para el siglo XXI los cambios demográficos evidencian un incremento en la expectativa de vida en el hombre y en mujeres a aproximadamente 74 y 80 años respectivamente. En Europa los adultos mayores de 65 años representan del 15% al 19% de la población y se estima que para el año de 2025 este grupo crecerá a más del 20% de la población en Europa, Canadá y Japón. ^{1,2}

En nuestro país, a principios del siglo XX la expectativa de vida era de 36 años (dado por muertes asociadas a trauma y generadas por el conflicto armado), mientras que en la actualidad es de 72 años en promedio. Colombia es una sociedad en transición demográfica, cerca del 9% de la población se encuentra en edad geriátrica y según resultados del último censo, cerca de 2.617.240 colombianos tenían más de 65 años en 2005. ³ Estos datos se correlacionan con la creciente proporción de pacientes mayores que día a día deben ser sometidos a cirugía. De hecho, cerca de un tercio de los pacientes quirúrgicos pertenece a esta cohorte y es interesante anotar que, al menos, la mitad de los pacientes mayores de 65 años tendrán que someterse al menos una cirugía en lo que les resta de vida, bien sea como urgencia o como cirugía programada⁴.

La morbimortalidad cardiovascular relacionada con la edad ha sido determinada como el principal contribuyente en casos de resultados perioperatorios adversos.

La morbilidad peri operatoria y la mortalidad son funciones de la enfermedad que conduce a la cirugía, las comorbilidades del paciente y la reducción en la reserva fisiológica que acompaña al envejecimiento, debido a cambios en el sistema cardiovascular atribuidos netamente a la edad. La edad per se no es una enfermedad, pero es el factor más importante que contribuye a complicaciones y

resultados adversos cuando los estrechos márgenes de la reserva funcional de los diferentes órganos son transgredidos durante el periodo perioperatorio.

Es por lo tanto una meta del anesthesiólogo predecir e identificar los factores de riesgo asociados durante el acto anestésico y mantener las constantes hemodinámicas lo más estables posible. Definir cuál umbral de tensión arterial es demasiado bajo para un paciente depende del paciente, su edad y comorbilidades como la hipertensión arterial entre otras y conocer cuáles de éstos factores someten a nuestros pacientes a resultados adversos perioperatorios tales como ataque cerebrovascular, isquemia miocárdica o fracaso renal es imperativo para el anesthesiólogo.^{2,5,6}

En la actualidad se desconocen cuáles son los factores asociados al desarrollo de hipotensión arterial postinducción anestésica en pacientes mayores de 65 años en nuestra población; López JH en 2008 hace mención a la importancia de predecir los eventos adversos en éste grupo etáreo pero no hay estadísticas claras en nuestro país de eventos de hipotensión en ésta población. El Presente estudio constituye un continuo en la línea de investigación sobre hipotensión arterial en anestesia.

1. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN:

Cuáles son los factores de riesgo asociados a hipotensión arterial postinducción anestésica en pacientes mayores de 65 años. ?

2. MARCO TEÓRICO

Para el siglo XXI los cambios demográficos evidencian un incremento en la expectativa de vida en el hombre y en mujeres a aproximadamente 74 y 80 años respectivamente. En Europa los adultos mayores de 65 años representan el 15% al 19% de la población y se estima que para el año de 2025 este grupo crecerá a más del 20% de la población en Europa, Canadá y Japón. Se considera que más de la mitad de la población mayor de 65 años requerirá un procedimiento quirúrgico.^{1,2}

En la actualidad, el 12,4% de la población tiene más de 65 años, para el 2020 el valor se espera que aumente a 16,5%. Se estima que más de la mitad de la población mayor de 65 años requerirá un procedimiento quirúrgico durante su vida. Ésta población sufre complicaciones con más frecuencia y requieren en promedio mayores días de hospitalización.^{1,2,3}

La morbilidad perioperatoria y la mortalidad son funciones de la enfermedad que conduce a la cirugía, enfermedad comórbida del paciente y la reducción en la reserva fisiológica que acompaña al envejecimiento. Según los análisis univariados, la edad es un correlato de riesgo; con cada década el riesgo aumenta en un factor de aproximadamente 1.75. Para la cirugía no cardíaca, la mortalidad a 30 días se espera que aumente en un factor de 1,35 por década de edad. Para cirugía cardíaca, el valor es superior a 1,55 por década. Con cualquier enfermedad crónica el riesgo de complicaciones fue aproximadamente 4 veces mayor en los pacientes mayores de 75 años que para los adultos menores de 35 años. La edad per sé no es una enfermedad, pero es el factor más importante que contribuye a complicaciones y resultados adversos cuando los estrechos márgenes de la reserva funcional de los diferentes órganos son transgredidos durante el periodo perioperatorio.^{2,5,6}

El paciente geriátrico tiene algunas consideraciones especiales en el manejo anestésico, aunque la edad no es una enfermedad, es un factor de riesgo independiente de morbimortalidad y ha mostrado ser un predictor independiente de los resultados perioperatorios. La anestesia para el adulto mayor debe tener en cuenta los cambios fisiológicos de la edad que se desarrollan naturalmente durante el curso de la vida.

Por lo tanto no todos los cambios fisiológicos del envejecimiento deben ser vistos como entidades patológicas, debido a que pueden ser completamente compensadas para llevar una vida normal y su carácter potencialmente patológico es revelado solo en condiciones extremas⁷.

En el sistema cardiovascular se desarrollan cambios principalmente en la generación de volúmenes y presiones cardiacas, respuesta de la vasculatura periférica, en la sensibilidad adrenérgica, tono vagal y el fenómeno de preacondicionamiento miocárdico⁷.

El gasto cardiaco disminuye casi de manera lineal después de la tercera década de vida, en una proporción de cerca de 1% por año en individuos sanos sin enfermedad cardiaca prevalente. El índice cardíaco disminuye aproximadamente 0.8% por año debido a que la superficie corporal se hace ligeramente menor con la edad. A groso modo un hombre de 80 años de edad tendrá el 50% del gasto cardiaco comparado con el que solía tener a los 20 años. Todos estos cambios afectan de manera moderada la presión arterial. Los adultos mayores muestran más hipotensión arterial y una mayor labilidad tensional durante la anestesia que otros adultos^{7,8}.

La Inestabilidad hemodinámica perioperatoria y uno de sus determinantes más importantes la hipotensión arterial es otra de las consecuencias del envejecimiento

y pueden llevar a complicaciones principalmente cardiovasculares tales como la isquemia o infarto agudo de miocardio, insuficiencia cardíaca congestiva, accidente cerebrovascular, arritmias que comprometen la función cardíaca y pueden llevar a la muerte.

La hipotensión intraoperatoria es un evento común en anestesia y ha sido relacionada con diferentes eventos adversos en el paciente. La incidencia de la misma varía según la definición, es así que la incidencia en la literatura varía con reportes en algunas series de un 41% de los pacientes con al menos un episodio con TAS menor de 80 mmHg, mientras que el 93% de los pacientes tuvieron al menos un episodio TAS de 20% por debajo de línea de base. La incidencia de IOH en la literatura muestra una forma de S con frecuencias que varían del 5-99%.^{9,10} Se considera que las muertes por episodios cardiovasculares representan más del 40% de las muertes en los mayores de 65 años y esto relacionado directamente con la estabilidad hemodinámica durante el acto anestésico y la reserva cardíaca previa; de manera que dichas consideraciones fisiopatológicas pueden ser solamente evidentes durante el periodo perioperatorio y a menudo pueden pasar desapercibidos la isquemia miocárdica y el infarto sin onda Q especialmente los 3 primeros días del posoperatorio.^{9,10}

En la evaluación del riesgo cardiovascular de los pacientes de edad avanzada, debemos tener en cuenta, que en ellos existen otras entidades comórbidas cuyo riesgo y gravedad debe ser evaluado independiente del efecto del envejecimiento per se. En el escenario de las enfermedades coexistentes podemos usar herramientas de graduación del riesgo como la escala de APACHE y el sistema POSSUM y de igual manera apropiadas, las pruebas de detección de la reserva fisiológica, como los conceptos de equivalentes del metabolismo (METS)¹¹.

Los factores de riesgo reportados en la literatura de aparición de IOH se pueden dividir en tres categorías: relacionado con los pacientes, con la anestesia y con la cirugía^{8,12}.

2.1 PACIENTE

Edad mayor o igual a 50 años, antecedentes de hipertensión arterial, obesidad, clasificación de estado físico ASA III-IV, consumo crónico de alcohol, una presión arterial media preoperatoria menor a 70mmHg, una disminución de la tolerancia al ejercicio (menor a 400 mts durante menos de 12 minutos), hipovolemia. El uso de medicamentos crónico especialmente el uso a largo plazo de medicamentos antihipertensivos como los ARA, beta bloqueadores, calcio antagonistas y diuréticos aumentan el riesgo de desarrollar hipotensión luego de la inducción de la anestesia general^{12,13}.

2.2 PATOFISIOLOGÍA DEL ENVEJECIMIENTO CARDIOVASCULAR

De los muchos cambios en el sistema cardiovascular, 2 en particular, parecen tener consecuencias de largo alcance. Estos cambios comprenden la *rigidez del tejido conectivo* y una *disminución de la respuesta a la estimulación beta receptora*^{1,14}.

Por una parte el endurecimiento del tejido conectivo hace que las arterias, las venas, y el miocardio tengan menor compliance. El endurecimiento arterial conduce a hipertensión sistólica, aumentando la resistencia al flujo del corazón a la aorta que lleva a hipertrofia miocárdica. La rigidez del miocardio sumado con el retraso en la relajación miocárdica del corazón hipertrófico hace que los

ventrículos sean cada vez más dependientes de una adecuada presión de llenado auricular y por ende predispuestos a insuficiencia cardiaca diastólica¹.

La disminución de la respuesta a la estimulación beta receptora reduce el ritmo cardíaco y la respuesta contráctil a la hipotensión, el ejercicio y la administración de catecolaminas exógenas. La capacidad limitada para incrementar la contractilidad hace que el trabajo ventricular dependa del estado de volumen.

Hay algunos componentes que parecen no ser afectados por la edad. La vasoconstricción no parece deteriorarse por el envejecimiento y tampoco lo hace la fuerza de la contracción muscular del corazón. Aunque la velocidad de la contracción declina con la edad, la capacidad de generar la presión dentro del ventrículo no disminuye, por lo menos en corazones ancianos sanos¹.

2.3 RIGIDEZ DEL TEJIDO CONECTIVO

Se da por pérdida en la producción de elastina que cesa desde los 25 años de edad. Cuando ésta se daña es sustituida por colágeno el cual es un poco más duro por ende los tejidos son más duros. Esta rigidez en los vasos se refleja: 1. Como aumento de la presión sistólica aórtica la cual le ejerce alta impedancia al ventrículo y 2. La onda reflejada en retroceso sobre el árbol arterial se hace más rápido sobre un vaso rígido; aumentando la presión en la raíz de la aorta llevando a alteraciones en la diástole. El resultado final es la hipertrofia de los miocitos, Incluso en adultos sanos^{1,15}.

El transporte del calcio es más lento por lo cual la contracción demora más y las presiones se alcanzan de manera más gradual sobre todo en la fase de contracción isovolémica. Se afecta entonces la velocidad de la contracción más no

la fuerza de la misma. Así, el proceso de relajación está disminuido pues el corazón esta aun parcialmente contraído¹.

Aproximadamente la mitad de todos los pacientes con insuficiencia cardíaca que son mayores de 75 años tienen la función sistólica bastante normal (fracción de eyección superior al 40%) de manera que en los ancianos la insuficiencia cardiaca no es siempre disfunción sistólica.

La rigidez en el sistema venoso hace que los cambios en la presión venosa sean menores y como el retorno venoso es un determinante de la precarga, cualquier alteración en la volemia comprometerá el gasto cardiaco del adulto mayor¹.

2.4 CAMBIOS EN LA RESPUESTA BETA RECEPTORA

El número de beta receptores en el corazón no parece disminuir con la edad, pero el acoplamiento del receptor al transmisor intracelular ligado a la adenilato ciclasa parece estar disminuido.

También hay alguna evidencia que la densidad de los receptores en el corazón se reduce modestamente con la edad y el porcentaje de receptores de alta afinidad disminuye. Las consecuencias de los cambios en los receptores pueden ser mínimas, puesto que los ancianos y jóvenes tienen la misma sensibilidad a un agonista β_1 relativamente puro como la dobutamina¹⁶.

En reposo, los adultos mayores tienen una presión arterial más alta (especialmente sistólica), tasas similares de fracción de eyección, pero inferiores volúmenes telediastólicos del ventrículo izquierdo, volúmenes de riego cerebral y gasto cardíaco menor que los adultos jóvenes¹⁷.

El mecanismo de compensación para las limitaciones en la cronotropía, el inotropismo y extracción de oxígeno en los adultos mayores se basa en la capacidad de aumentar el volumen diastólico final para mejorar el rendimiento cardiaco. Aunque el incremento en el volumen diastólico final proporciona una compensación incompleta pone de manifiesto la importancia de la precarga y la relación longitud-tensión al envejecimiento cardiaco¹⁷.

La resistencia vascular aumentada por la rigidez y el incremento en la actividad simpática que altera el diámetro de las arteriolas, también se da por una disminución en la respuesta vasodilatadora al óxido nítrico generada por la baja producción debido al aumento de radicales libres.

2.5 CAMBIOS EN LA ACTIVIDAD VAGAL

Una dosis propuesta de atropina aumenta la frecuencia cardiaca en menor medida en los adultos mayores que en los adultos jóvenes. Una explicación posible es un menor tono vagal basal en los adultos mayores, lo que limita el aumento de la frecuencia cardíaca. Tal afirmación es apoyada por la disminución de la variabilidad del ritmo cardíaco el cual tiene un componente de baja frecuencia, controlado por el sistema nervioso simpático, y un componente de alta frecuencia, controlado por el parasimpático. Ambos componentes disminuyen con la edad. Después de un infarto de miocardio los pacientes con pobre variabilidad del ritmo cardíaco están en aumento del riesgo de muerte durante los próximos años^{18,19}

2.6 BRADICARDIA Y ARRITMIAS

Existe una disminución de hasta un 10% de las células de nodo sinusal que predisponen a bradicardia. Las células del nodo AV poco se ven afectadas en

número pero hay un retraso de la conducción AV con prolongación consecuente del PR. El número de fibras de Purkinje disminuye con la edad, aunque no es tan severa como para las del nodo SA. La prevalencia de fibrilación auricular aumenta 2 veces por cada década llegando hasta a un 10% en las personas de más 80 años de edad²⁰.

Las arritmias ventriculares aumentan de igual manera con la edad pero la importancia es dada si se asocian con enfermedad cardíaca o no; como el bloqueo mobitz II, bloqueo AV de 3 grado y BRIHH (bloqueo de rama izquierda del haz de his). Sin embargo la causa más común de bloqueo AV de 3 grado es idiopática como la enfermedad degenerativa del sistema de conducción. Se define bradicardia en el perioperatorio como la frecuencia cardíaca menor de 60 lpm y el descenso de la misma que produzca inestabilidad hemodinámica dada por hipotensión susceptible de manejo^{20, 21}.

2.7 INESTABILIDAD INHERENTE A LOS CAMBIOS CON LA EDAD DEL SISTEMA CARDIOVASCULAR Y LA ANESTESIA

Todos estos cambios afectan de manera moderada la presión arterial. El corazón anciano se vuelve más dependiente de llenado cardíaco al mismo tiempo que se hace más difícil de mantener estables los volúmenes de llenado cardíaco y las presiones²².

Los adultos mayores muestran más hipotensión arterial y una mayor labilidad tensional durante la anestesia que otros adultos. La disminución de la resistencia vascular, de la contractilidad, la frecuencia cardíaca y las alteraciones del tono simpático pueden disminuir la presión arterial. Cuanto mayor sea el tono simpático pre anestésico mayor será el grado de hipotensión²².

La labilidad de la presión arterial durante la anestesia general es el resultado de cambios en la profundidad de la anestesia en comparación con la actividad del sistema nervioso simpático en respuesta a cambios en el estímulo quirúrgico. El equilibrio adecuado es a menudo difícil porque el estímulo quirúrgico puede cambiar mucho más rápidamente que la profundidad de la anestesia²².

2.8 ANESTESIA

En anestesia general el mayor riesgo de hipotensión arterial se presenta luego de la inducción anestésica y es atribuible a los niveles pico en plasma de los agentes anestésicos. El uso de propofol como agente de inducción se asocia con mayor disminución de la presión arterial mientras que el etomidato y el midazolam parecen inducir menos disminución¹².

2.9 CIRUGÍA

El riesgo de IOH depende del tipo de cirugía y en la medida en que los procedimientos quirúrgicos estén más relacionados con duración prolongada, riesgo de hipovolemia especialmente aquellos paciente sometidos a cirugías de urgencia, cirugía intra abdominal o vascular y de duración de más de 2 horas¹².

2.10 DEFINICIÓN DE HIPOTENSIÓN ARTERIAL (HA)

La definición de hipotensión arterial (HA) varía ampliamente en la literatura y pueden existir reportes aplicados a incidencia en su presentación que abarcan entre un 5-99%⁹.

Las definiciones que se utilizan con mayor frecuencia incluyen una TAS (tensión arterial sistólica) por debajo de 80 mmHg, una disminución en la TAS de más de 20% debajo del nivel basal, y la "definición de combinación" de un umbral absoluto y relativo descrito como una disminución de la TAS por debajo de 100 mmHg y / o 30% por debajo de línea de base. El mínimo de tiempo más frecuentemente registrado en la literatura fue de 1, 2 y 5 minutos. Los intervalos de tiempo en que era registrado el valor de las tensiones arteriales más frecuentemente fueron de 1 y 5 min. Los métodos de medición incluyen dispositivos invasivos y no invasivos dependiendo de la configuración clínica del estudio²³.

2.11 DEFINICIÓN DE HIPOTENSIÓN POST-INDUCCION ANESTESICA

Hipotensión clínicamente significativa se define de acuerdo a los siguientes criterios:

Paciente No Hipertenso:

- Tensión Arterial Sistólica Menor de 90 mmHg Pre inducción
- Tensión Arterial media menor de 60 mmHg
- Disminución del 20% de la TAS o TAM de base

Paciente Hipertenso:

- Disminución del 25% de la TAS o de la TAM de base¹².

3. JUSTIFICACIÓN:

La morbimortalidad cardiovascular relacionada con la edad ha sido determinada como el principal contribuyente en casos de resultados perioperatorios adversos. La mayoría de las veces asociado a inestabilidad hemodinámica. Numerosos parámetros hemodinámicos entre ellos, Frecuencia cardiaca, presión arterial, presión venosa central, presión de arteria pulmonar, presión de oclusión de la arteria pulmonar pueden ser controlados. Las anomalías de cualquiera de estos parámetros pueden indicar inestabilidad hemodinámica y el control de cualquiera de éstas variables puede restaurar la perfusión orgánica adecuada. Sin embargo, las dos variables que reflejan de manera más directa la perfusión orgánica son la presión sanguínea y los índices de perfusión global.

Debido a los límites de la autorregulación coronaria y cerebral, la hipotensión arterial puede comprometer la perfusión adecuada del cerebro y del corazón. Estudios animales han demostrado que la presión sanguínea es el determinante primario del flujo sanguíneo cerebral y coronario cuando los límites de autorregulación son excedidos; sin embargo los estudios que relacionan HIO con desenlaces POP (postoperatorio) han mostrado resultados mixtos²⁵⁻²⁷. Por lo tanto el clínico sólo puede concluir cuáles son los umbrales de presión sanguínea por debajo de los cuales la isquemia cerebral y coronaria pueden ocurrir. Estos límites son más estrictos en individuos con estenosis vascular fija, frecuente en el adulto mayor.

En la actualidad no conocemos en nuestra población cuáles son los factores de riesgo asociados a hipotensión arterial en el adulto mayor durante el periodo inmediatamente posterior a la inducción de la anestesia general, lo cual justifica aún más el desarrollo de la presente investigación.

4. OBJETIVOS

4.1 OBJETIVO GENERAL

Describir los factores de riesgo asociados a la presentación de hipotensión arterial postinducción anestésica en el paciente mayor de 65 años.

4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Describir la incidencia de Hipotensión Arterial postinducción anestésica.
- Describir factores asociados con el desarrollo de Hipotensión Arterial postinducción anestésica y relacionados con el paciente, la anestesia y el tipo de cirugía
- Crear un modelo predictor de Hipotensión Arterial postinducción anestésica
- Servir de base para estudios posteriores en los cuales se puedan intervenir precozmente todos aquellos factores asociados a la presencia de Hipotensión Arterial post-inducción y que fuesen potencialmente prevenibles.

5. MATERIALES Y MÉTODOS

5.1 DISEÑO DEL ESTUDIO

Realizamos un estudio descriptivo analítico de tipo cohorte prospectiva

5.2 POBLACIÓN

Nuestra población se determinó y se escogió de la siguiente forma:

Blanco: Usuarios del servicio de cirugía del HUS

Elegible: Pacientes ≥ 65 años que fueron sometidos a anestesia general con intubación endotraqueal con laringoscopia directa para realización de cirugía electiva o de urgencia.

5.3 CRITERIOS DE INCLUSIÓN

- ✓ Pacientes ASA 1 a 3
- ✓ Pacientes sin trastorno mental orgánico o funcional

5.4 CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

- ✓ Pacientes sometidos a cirugía cardiovascular
- ✓ Pacientes que presenten soporte inotrópico o vasopresor
- ✓ Pacientes en quienes se utilice pre inducción atropina

5.5 VARIABLES

5.5.1 Variable resultado.

Hipotensión Arterial Post-inducción Anestésica

Definida previamente como:

Paciente No Hipertenso:

- Tensión Arterial Sistólica Menor de 90 mmHg Preinducción
- Tensión Arterial media menor de 60 mmHg
- Disminución del 20% de la TAS o TAM de base

Paciente Hipertenso:

- Disminución del 25% de la TAS o de la TAM de base

5.5.2 Variables independientes.

- Edad
- Sexo: Masculino o Femenino
- Peso, Talla, IMC
- Cirugía propuesta, Especialidad tratante, Tipo de cirugía (U-E)
- Clasificación ASA, NYHA, Goldman, Lee
- Enfermedades co-existentes: HTA, Diabetes mellitus, enfermedad cardiaca, enfermedad hepática y endocrinopatías (hipotiroidismo y enfermedad de Addison).
- Antecedente de eventos cardiovasculares
- Anestesia : Drogas y Dosis utilizadas en la Inducción
- Medicación previa, dosis y frecuencia : Antihipertensivo, Diurético, Anti arrítmico
- Variables hemodinámicas basales, de inicio de inducción, de fin de inducción y en los intervalos 1, 2,5, 5, 7,5 y 10 minutos
- Evento adverso Hipotensión, Hipertensión, Bradicardia, Taquicardia

- Evento adverso isquemia y/o IAM, SaO₂ < 90%, Paro, Muerte
- Manejo de la inestabilidad hemodinámica

5.5.3 Tabla de definición operativa de variables. Ver Anexo A.

5.6 TAMAÑO MUESTRAL

Para el cálculo del tamaño de la muestra, con el objetivo de detectar una incidencia general de hipotensión en esta población de 36%, y utilizando un poder del 80%, un nivel de confianza del 95% y significancia del 5%; Se calculó que la muestra requerida era de 84 pacientes. Con ajuste de 10% por pérdidas se determinó finalmente una muestra de 92 pacientes.

5.7 MANEJO DE LA INFORMACIÓN

La anestesia estuvo a cargo y a criterio del anesthesiologo asignado a la sala, quien definió el tipo de monitoreo, dispositivo de manejo de vía aérea y tipo de anestesia general dada al paciente. Los investigadores solo tomaron la información relacionada con las variables sociodemográficas, anestésicas, quirúrgicas y hemodinámicas en el periodo inmediatamente previo y posterior a la inducción anestésica, variables que fueron registradas en el instrumento de recolección predefinido.

Se realizó seguimiento de la historia clínica electrónica durante el todo el periodo posoperatorio tardío (a 30 días), entre 31 y 90 días y mayor a 90 días para establecer resultado final del paciente: egreso médico por alta, remisión extrainstitucional y/o muerte las cuáles eran registradas en el instrumento de recolección.

Las variables hemodinámicas objeto principal del estudio, fueron anotadas de ésta manera:

- TAS, TAD, TAM, FC, SaO₂, Ritmo Cardíaco
- Monitoreo de la presión arterial no invasiva con un intervalo de 3 minutos entre cada toma.
- Registro de variables hemodinámicas hasta 10 minutos postinducción.

5.8 CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

Nuestras actividades a pesar de no cumplir estrictamente con el cronograma establecido en cuanto a temporalidad sí se ajustó respecto a las fases ampliándose el tiempo hasta completar la muestra calculada. Éste cronograma puede ser visto en detalle en el Anexo N° B.

5.9 PRESUPUESTO

Ver anexo C.

6. ASPECTOS ETICOS

La presente investigación fue catalogada como una investigación SIN RIESGO, pues no se propuso ningún tipo de intervención y solo se limitó a recoger y analizar información. Pero se realizó bajo las consideraciones consignadas en la Declaración de Helsinki – 59ª asamblea Seúl 2008 y el Ministerio de Protección Social de Colombia. Resolución 8430 - capítulo V año 1993. Se garantizó la CONFIDENCIALIDAD de los datos y se obtuvo la aprobación respectiva del comité de ética institucional.

ARTICULO 2. Las instituciones que vayan a realizar investigación en humanos, deberán tener un Comité de Ética en Investigación, encargado de resolver todos los asuntos relacionados con el tema.

ARTICULO 5. En toda investigación en la que el ser humano sea sujeto de estudio deberá prevalecer el criterio del respeto a su dignidad y la protección de sus derechos y su bienestar.

ARTICULO 8. En las investigaciones en seres humanos se protegerá la privacidad del individuo, sujeto de investigación, identificándolo solo cuando los resultados lo requieran y éste lo autorice.

Se seguirán los principios bioéticos a saber:

6.1 AUTONOMÍA

La participación será decisión del paciente, sin que se interfiera en el curso del tratamiento médico a seguir; además se llevara a cabo el diligenciamiento del consentimiento informado donde se explicará la razón y utilidad de su participación así como también los procedimientos a los que será sometido y los eventuales efectos que estos pudieran desencadenar.

6.2 NO MALEFICENCIA

Intentamos identificar factores asociados a inestabilidad hemodinámica perioperatoria con el ánimo de prever estrategias para reducir los eventos adversos posoperatorios.

6.3 JUSTICIA

La participación de los pacientes se hará aplicándoles los criterios de inclusión y exclusión sin discriminación de otra naturaleza.

7. INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN:

Todos los datos fueron consignados en el instrumento de recolección de datos diseñados para tal fin. (Anexo D).

8. ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Base de Datos

Los datos fueron recolectados usando el instrumento de recolección avalado de forma estandarizada; Posteriormente se llevo a cabo la trascripción de los mismos a una base de datos en excel y finalmente se transfirieron a Stata 14.0 para su análisis final.

9. RESULTADOS

Durante un periodo de tiempo comprendido entre octubre de 2013 e enero de 2014 se presentó proyecto de investigación denominado "Factores de riesgo asociados a inestabilidad hemodinámica postinducción anestésica en pacientes mayores de 65 años" ante el comité de ética CEINCI-UIS con el aval en Acta N° 19 del 12 de diciembre de 2013 código 7083.

Se inicia la recolección de los pacientes durante un periodo comprendido entre enero 2014 a octubre de 2015. Todos los pacientes incluidos en la investigación aceptaron participar en éste y firmaron el consentimiento informado.

Se incluyeron 91 pacientes, que equivale a un total de muestra calculada del 99%.

9.1 CARACTERÍSTICAS BASALES

Se incluyeron 91 pacientes mayores de 65 años con edad promedio de 73.96 años y de los cuales 51 pacientes eran del sexo femenino. Más del 50% de los pacientes tuvieron clasificación del estado físico ASA 3 cuya patología más frecuentemente asociada fue la hipertensión arterial (73,63%). La clasificación de riesgo cardiovascular fue predominante en los estadios II de Goldman y LEE y de la clasificación funcional NYHA. Ver Tabla N°1.

Tabla 1. Características demográficas, antropométricas y clínicas de la población de estudio.

Variable	% (n)
Edad años Promedio (desviación estándar)	73,96(6,71)
Sexo Femenino	56,04 (51)
Peso Kg promedio (desviación estándar)	63,10(12,21)
Talla metros promedio (desviación estándar)	1,60(8,24)
IMC Kg/m2 Promedio (desviación estándar)	24,48(4,23)
Urgente	54,95 (50)
Patología Asociada	87,91 (80)
Terapia farmacológica	80,22 (73)
ASA	
1	6,59 (6)
2	37,36 (34)
3	56,04 (51)
Goldman	
1	36,26 (33)
2	56,04 (51)
3	7,69 (7)
LEE	
1	31,87 (29)
2	61,54 (56)
3	6,59 (6)
NYHA (n: 85 pacientes)	
1	9,4 (8)
2	74,1 (63)
3	16,4 (14)

El 53,85% de los participantes presentaban 2 o más patologías asociadas al momento del procedimiento y el 12,09% de los participantes no presentaban ningún antecedente patológico (**¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**), la patología asociada más frecuente fue la hipertensión arterial (73,63%), seguida por las neumopatías (38,46%) en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** se puede observar la frecuencia de cada uno de los antecedentes patológicos.

Figura 1. Numero de patologías asociadas

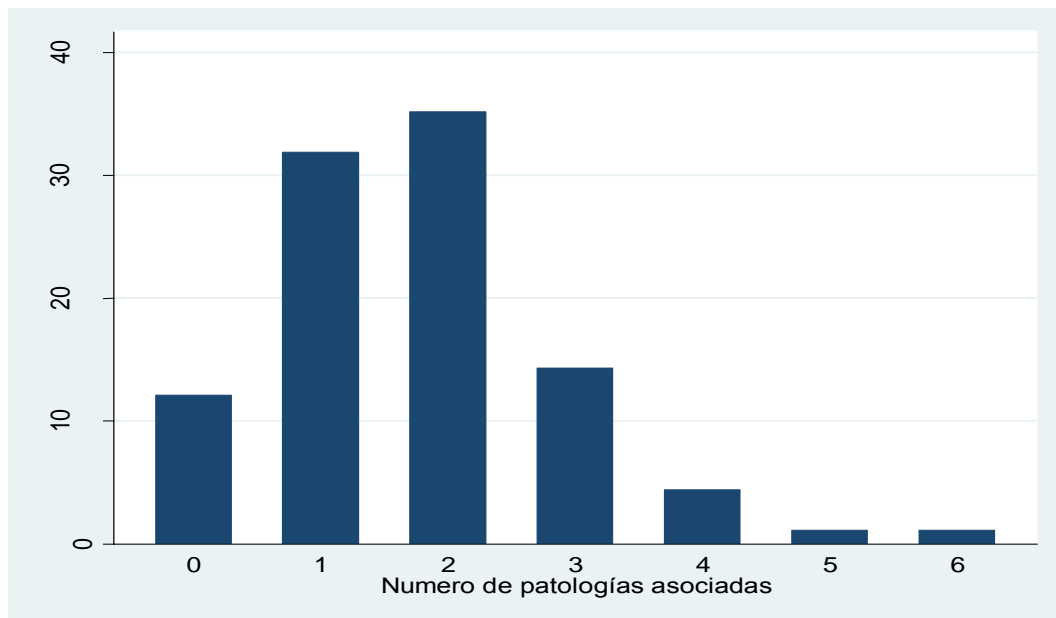


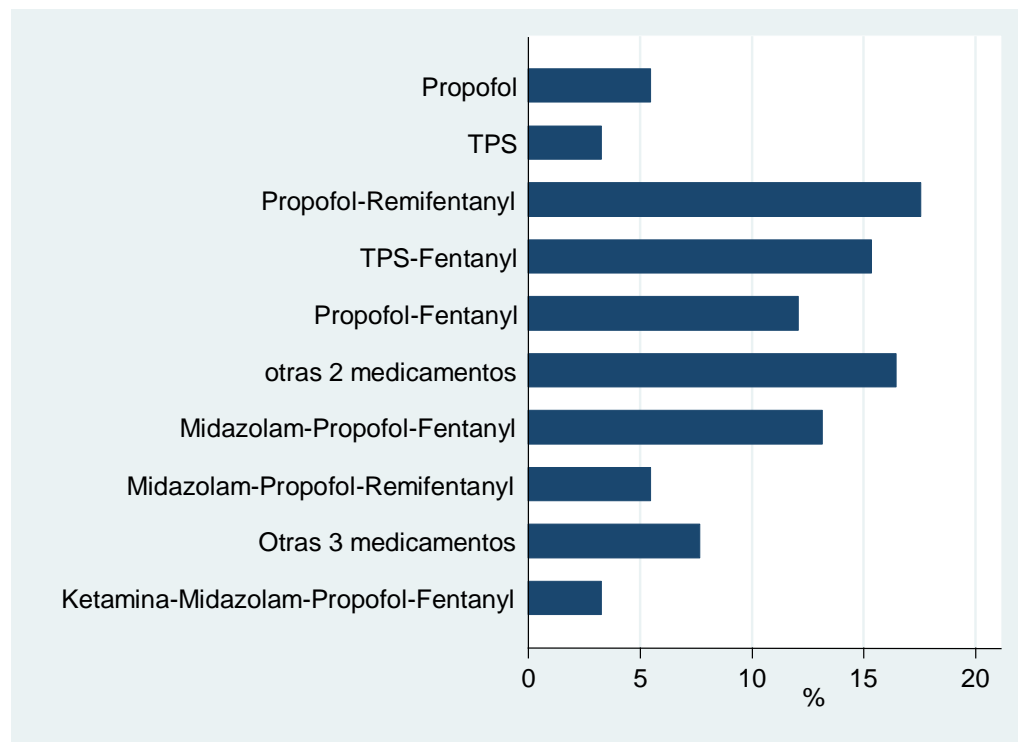
Tabla 2. Patologías asociadas (Comorbilidades)

PATOLOGIA	%(n)
HTA	73,63 (67)
Diabetes Mellitus	24,18 (22)
Neumopatía	38,46 (35)
Nefropatía	9,89 (9)
Cardiopatía	15,38 (14)
Neurológico	5,49 (5)
Otra	31,87 (29)

9.2 VARIABLES ANESTESICAS

Se usó premedicación en el 2,2%(n=2) y en ambos casos la premedicación se dio con midazolam. En la inducción anestésica cerca del 20% el esquema utilizado fue propofol + remifentanyl (17,58%) (Gráfico N° 2).

Figura 2. Frecuencia de uso de medicamentos en inducción anestésica



El relajante neuromuscular más utilizado fue el rocuronio (30,77%), en el 10,99% de los casos no se usó relajante neuromuscular (Gráfico N° 3) y las dosis promedio de cada tipo de relajante neuromuscular se pueden observar en el Gráfico N° 4. En cuanto al mantenimiento de la anestesia el 100% de los participantes recibieron infusión de remifentanyl y en la mayoría de los casos se complementó sevoflurano (95,6%).

Figura 3. Frecuencia de uso de cada tipo de relajante neuromuscular.

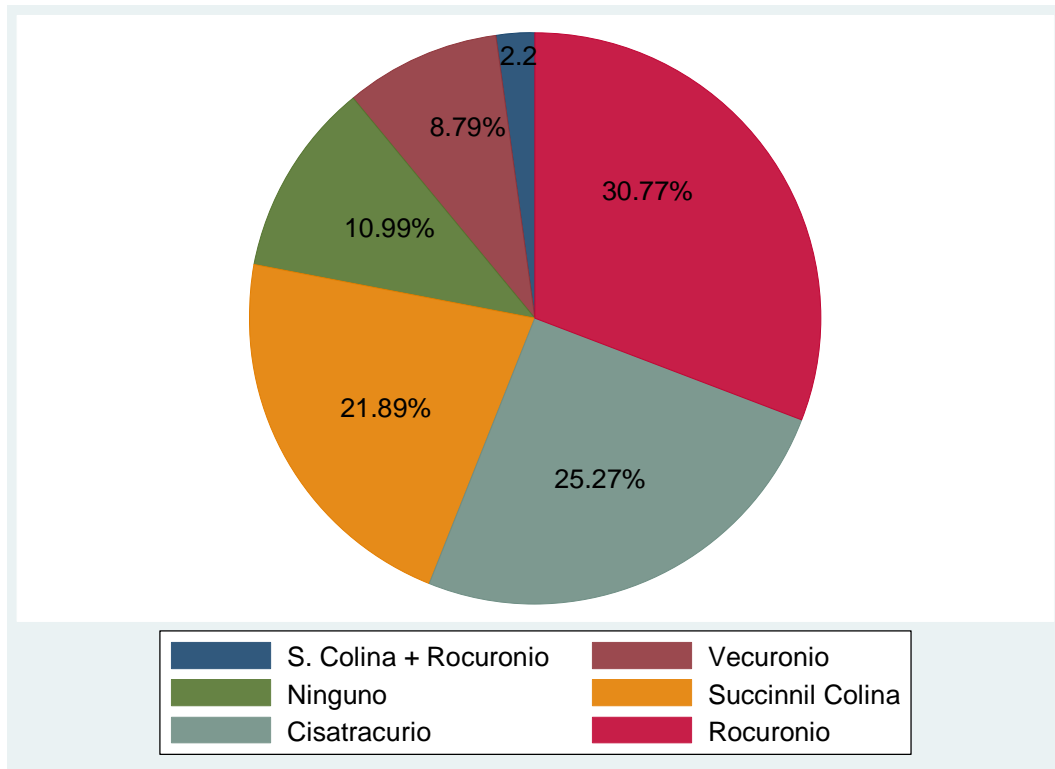
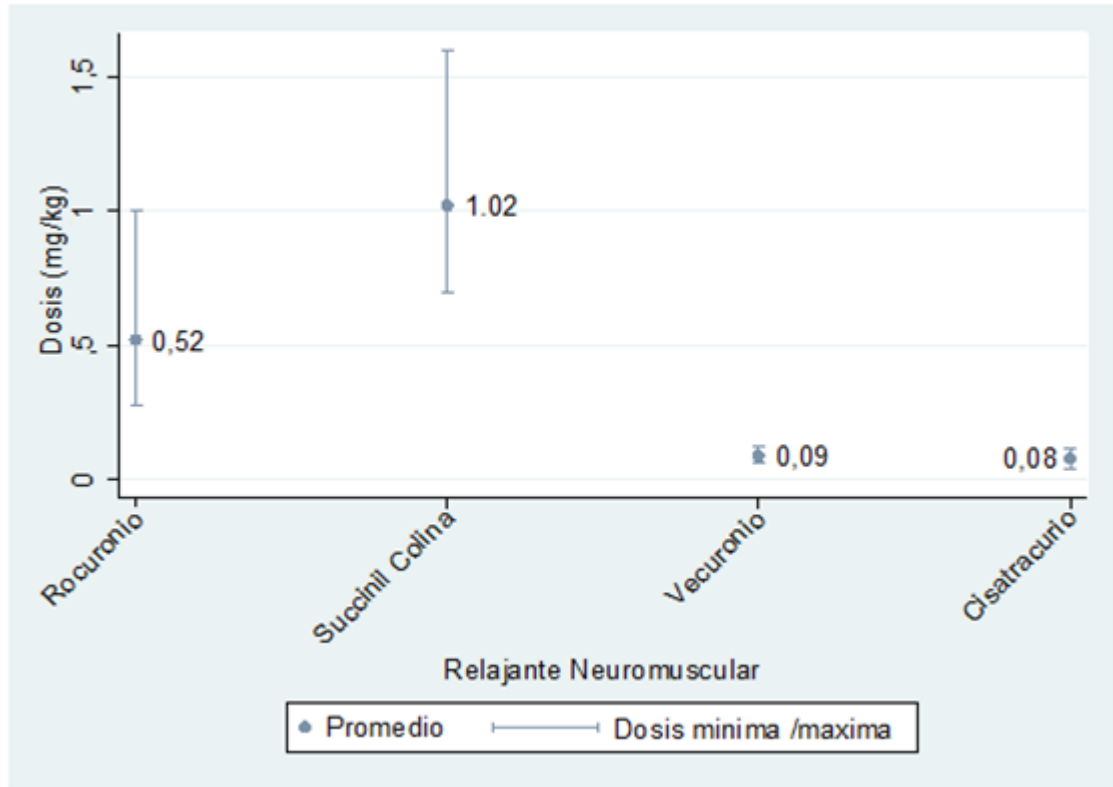


Figura 4. Dosis de relajante neuromuscular.



Se determinó la duración de diferentes momentos del acto anestésico de interés en nuestro estudio hasta el inicio de la cirugía. La duración de la administración de medicamentos de inducción anestésica hasta la intubación endotraqueal fue en promedio de 5,30 minutos y el tiempo transcurrido promedio hasta el inicio de la incisión quirúrgica fue de aproximadamente 25 minutos. (Ver Tabla N°3).

Tabla 3. Duración de diferentes momentos del acto anestésico evaluados

Duración Promedio (Min)	Promedio (Minutos)	Min-Max
Inducción	3,42	1--13
Fin Inducción a IOT	1,80	1--10
Inicio Inducción a IOT	5,30	1--16
Inicio Inducción Inicio Cx	24,30	6--52

9.3 PERFIL HEMODINÁMICO

A continuación se expone la tabla general que resume las caacterísticas hemodinámicas en los diferentes momentos registrados.

Tabla 4. Valores Hemodinámicos

	Variable	% (Fr)	Mean	Std. Dev.	Min	Max
BASAL	TAS		153	23	93	217
	TAD		84	15	43	124
	TAM		112	20	62	164
	FC		82	18	50	136
	SAO2		95	3	84	100
	Ritmo Sinusal	95,6% (87)				
	Fibrilación Auricular	3,3% (3)				
	R S + Extrasístoles	1,1% (1)				
	INDUCCION	TAS		151,2	26,7	86
TAD			77,7	14,6	45	124
TAM			107,9	20,2	60	170
FC			80,7	18,1	50	123
SAO2			96,7	4,2	76	100
Ritmo Sinusal		95,6% (87)				
Fibrilación Auricular		3,3% (3)				
R S + Extrasístoles		1,1% (1)				
FIN DE INDUCCION		TAS		130,16	31,9	67
	TAD		70,4	16,8	37	110
	TAM		92,1	24,2	22	156
	FC		78,9	19,4	50	153
	SAO2		98,4	3,95	68	100
	Ritmo Sinusal	96,7% (88)				
	Fibrilación Auricular	3,3% (3)				
	R S + Extrasístoles					
	INTUBACION	TAS		126	32,3	66
TAD			71,7	18,5	38	115
TAM			92,3	25,2	29	157
FC			80,5	19,5	41	137

	SAO2		98,6	2,6	85	100
	Ritmo Sinusal	96,7% (88)				
	Fibrilación Auricular	3,3% (3)				

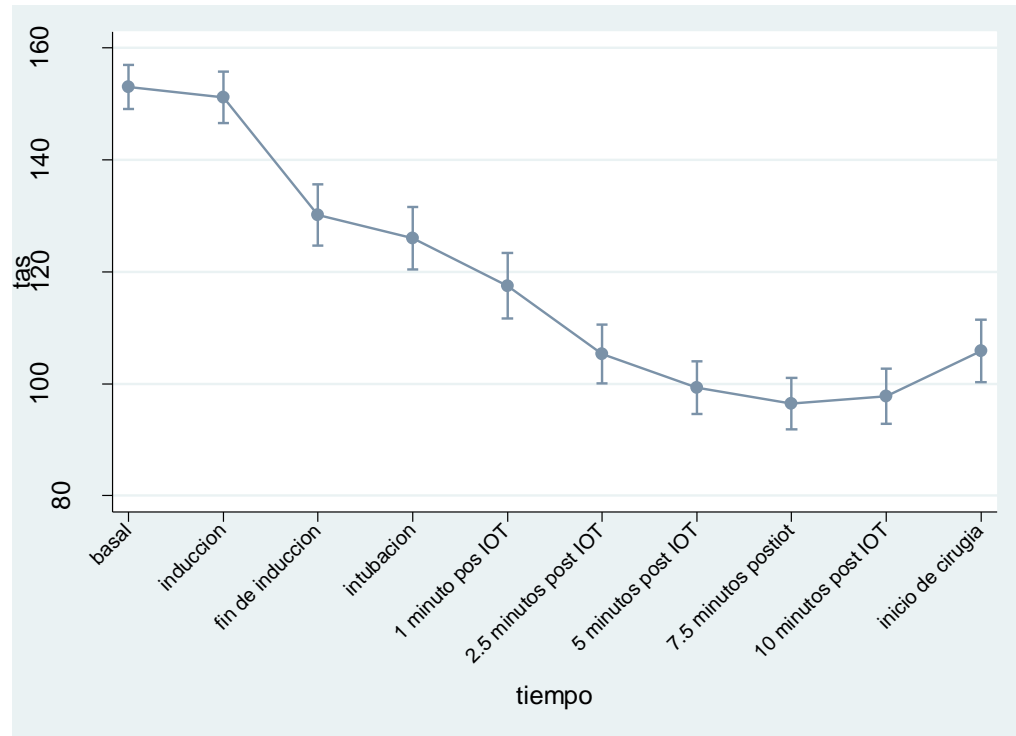
Tabla 5. Valores Hemodinámicos

	Variable	% (Fr)	Mean	Std. Dev.	Min	Max
1 Minutmin- INTU extubación	TAS		117,5	34	51	207
	TAD		64,1	18,8	40	109
	TAM		82,1	26,3	42	137
	FC		77,4	19,6	61	141
	SAO2		98,1	10,5	90	100
	Ritmo Sinusal	96,7% (88)				
	Fibrilación Auricular	3,3% (3)				
	R S + Extrasístoles					
2.5 Minutos post-extubación	TAS		105,3	30,5	52	205
	TAD		59,8	15,8	35	108
	TAM		20,6	20,6	41	140
	FC		71,67	69,2	40	130
	SAO2		71,67	1,2	92	100
	Ritmo Sinusal	95,6% (87)				
	Fibrilación Auricular	3,3% (3)				
	R S + Extrasístoles	1,1% (1)				
5 Minutos post-extubación	TAS		99,3	27,1	55	200
	TAD		55,6	14,2	18	106
	TAM		72,3	19,8	31	137
	FC		80,9	16,4	46	128
	SAO2		99,4	0,98	96	100
	Ritmo Sinusal	95,6% (87)				
	Fibrilación Auricular	3,3% (3)				
	R S + Extrasístoles	1,1% (1)				
7.5 Minutos post-extubación	TAS		96,5	26,8	54	189
	TAD		54,8	14,1	24	102
	TAM		70,1	20,1	25	131
	FC		70,3	17,6	44	125
	SAO2		99,4	1,7	94	108
	Ritmo Sinusal	94,51% (86)				
	Fibrilación Auricular	3,3% (3)				
	R S + Extrasístoles	2,2% (2)				
os post-	TAS		97,8	28,5	47	186
	TAD		56,2	16,2	32	108
	TAM		72,3	21,3	35	138

	FC		71,5	18,4	42	120
	SAO2		99,3	1,1	95	100
	Ritmo Sinusal	94,51% (86)				
	Fibrilación Auricular	3,3% (3)				
	R S + Extrasístoles	2,2% (2)				
INICIO DE CIRUGIA	TAS		105,9	32,4	47	218
	TAD		60,2	13,6	37	102
	TAM		76,7	19,4	42	144
	FC		73,2	16,7	40	114
	SAO2		99,3	1,3	91	100
	Ritmo Sinusal	94,51% (86)				
	Fibrilación Auricular	3,3% (3)				
	R S + Extrasístoles	2,2% (2)				

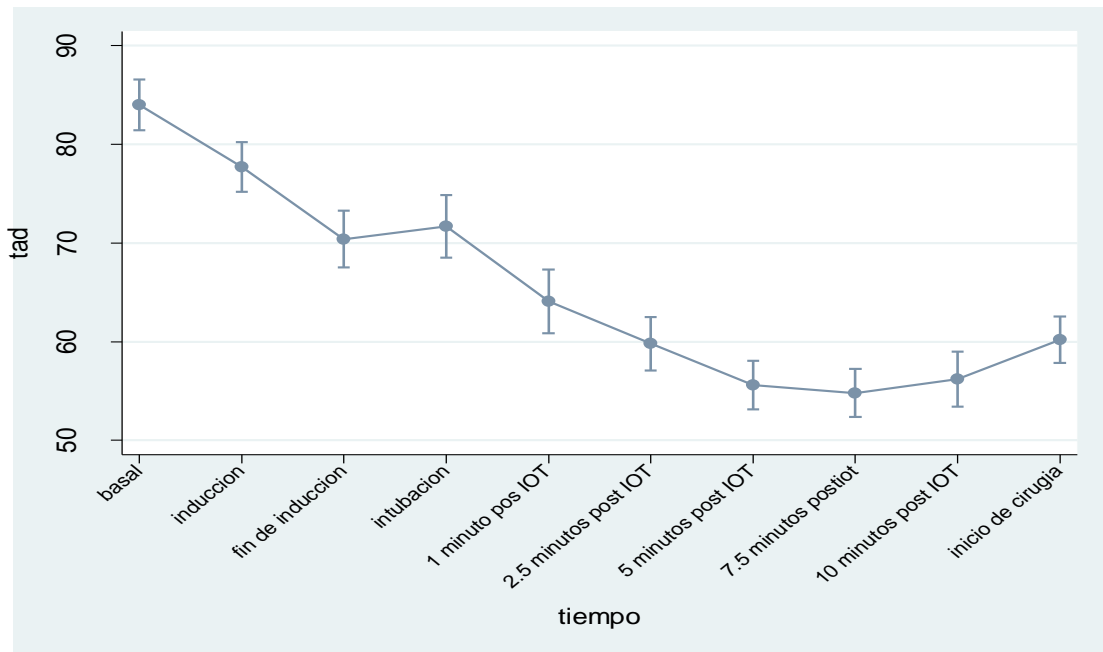
La tensión arterial sistólica presento su valor más alto al inicio, en nivel basal, posterior a la inducción la tensión arterial sistólica promedio estuvo por debajo de 140 mmHg y presento su menor valor a los 7,5 minutos posterior a intubación orotraqueal. (**¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**)

Figura 5. Comportamiento promedio e intervalo de confianza al 95% de la tensión arterial sistólica



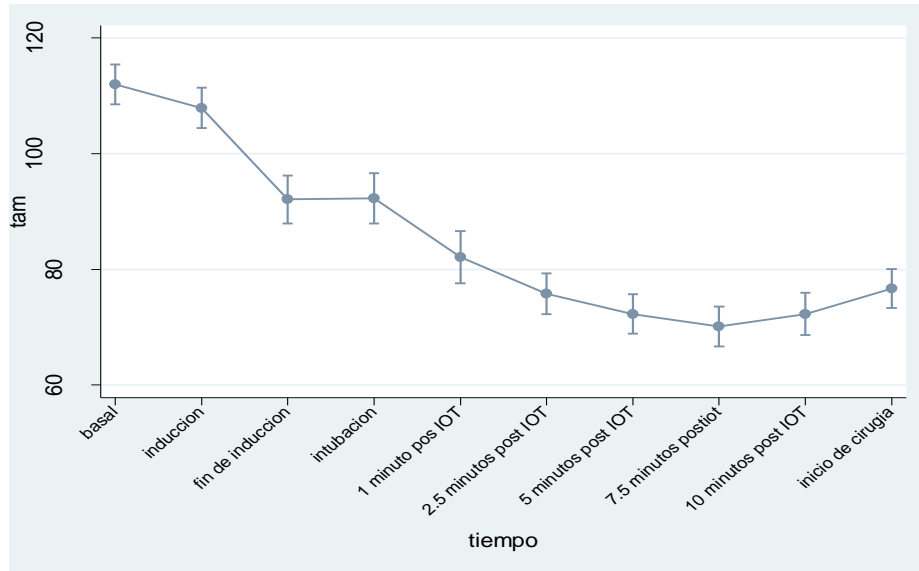
La tensión arterial diastólica presenta un comportamiento similar con valores iniciales entre 80-90 mmHg y con valores más bajos cerca de los 7,5 minutos posterior a la intubación orotraqueal. (Gráfica N° 6).

Figura 6. Comportamiento promedio e intervalo de confianza al 95% de la tensión arterial diastólica.



La tensión arterial media sigue el mismo patrón que la tensión arterial sistólica y diastólica, con el valor máximo al momento basal y valor mínimo 7.5 minutos posterior a la intubación orotraqueal.

Figura 7. Comportamiento promedio e intervalo de confianza al 95% de la tensión arterial media.



Hipotensión y Bradicardia según momento de inducción hasta inicio de Cirugía

9.3.1 Hipotensión. _La incidencia total de hipotensión considerando el criterio como TAS < 90 mmHg o TAM < 60 mmHg desde el inicio de inducción hasta el inicio de la cirugía fue de 70,33% y 61,54% respectivamente (Ver Tabla N°5). Independiente de la duración se analizó la presentación del evento en en 8 momentos más adelante expuestos. (Ver Tabla N°6).

Hipotensión arterial en el paciente hipertenso: Según la definición establecida en el protocolo (disminución de la TAS o TAM < 25%) nosotros encontramos que la incidencia de hipotensión en ésta población fue del 75% y en todos los casos coincidían con una TAS aislada < 90 mmHg, por ende se unificó las incidencias como se muestra a continuación. (Ver Tabla N°5).

Tabla 6. Incidencia de Hipotensión

Según definición de Hipotensión	Nº	Incidencia	IC 95%
Hipotensión Sistólica	91	70.32%	60.7% - 79.9%
Hipotensión Arterial Media	91	61.54%	51.4% - 71.7%

Pearson $\chi^2(1) = 30.0187$ Pr = 0.000

La presentación de hipotensión arterial fue más incidente en los primeros 5 a 10 minutos posteriores a la inducción de la anestesia general con aproximadamente el 50% de los casos. En la tabla 7 y en la Gráfica N° 8 se muestra la incidencia de hipotensión arterial según los periodos evaluados en nuestro estudio.

Tabla 7. Incidencia de Hipotensión en los periodos evaluados

Hipotensión Sistólica		Incidencia	IC 95%
Inicio de inducción hasta IOT	91	9,78%	3.6 – 15.97
Al momento Intubación	91	13,04%	6.03 - 20.06
Minuto 1 Post IOT	91	16,30%	8.61 - 24
Minuto 2 Post IOT	91	32,61%	22.85 – 42.37
<i>Minuto 5 Post IOT</i>	91	40,22%	30.01 – 50.43
<i>Minuto 7.5 Post IOT</i>	91	45,65%	35.28 – 56.02
<i>Minuto 10 Post IOT</i>	91	45,65%	35.28 – 56.02
<i>Momento de Inicio Cx</i>	91	32,61%	22.85- 42.37

Figura 8. Incidencia de punto de hipotensión arterial e intervalo de confianza al 95% entre la inducción anestésica y el inicio de la cirugía.

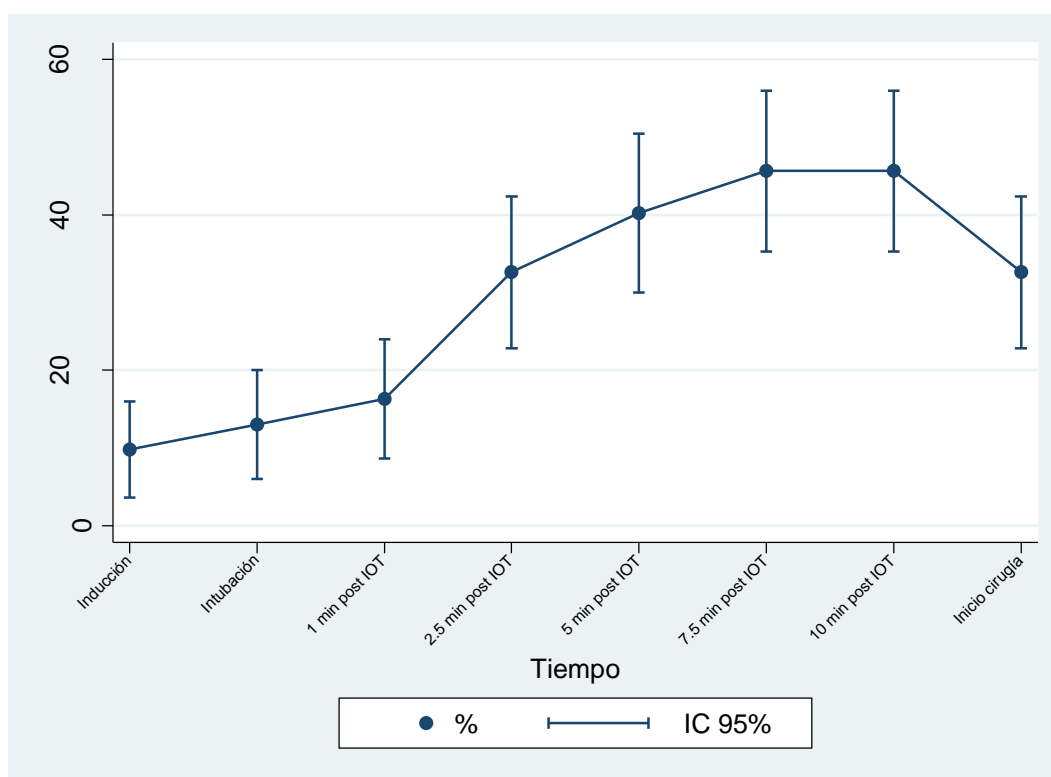


Tabla 8. Incidencia de Hipotensión en nuevos 6 momentos agrupados

Hipotensión Sistólica	Incidencia	IC 95%
Desde Fin de Inducción hasta IOT	5.49%	0.7 – 10.2%
Primeros 5 Min. Post IOT	10.98%	0.4% – 17.5%
Primeros 7.5 Min. Post IOT	3.30%	0.4% - 7.03%
Primeros 10 Min. Post IOT	3.30%	0.4% - 7.03%
Del Minuto 5 al Minuto 10 post IOT	29.67%	20.1% - 39.2%
Del Minuto 10 Post IOT al Inicio de Cx	24.17%	15.2% – 33.1%

Como la incidencia de hipotensión fue significativamente alta pudiendo estar relacionado con el seguimiento, se consideró analizar la hipotensión arterial duradera a aquellos con registros de tensión arterial baja mayor o igual a 5 minutos analizada en 6 periodos de tiempo. (Ver Tabla 8). Encontramos así que el 58,24% de los pacientes al menos en 1 de éstos periodos tuvieron cifras de tensión arterial baja durante 5 min o ma,s y cerca del 7% presentaron hipotensión en tres

periodos evaluados (Cerca de la tercera parte de tiempo entre inicio de inducción anestésica y cirugía). (Ver Tabla N°8).

Tabla 9. Incidencia de Hipotensión durante más de 5 minutos

Hipotensión Sistólica	% (Fr)
En algún momento de más de 5 minutos	58.24% (53)
Un solo periodo	19.78% (18)
En dos periodos	15.38% (14)
En tres periodos	6.6% (6)

9.3.1.1 Manejo de la hipotensión.

En el 29% (18) de los pacientes que presentaron el evento de hipotensión tuvieron intervención por parte del anesthesiologo. La administración de líquidos endovenosos (LEV) ocurre en el 33% (8) y solo se uso vasopresor en el 37.3% (9) de los pacientes que presentaron el episodio de Hipotensión. Ver Tabla N°9.

Tabla 10. Manejo de la Hipotensión Arterial

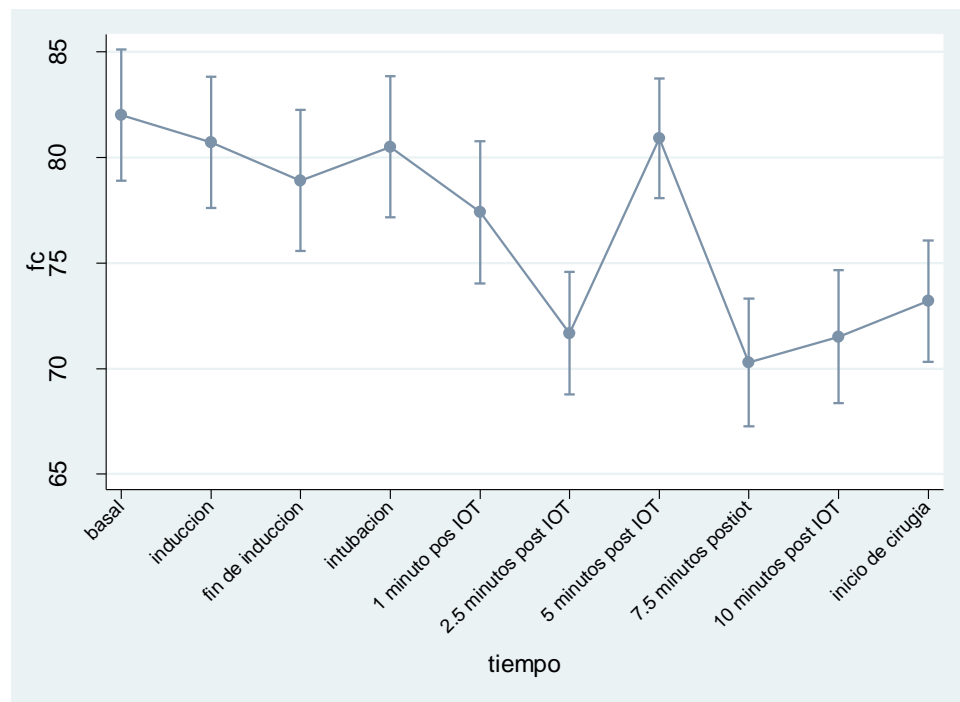
Tipo Terapia	% (Fr)
LEV	33.33 (8)
Adrenalina	4.17 (1)
Etilefrina	4.17 (1)
Atropina + LEV	4.17 (1)
LEV + Etilefrina	8.33 (2)
LEV + Dopamina	8.33 (2)
LEV + Noradrenalina	4.17 (1)
Atropina + Noradrenalina	4.17 (1)
Total	19.8% (18)

9.3.2 Frecuencia cardiaca. La frecuencia cardiaca presento su máximo valor promedio al momento basal y su valor mínimo 7,5 minutos posterior a la intubación oro-traqueal, el promedio de frecuencia cardiaca no alcanzo en ningún momento valores de frecuencia cardiaca mayores de 90 latidos por minuto o menos de 60 latidos por minuto. Ver Tabla N° 10 y Grafico N° 9.

Tabla 11. Incidencia de Bradicardia en los diferentes momentos de la inducción anestésica

<i>Bradicardia <60</i>	Incidencia Bradicardia	(IC 95)
<i>Inicio Inducción</i>	9,89	3,64 – 16.14
<i>Fin Inducción</i>	10,99	4,44 -17.54
<i>Intubación</i>	13,19	6,10 – 20.27
<i>Minuto 1 Post IOT</i>	15,38	7,83 – 22.94
<i>Minuto 2,5 Post IOT</i>	23,08	14,25 – 31.9
<i>Minuto 5 Post IOT</i>	30,77	21,10 – 40.43
<i>Minuto 7,5 Post IOT</i>	30,77	21,10 – 40.43
<i>Minuto 10 Post IOT</i>	28,57	19,11 – 38.03
<i>Inicio de Cirugía</i>	24,18	15,21 – 33.14
<i>Bradicardia General</i>	50,55	40,08 – 61.02

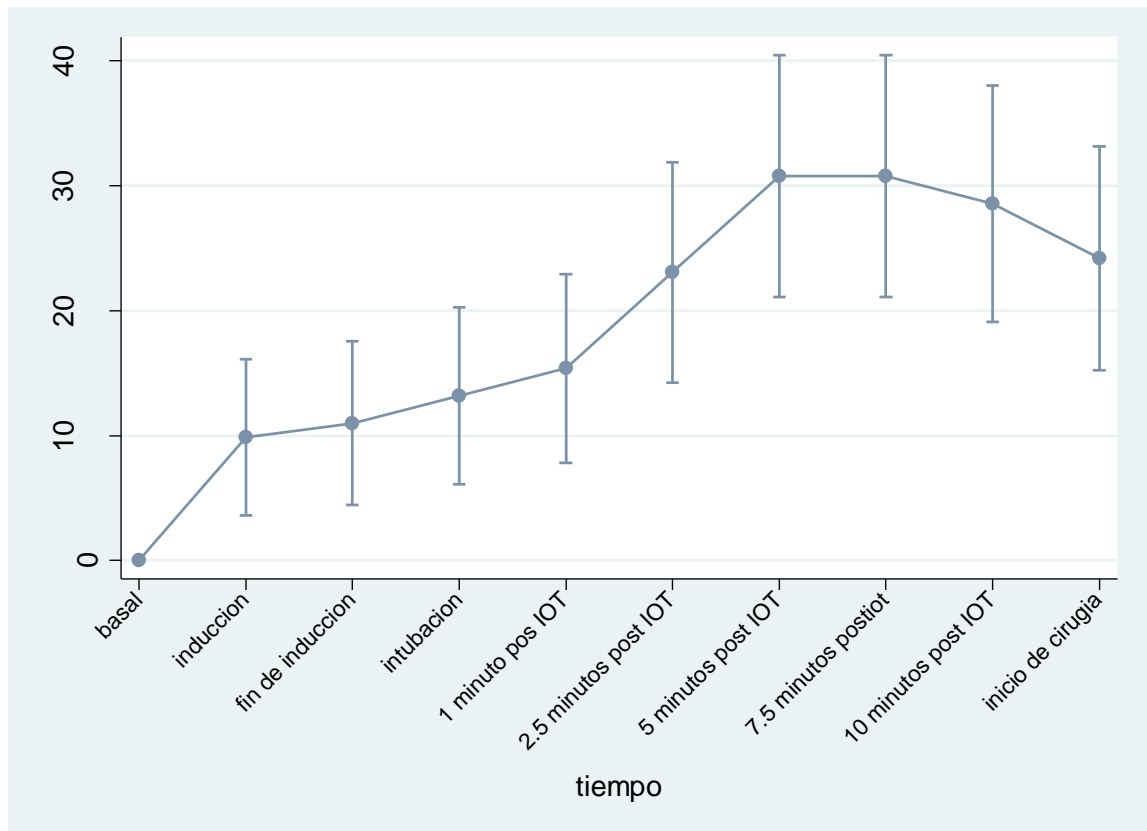
Figura 9. Comportamiento promedio e intervalo de confianza al 95% de la frecuencia cardiaca



La Bradicardia presentó una incidencia acumulada del 50,55% de los pacientes entre la inducción y el inicio de la cirugía. El momento durante el cual se presentó

la mayor incidencia de bradicardia fue entre los 5 y los 7.5 minutos posterior a la intubación orotraqueal (30,77%). Ver Gráfico 10.

Figura 10. Incidencia de Bradicardia e intervalo de confianza al 95% entre la inducción anestésica y el inicio de la cirugía.



9.4 INCIDENCIA DE HIPOTENSIÓN Y BRADICARDIA SIMULTANEA SEGÚN MOMENTO

Se presento un 12.08% de incidencia de pacientes con hipotensión y Bradicardia en forma simultanea, la cual fue maxima a los 7.5 minutos y minima al momento de IOT.

Tabla 12. Incidencia de Hipotensión + Bradicardia según momento

Variable	Mean	IC 95%
<i>Inicio Inducción</i>	0	0
<i>Fin Inducción</i>	1,10	-1,08 – 3.28
<i>Intubación</i>	1,10	-1,08 – 3.28
<i>Minuto 1 Post IOT</i>	2,20	-0,87 – 5.27
<i>Minuto 2,5 Post IOT</i>	5,49	0,72 – 10.27
<i>Minuto 5 Post IOT</i>	9,89	3,64 – 16.14
<i>Minuto 7,5 Post IOT</i>	7,69	2,11 – 13.27
<i>Minuto 10 Post IOT</i>	8,79	2,86 – 14.72
<i>Inicio de Cirugía</i>	7,69	2,11 – 13.27
<i>General</i>	12,08	5,3 – 18.9

9.4.1 NUMERO DE EPISODIOS DE HIPOTENSION Y BRADICARDIA

Tabla 13. Número de episodios de Hipotensión + Bradicardia

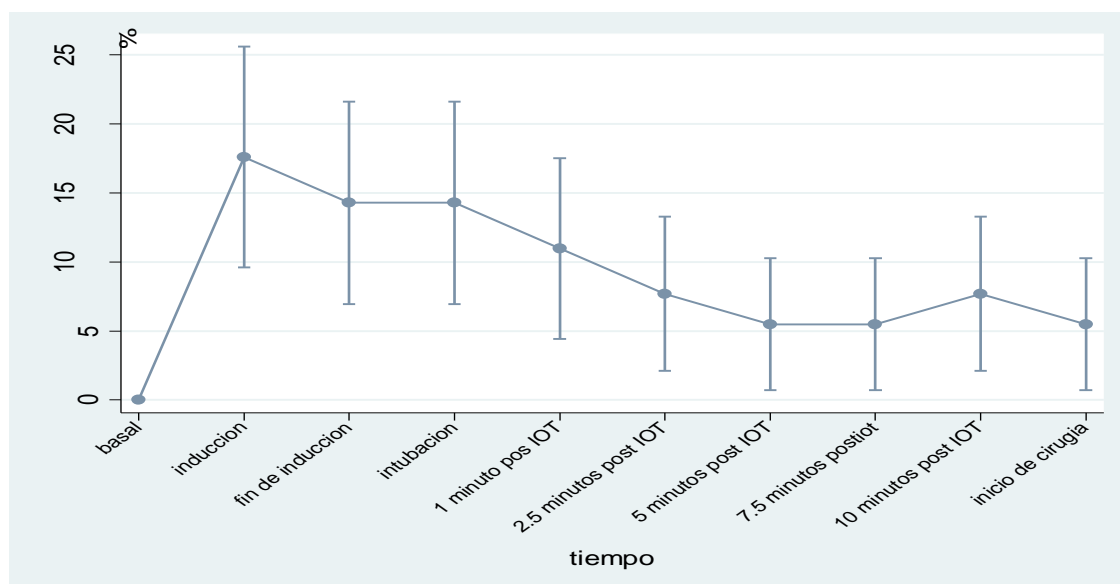
Episodios de Hipotensión y Bradicardia	% (Fr)
0	80 .97(80)
1	1.10 (1)
2	1.10 (1)
3	2.20 (2)
4	4.40 (4)
5	3.30 (3)

9.4.2 Taquicardia. La taquicardia definida como frecuencia cardíaca mayor de 100 x minuto se presentó en el 89% de los casos cuyo valor máximo fue al inicio de la inducción y con tan sólo 5,49% presente al momento de iniciar la cirugía.

Tabla 14. Incidencia de Taquicardia según momentos

Taquicardia > 100 x Minuto	Incidencia Taquicardia %	IC 95%
<i>Inicio Inducción</i>	17,58	9,61 – 25.66
<i>Fin Inducción</i>	14,29	6,96 – 21,61
<i>Intubación</i>	14,29	6,96 – 21.61
<i>Minuto 1 Post IOT</i>	10,99	4,44 – 17.54
<i>Minuto 2,5 Post IOT</i>	7,69	2,11 – 13.27
<i>Minuto 5 Post IOT</i>	5,49	0,72 – 10.27
<i>Minuto 7,5 Post IOT</i>	5,49	0,72 – 10.27
<i>Minuto 10 Post IOT</i>	7,69	2,11 – 13.27
<i>Inicio de Cirugía</i>	5,49	0,72 – 10.27
General	89%	46 - 131

Figura 11. Incidencia de taquicardia e intervalo de confianza al 95% entre la inducción anestésica y el inicio de la cirugía.



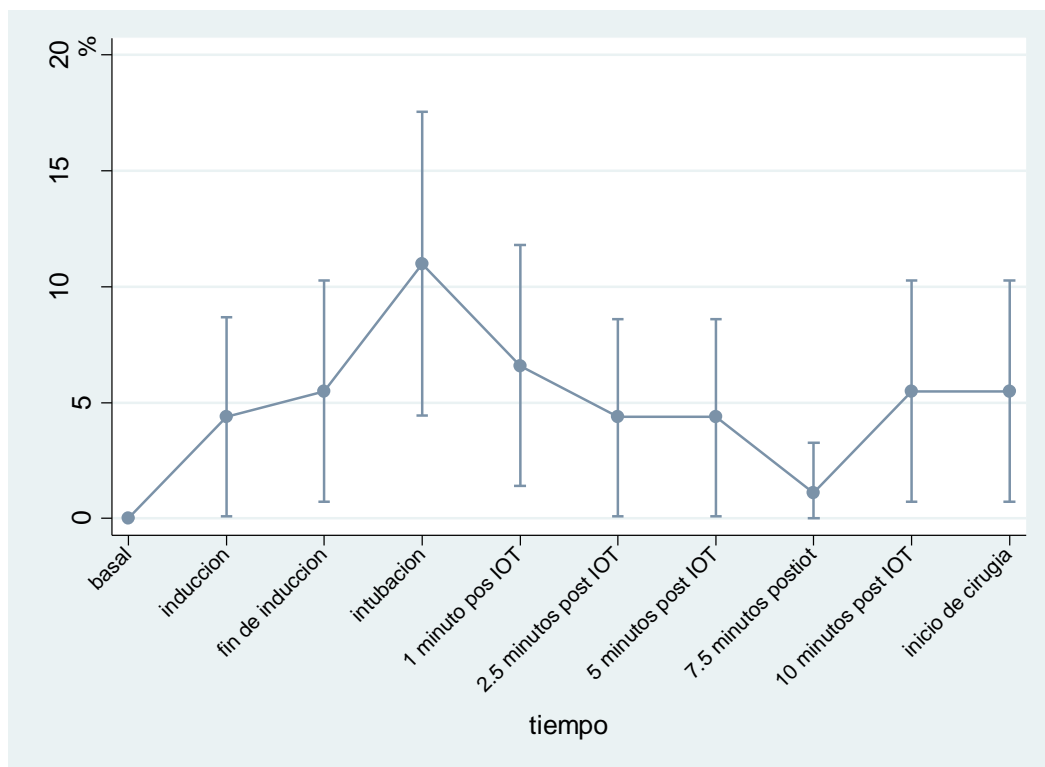
9.4.3 Hipertensión > 20% basal (tam o tas). La incidencia de hipertensión general fue del 19,87% con valores pico durante la intubación (10,99%) y su valor más

bajo 7,5 minutos después de la intubación orotraqueal (1,10%). Ver Tabla N° 14 y Gráfico N° 12.

Tabla 15. Incidencia de hipertensión arterial según momentos.

HTA	Incidencia %	IC 95%
Inicio Inducción	4,40	0,10 – 8.69
Fin Inducción	5,49	0,72 - . 10.27
Intubación	10,99	4,44 – 17.54
Minuto 1 Post IOT	6,59	1,40 – 11.79
Minuto 2,5 Post IOT	4,40	0,10 – 8.69
Minuto 5 Post IOT	4,40	0,10 – 8.69
Minuto 7,5 Post IOT	1,10	-1,08 – 3.28
Minuto 10 Post IOT	5,49	0,72 – 10.27
Inicio de Cirugía	5,49	0,72 – 10.27
General	19.87	11.4 – 28.12

Figura 12. Incidencia de hipertensión arterial e intervalo de confianza al 95% entre la inducción anestésica y el inicio de la cirugía.



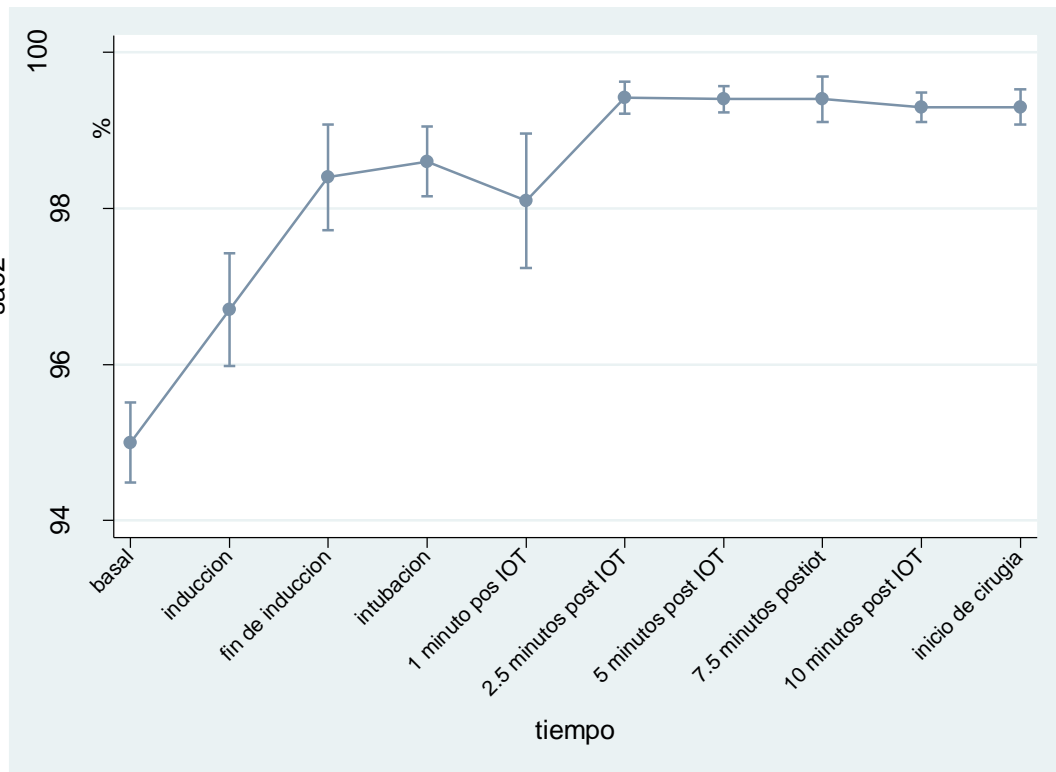
9.4.2 Número de episodios de hipertensión y taquicardia. El 75% aproximadamente de los pacientes no presentó en ningún momento evaluado el evento de Hipertensión + Taquicardia y en quienes lo presentaron fue más prevalente durante la maniobra de intubación endotraqueal.

Tabla 16. Episodios de Hipertensión y taquicardia de forma simultánea.

EPISODIOS	% (Fr)	Momento
0	74.73 (68)	<i>Inicio Inducción</i>
1	5.49 (5)	<i>Fin Inducción</i>
2	7.69 (7)	<i>Intubación</i>
3	4.40 (4)	<i>Minuto 1 Post IOT</i>
4	1.10 (1)	<i>Minuto 2,5 Post IOT</i>
5	1.10 (1)	<i>Minuto 5 Post IOT</i>
8	4.40 (4)	<i>Minuto 7,5 Post IOT</i>
9	1.1 (1)	<i>Minuto 10 Post IOT</i>
	1.1(1)	Inicio Cirugia
		General

9.4.3 Saturación arterial de oxígeno (SaO₂). La saturación arterial de oxígeno basal estuvo en rangos entre 94-96% con valores cercanos al 99% a los 2.5 minutos posterior a la intubación endotraqueal. (Gráfico N° 13).

Figura 13. Comportamiento promedio e intervalo de confianza al 95% de la saturación arterial de oxígeno



Considerando desaturación como una Sao2 menor del 90%, éste evento en mención se presentó en el 9.78% (9) de los pacientes. Su incidencia no mostro asociación significativa con el evento de hipotensión IOP.

Tabla 17. Incidencia de Desaturación.

Desaturacion <90%	% (Fr)
No	90.11 (82)
Si	9.89 (9)
Total	91

9.5 RESUMEN COMPORTAMIENTO HEMODINAMICO

La mayoría de signos vitales, a excepción de la saturación arterial de O₂, presentaron su valor más elevado al inicio del registro (tiempo basal), y fue

disminuyendo progresivamente hasta alcanzar su valor más bajo 7,5 minutos posterior a la intubación orotraqueal y presentando una leve elevación al inicio de la cirugía. La saturación arterial de O₂ presentó su valor más bajo al momento basal de la medición y fue aumentando progresivamente hasta los 2,5 minutos post IOT momento en que alcanza su valor más elevado y permanece alrededor de este valor hasta el final del registro.

Tabla 18. Resumen del comportamiento de las variables hemodinámicas en todos los momentos

TIEMPO	TAS	TAD	TAM	FrC	SaO ₂
Basal	153	84	112	82	96
Inducción	151	77.7	107.9	80.7	96.7
Fin Inducción	130.16	70.4	92.1	78.9	98.4
IOT	126	71.7	92.3	80.5	98.6
1 Minuto Post IOT	117.5	64.1	82.1	77.4	98.1
2,5 Minuto Post IOT	105.3	59.8	76.93	71.67	99.42
5 Minuto Post IOT	99.3	55.6	72.3	80.9	99.4
7,5 Minuto Post IOT	96.5	54.8	70.1	70.3	99.4
10 Minuto Post IOT	97.8	56.2	72.3	71.5	99.3
Inicio de Cirugía	105.9	60.2	76.7	73.2	99.3

Figura 14. Comportamiento de la TA según momentos

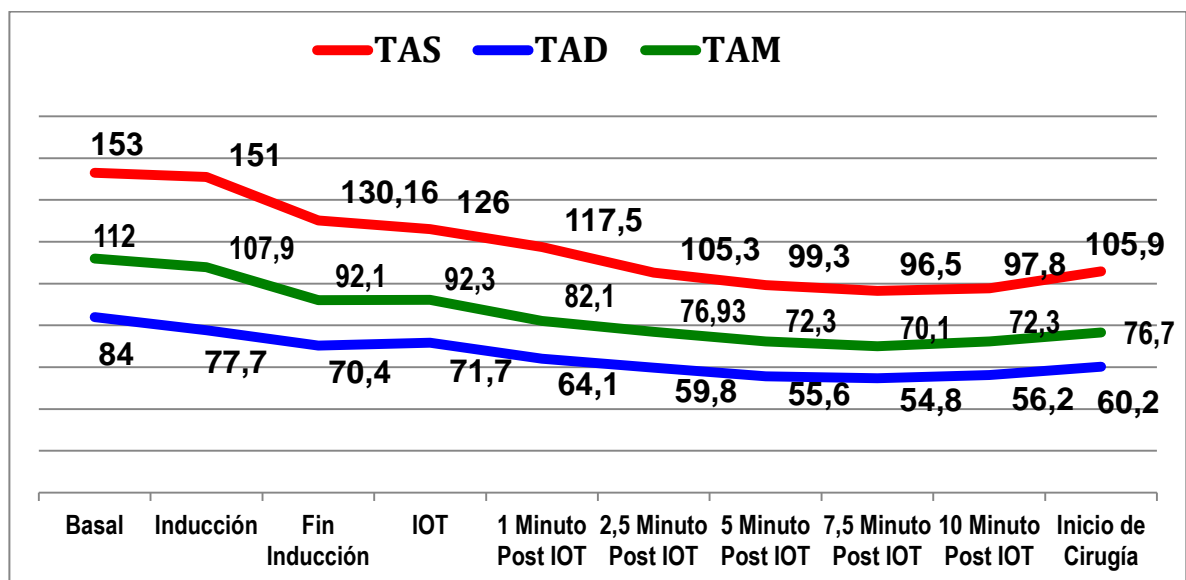
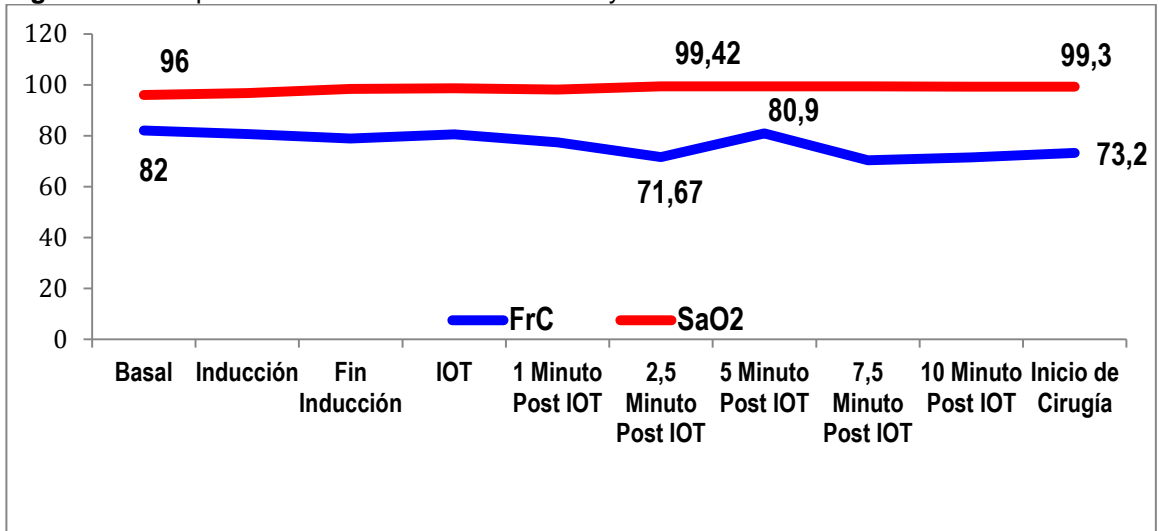


Figura 15. Comportamiento hemodinamico SaO2 y FrC



10. ANÁLISIS BIVARIADO

Nuestro objetivo principal fue determinar cuales factores de riesgo estaban asociados a la presencia de Hipotensión, por tal motivo realizamos un análisis bivariado en el cual analizamos características basales e Inducción Anestésica.

Las variables basales que se comportaron como factor de riesgo fueron el Edad >70 años, IMC > de 25, la cirugía de urgencia, ser cardiopata, Riesgo LEE 3 e inducción de con propofol (todas con valor de $p < 0.05$). El resto de drogas usadas todas tuvieron riesgo relativos mayores a la unidad, donde predomino el TPS con 1.78 de RR, pero sin significancia estadística. Respecto a las variables de la inducción anestésica que se comportaron como protectoras fueron uso de opiáceos en la inducción anestésica con significancia estadística y otras como ketamina y etomidato pero no significativas

Tabla 19. Análisis bivariado - Riesgo relativo de desarrollar hipotensión intraoperatoria

Variables socio demográficas			
Variable	Riesgo Relativo	P	IC 95%
Sexo (Hombre)	0,765	0,463	0,37 - 1,56
Edad > 70 años	1.22	0.004	1.07 – 1.40
IMC >25	1.43	0.000	1.20 – 1.69
Cx Urgente	1,15	0,699	0,57 – 2,30
Valoración pre quirúrgica			
ASA 1 Vs			
2	0,33	0,014	0,13 – 0,80
3	1		
NYHA 1 Vs			
2	0,33	0,001	0,18 – 0,64
3	0,35	0,058	0,12 – 1,04
LEE 1 Vs			
2	0,62	0,189	0,3 – 1,26

3	1,8	0,439	0,40 - 0,79
Goldman 1 Vs			
2	0,78	0,489	0,41 - 2,06
3	0,94	0,928	0,28 - 6,08
Antecedentes			
HTA	0,016	0	0,002 - 0,10
DM	0,29	0,072	0,07 - 1,11
Nefropatía	0,83	0,772	0,23 - 2,95
Cardiopatía	1,1	0,837	0,44 - 2,73
Neuropatía	0,07	0,008	0,009 - 0,49
Neurológico	0,75	0,75	0,12 - 4,46
Patología Asociada SI	0,16	0	0,09 - 0,26
Tomar medicación	0.79	0.001	0.69 - 0.91
Premedicación con MDZ	1,29	0,676	0,39 - 4,22
Fármaco en Inducción			
Remyfentanyl	1,15	0,81	0,36 - 3,68
Inducción Opioide	0.98	0.000	0.98 - 0.99
Inducción Propofol	1.26	0.001	1.09 - 1.44
Midazolam	1,18	0,688	0,51 - 2,71
TPS	1,78	0,102	0,89 - 3,53
Etomidato	0,67	0,534	0,18 - 2,43
Ketamina en Inducción	0,94	0,927	0,26 - 3,30
Mantenimiento (Sevo o Iso + Remy)	1		

11. MODELAJE

De todas las variables analizadas en el bivariado, se tomaron aquellas cuyo valor de p fue menor o igual a 0.20 y se realizó modelaje. Los UNICOS factores de riesgo identificados fueron: tener un IMC > 25, edad > 70 años y la inducción anestésica con propofol. El uso de opiáceos en el régimen anestésico se comportó como protector para el desarrollo del evento. Ver tabla N° 20.

Tabla 20. Factores de Riesgo para hipotensión arterial postinducción anestésica en pacientes > 65 años en HUS

Hipotensión	Risk Ratio	P>z	[95% Conf.
IMC > 25	1.43	0.000	1.20 – 1.69
Edad > 70 años	1.22	0.004	1.07 – 1.40
Inducción Propofol	1.26	0.001	1.09 – 1.44
Inducción Opioide	0.98	0.000	0.98 – 0.99
Droga	0.79	0.001	0.69 – 0.91
_cons	0.59	0.000	0.48 - 0.72

12. OTROS EVENTOS ADVEROS

Tabla 21. Otros eventos adversos reportados

ADVERSOS	Freq.	Percent
Desaturacion	2.2 (2)	32
Isquemia IOP	2.20	2
Paro	6.59	6
Muerte	1.10	1

13.MORTALIDAD

Aunque esta variable no fue nuestro objetivo, nosotros hicimos seguimiento a 30 días y encontramos que la mortalidad general fue del 15% (n=14) de los cuales el 9,89% corresponde a la mortalidad a 30 días. No encontramos asociación significativa entre los pacientes que presentaron Hipotensión Intraoperatoria y la Mortalidad POP a partir del primer día. $p=0.687$, y tampoco hubo significancia cuando evaluamos los pacientes que presentaron simultáneamente Hipertensión y Taquicardia $p=0.58$.

Tabla 22. Comportamiento de la mortalidad

<i>Días a la Mortalidad</i>	<i>% (Fr)</i>
1 días postQx	1,09 (1)
2 días postQx	1,09 (1)
3 días postQx	1,09 (1)
Entre Día 4 y Día 8	1,09 (1)
Entre día 9 y 30	5,5 (5)
>31 días y < 90	2,2 (2)
> 90 Días	3,3 (3)
Total	15, 3 (14)

14. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

La presente investigación por su diseño, seguimiento y análisis es válida, pues se respetaron los lineamientos establecidos para este tipo de estudios.

La hipotensión intraoperatoria es una complicación pausable en los ancianos bajo anestesia general y por ende asociada a resultados adversos, sin embargo su frecuencia, los umbrales típicos de tratamiento son en gran parte desconocidos en el mundo. La incidencia de hipotensión intraoperatoria es variable en la literatura con registros que oscilan entre 30 – 90%²³. Es amplia la diferencia según la definición usada para tal fin. La incidencia de hipotensión arterial postinducción anestésica encontrada por nosotros fue del 61 y el 70% según criterios de TAM o TAS respectivamente la cual es cerca del doble a la reportada por David L. Reich¹³ et al cuyo valor era cercano al 32% y por Yang L. Et al de forma más reciente de igual manera del 30%¹⁵.

Cómo factores de riesgo asociados al desarrollo del evento (hipotensión) se ha reportado edades > 50 años y el uso de propofol como agente inductor¹³.

Nuestra incidencia de de hipotensión arterial (61.54%) la consideramos elevada, incluso por encima de los valores proyectados en el cálculo del tamaño muestral (38-42%); esto puede ser explicado en parte a que nosotros, al contrario de diferentes estudios, hicimos seguimiento en periodos cortos durante los primeros 20 minutos lo cual nos permite tener fortaleza en los resultados explicando una incidencia global mayor de hipotensión. Teniendo en cuenta que del (61,54%), el 58,24% de los pacientes tuvieron hipotensión con duración de más de 5 minutos y fue ésta la que el 70% de los anesthesiólogos intervinieron de forma farmacológica. Datos muy similares a los encontrados por Wickham et al. Quiénes realizaron un seguimiento de los registros anestésicos de 25 hospitales en el reino unido en

busca de HIO en pacientes ancianos reportando una incidencia de hipotensión de hasta el 83% y de hipotensión duradera de 41%. Ante ésta cifra, considerada también elevada, proponen una búsqueda activa y estrategias de pronta intervención a aquellos pacientes con el conocido “Triple Low” (Baja PAM, bajo BIS y baja CAM)¹⁶.

Adicionalmente, si revisamos mas detalladamente estos valores de hipotensión, vemos como solo un 19.8% (18), *recibió alguna intervención para contrarrestar la hipotensión y de éstos casi la mitad (45%) recibieron manejo farmacológico, que creemos pudo ser la incidencia real de Hipotensión y que por criterio del anestesiólogo requirió intervención farmacológica.* En series extensas y una de las más estructuradas realizada en Kuala Lumpur, Malaysia la conducta de intervención farmacológica es temprana, de hecho preventiva, con uso de mezclas de propofol + 200 mcg de fenilefrina en sus esquemas de inducción anestésica a los pacientes mayores de 55 años de forma protocolizada¹⁸, en nuestro medio en ningún caso se uso agentes vasoactivos de ésta manera.

Nosotros evidenciamos que los factores de riesgo para hipotensión fueron: pacientes > de 70 años de edad con IMC > 25 y el uso de propofol en durante la inducción de la anestesia general, concordante con lo reportado por Reich derivando de ello la recomendación de evitarlo en ésta población y de hacerlo con regímenes menores a 1 mg/Kg¹³. Sin embargo el uso de éste medicamento estuvo presente en cerca del 30% de los esquemas de inducción anestésica utilizados por los anestesiólogos, con uso no titulado del mismo, pese a la tendencia de “colocar poquito” o de seguir la recomendación de disminuir la dosis un 25-50% en le paciente anciano, ésta pauta no garantiza la administración de una dosis adecuada al paciente adulto mayor (Efecto de sobredosificación)¹⁷ sumado al mayor efecto cardio depresor de éste fármaco y la poca habilidad del sistema cardiovascular de éstos paciente en contrarrestarlo⁸.

El uso de opioides se encontró como efecto protector al desarrollo del evento probablemente a su menor efecto cardiodepresor en relación a otras drogas y en nuestro trabajo su uso fue poco frecuente y a dosis bajas. Existen varias escalas que cualifican y cuantifican el riesgo de complicaciones cardiovasculares en anestesia, en nuestro estudio ninguna tuvo significancia estadística y la que mayor correlación presentó fue el Índice de riesgo cardiovascular revisado de Lee que pretende predecir al aparición de complicaciones de índole cardiovascular en cirugía no cardíaca (Infarto de miocardio, Edema pulmonar, Fibrilación ventricular, parada cardiorespiratoria y bloqueo A-V completo)¹¹.

La edad per sé es un factor determinante de forma independiente en el desarrollo de hipotensión postinducción esto en relación a la fragilidad y los cambios cardiovasculares que acompañan al envejecimiento como rigidez del tejido conectivo, menor respuesta presora y autonómica a los cambios hemodinámicos que ocurren bajo anestesia general y durante el perioperatorio entre otros factores determinantes^{4,7}.

En cuanto a mortalidad perioperatoria y factores relacionados a ésta, encontramos que en nuestro estudio fue 9,89%; pese a que como debilidad de nuestro trabajo, éste dato puede estar subestimado, ya que no se seguían los pacientes luego de que eran dados de alta, los eventos ocurridos en éste tiempo que si bien no son despreciables a los datos de mortalidad en ésta población en otros estudios, No estuvo asociada significativamente con la hipotensión Intraoperatoria ($p=0.687$) ni tampoco hubo significancia cuando se estudiaron otros eventos tales como bradicardia, hipertensión y taquicardia ($p=0.58$). Consideramos que nuestro estudio puede servir de base a investigaciones futuras que evalúen el impacto hemodinámico de intervenciones anestésicas a nivel cardiovascular y mortalidad.

Una debilidad de nuestro estudio es no ser un ensayo clínico controlado (ecc) en el cuál se podría evaluar la eficacia de ciertas drogas (Propofol Vs opioides). Sin

embargo nuestros hallazgos son similares a los reportados en la bibliografía mostrando que el paciente anciano es más vulnerable, que el comportamiento es a veces impredecible y que se requiere de una titulación juiciosa de los fármacos. Por lo tanto creemos que debe ser línea de investigación próxima y aunque consideramos que la hipotensión no es un riesgo per sé de desarrollo de eventos adversos e impacto en la mortalidad sí lo son las comorbilidades y éste deber ser el criterio de elección para tomar poblaciones de referencia y comparar.

BIBLIOGRAFIA

1. Alecu et al. Pre-existing arterial stiffness can predict hypotension during induction of anaesthesia in the elderly. *British Journal of Anaesthesia* 2010; 105 (5): 583–8.
2. Amar D: Perioperative atrial tachyarrhythmias. *Anesthesiology* 97:1618-1623, 2002.
3. Bijker JB, et. al. Incidence of Intraoperative Hypotension as a Function of the Chosen Definition, *Anesthesiology* 2007; 107:213–20.
4. Bijker JB, van Klei WA, Kappen TH, van Wolfswinkel L, Moons KGM, Kalkman CJ. Incidence of intraoperative hypotension as a function of the chosen definition: Literature definitions applied to a retrospective cohort using automated data collection. *Anesthesiology*. 2007; 107: 213-220.
5. Bijker JB, van Klei WA, Vergouwe Y, Eleveld DJ, van Wolfswinkel L, Moons KGM, Kalkman CJ. Intraoperative hypotension and 1-year mortality after noncardiac surgery. *Anesthesiology*. 2009; 111: 1217-1226.
6. Bijker JB. Intraoperative Hypotension. Ph.D. thesis 2011. <http://www.umcutrecht.nl/NR/rdonlyres/7946525E-1E3D-41DF-8E3A-0492AFCA4F9F/30366/JillesBijkerIntraoperativehypotension.pdf>
7. Censo general de la población de la República de Colombia 2005. http://www.dane.gov.co/censo/files/presentaciones/poblacion_adulto_mayor.pdf.
8. Dauchot P, Gravenstein JS: Effects of atropine on the electrocardiogram in different age groups. *Clin Pharmacol Ther* 12:274-280, 1971.
9. Fan Yin Kwok, The effect of prophylactic phenylephrine on systemic hypotension during induction of anaesthesia with propofol in patients over 55 years old. *Med J Malaysia* Vol 71 No 4 August 2016.
10. Fleg JL, O'Connor F, Gerstenblith G, et al: Impact of age on the cardiovascular response to dynamic upright exercise in healthy men and women. *J Appl Physiol* 78:890-900, 1995.

11. G. Alec Rooke. Cardiovascular Aging and Anesthetic Implications. Review Article. *Journal of Cardiothoracic and Vascular Anesthesia* 2003; 17, N° 4, 2003: pp 512-523.
12. Hofer et al. Monitoring the patient at risk of hemodynamic instability in remote locations. *International Anesthesiology clinics* 2012; 50, N° 2, pp 141-172.
13. Jain, U. *et al.* Electrocardiographic and hemodynamic change and their association with myocardial infarction during coronary artery bypass surgery. A multicenter study. *Anesthesiology* **86**, 576 (1997).
14. Khuri SF, Daley J, Henderson W, et al: Risk adjustment of the postoperative mortality rate for the comparative assessment of the quality of surgical care: results of the national Veterans Affairs surgical risk study. *J Am Coll Surg* 185:315-327, 1997
15. Lichtor JL: Sponsored research reveals postoperative mortality stats. *Anesthesia Patient Safety Foundation Newsletter* 3:9-11,1988
16. López JH, López G: El paciente geriátrico y el acto anestésico: nova et vetera. *Rev. colomb. anesthesiol.* vol.36 no.4 Bogotá Oct./Dec. 2008.
17. Olivetti G, Melissari M, Capasso JM, et al: Cardiomyopathy of the aging human heart. Myocyte loss and reactive cellular hypertrophy. *Circ Res* 68:1560-1568, 1991
18. Podrid PJ: Atrial fibrillation in the elderly. *Cardiol Clin* 17:173- 188, 1999.
19. Poldermans D, Boersma E, Fioretti PM, et al: Cardiac chronotropic responsiveness to beta-adrenoceptor stimulation is not reduced in the elderly. *J Am Coll Cardiol* 25:995-999, 1995
20. Popovic JR, Hall MJ, National Hospital Discharge Survey 1999. Division of Health Care Statistics. 2001 <http://www.cdc.gov/nchs/data/ad/ad319.pdf>
21. Reed, D.L. *et al.* Intraoperative predictors of mortality, stroke, and myocardial infarction after coronary artery bypass surgery. *Anesth Analg* **89**, 814 (1999).

22. Reich, David L. and HOSSAIN, Sabera. Predictors of Hypotension After Induction of General Anesthesia. *Anesth Analg* 2005; 101:622–8.
23. Severn A. [Anaesthesia and the preparation and management of elderly patients undergoing surgery](#). *Eur J Cancer*. 2007 Oct;43(15):2231-4.
24. Shamsuddin Akhtarl. A Retrospective Observational Study of Anesthetic Induction Dosing Practices in Female Elderly Surgical Patients: Are We Overdosing Older Patients?. *Drugs Aging*. Springer International Publishing Switzerland 2016.
25. Shannon RP, Wei JY, Rosa RM, et al: The effect of age and sodium depletion on cardiovascular response to orthostasis. *Hypertension* 8:438-443, 1986.
26. Slogoff, S. and Keats, A.S. Does perioperative myocardial ischemia lead to postoperative myocardial infarction. *Anesthesiology* **62**, 107 (1985).
27. Smith, R.C. *et al.* Postoperative myocardial ischemia in patients undergoing coronary artery bypass graft surgery. *Anesthesiology* **74**, 464 (1991).
28. Tonner PH,; Kampen J,; Scholz J . Pathophysiological changes in the elderly. *Best Pract Res Clin Anaesthesiol* . 2003;17(2):163–177.
29. Virtanen R, Kanto J, Iisalo E, et al: Pharmacokinetic studies on atropine with special reference to age. *Acta Anaesth Scand* 26:297-300,1982.
30. Wickham et al. Care of elderly patients: a prospective audit of the prevalence of hypotension and the use of BIS intraoperatively in 25 hospitals in London. *Perioperative Medicine* (2016) 5:12.
31. Yang L. et al.: Effects of hemodynamics on incidence of POD © *Med Sci Monit*, 2016; 22: 1093-1100.

ANEXOS

Anexo A. Tabla de definición operativa de variables

VARIABLE	DEFINICION	TIPO
Edad	Años cumplidos según datos obtenidos de la historia clínica o del interrogatorio	CuD
Sexo	Masculino o femenino	CN
Peso	En kilogramos	CuC
Talla	En metros	
IMC	Relación del peso (en kg) sobre la estatura del paciente (cm ²)	CuC
Procedimiento quirúrgico	Cirugía realizada	CN
Especialidad tratante	Especialidad encargada de llevar el procedimiento quirúrgico	CN
Tipo de Cirugía	Si la cirugía a realizar es programada o de urgencia	CN
Clasificación de ASA	Clasificación del estado físico del paciente, acorde con la escala de la Sociedad Americana de Anestesiólogos	CO
Clasificación de NYHA	La clasificación funcional de la New York Heart Association (NYHA) valora la actividad física del paciente con Insuficiencia Cardíaca Congestiva (ICC), definiendo cuatro clases en base a la valoración subjetiva que hace el médico durante la anamnesis sobre la presencia y severidad de la disnea.	CO
Clasificación de Goldman	Índice de riesgo cardiovascular que predice el riesgo de complicaciones cardíacas perioperatorias o muerte en pacientes sometidos a cirugía no cardíaca	CO
Clasificación de LEE	Escala de evaluación que pretende predecir la aparición de complicaciones cardíacas mayores tales como: : Infarto de miocardio, Edema pulmonar, Fibrilación ventricular, parada cardiorespiratoria y bloqueo A-V completo. En pacientes sometidos a cirugía mayor no cardíaca .	CO
Antecedentes patológicos	Presencia de comorbilidades tales como: Hipertensión, Diabetes, enfermedad cardíaca, hepatopatía y enfermedad endocrina como hipotiroidismo	CN
Antecedente de eventos cardiovasculares antiguos o recientes	Mención de eventos cardiovasculares antiguos o recientes tipo falla cardíaca descompensada, IAM, eventos embólicos, arritmias descompensantes	CN
Medicación crónica	Uso de medicamentos de forma previa a la cirugía	CN
Medicación anestésica	Tipo y dosis de medicamentos usados para inducción y mantenimiento anestésico.	CuC
Variables hemodinámicas basales:	Cifras de parámetros hemodinámicos registrados en consulta pre anestésica o en transfer, según si el paciente es cirugía electiva o de urgencia respectivamente	CuC
Variables hemodinámicas inicio Inducción:	Cifras de parámetros hemodinámicos registrados justo antes del inicio de la administración de medicamentos para	CuC

	inducción anestésica.	
Variables hemodinámicas Fin de inducción	Cifras registradas de parámetros hemodinámicos inmediatamente después de finalizar la administración de los medicamentos para inducción anestésica.	CuC
Variables hemodinámicas en Intervalos 1, 2,5, 5, 7,5 y 10 minutos	Cifras de parámetros hemodinámicos registrados en los minutos 1, 2,5, 5, 7,5 y 10 de finalizada la inducción de la anestesia general.	CuC
Evento adverso Hipotensión	<u>Paciente No Hipertenso:</u> <ul style="list-style-type: none"> • TAS < 90 mmHg • TAM < 60 mmHg • Disminución del 20% de la TAS o TAM de base <u>Paciente Hipertenso:</u> Disminución del 25% de la TAS o de la TAM de base	CN
Evento adverso Hipertensión	Aumento de la presión arterial (sistólica, media o diastólica) mayor del 25% del valor preoperatorio.	CN
Evento adverso Bradicardia	Frecuencia cardíaca < 60 lpm	CN
Evento adverso Taquicardia	Frecuencia cardíaca > 100 lpm	CN
Evento adverso isquemia y/o IAM	Signos clínicos y síntomas que sugieran injuria miocárdica cambios electrocardiográficos sugestivos de isquemia, ondas Q nuevas o cambios, o una nueva o presumiblemente nueva alteración en la contractilidad cardíaca.	CN
Evento adverso SaO2 < 90%	Sao2 registrada en algún momento del acto anestésico < 90%	CN
Evento adverso Paro	El cese de los latidos del corazón o la contracción del miocardio.	CN
Evento adverso Muerte	Ausencia de constantes vitales	CN
Manejo de inestabilidad hemodinámica	Conducta o plan de manejo seguido por anestesiólogo al identificar un evento adverso, se anotan los siguientes: Administración de líquidos endovenosos a chorro, estrategias farmacológicas como uso de atropina, adrenalina, etilefrina, efedrina, dopamina, Noradrenalina y otro fármaco con efecto vasopresor.	CN

Anexo B. Cronograma de actividades

Actividad	Tiempo de ejecución (2013-2016)					
	1-5	6	7-13	14-16	16-20	20-24
Selección de la propuesta y búsqueda bibliográfica	XX					
Presentación pre proyecto		XX				
Aprobación del proyecto – Comité ética		XX				
Ejecución de trabajo			XX	XX	XX	XX
Verificación y tabulación de información					XX	XX
Análisis de datos						XX
Preparación informe final						XX
Informe final						XX
Divulgación						XX

Anexo C. Presupuesto del estudio

Muebles y enseres

	Detalle	Uso	Compra	Arriendo	Total \$
Equipos	Computador	Digitación Análisis- Archivo			0
Materiales e Insumos	Recurso Bibliográfico				0
	Papelería – Fotocopias		XXXXX		500.000
	Telefonía Correo e@ Fax				0
	Medicamentos				0
Servicios Técnicos	Software		XXXXX		0
Material de difusión y					2.000.000
Promoción de Resultados					500.000
TOTAL					\$ 3.000.000

Recurso Humano

Nombres y Apellidos	Título	Función en el Proyecto	Tipo de Vinculación	Dedicación Horas / Semana	No. Meses	Valor
Leidy Mariana Luna Florez	Estudiante Especialización	Investigador	Residente UIS	8	12	2.000.000
Hector Julio Meléndez	Esp. Anestesia Epidemiólogo	Tutor Investigador		2	12	4.500.000
Total Pesos \$\$						6.500.000

Anexo D. Instrumento de recolección

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER UIS - HUS

POSTGRADO ANESTESIOLOGIA Y REANIMACION

Factores de Riesgo Asociados a Hipotensión Post-Inducción Anestésica en pacientes >=65 Años

Instrumento de Recolección

Fecha				Consecutivo No	
--------------	--	--	--	-----------------------	--

HC		Edad: _____ Años	Sexo	M	F	Peso	Kg	Talla: 1, _____ mts		
Cx Propuesta								U	E	
Valoración Pre anestésica – Coomorbilidad – Medicamentos (señalar con X) – Premedicación										
ASA		NYHA		Lee		Goldman		VAD	Si	No
HTA	D.M	EPOC	Nefropatía	Cardiopatía	Neumopatía	Neurológico		Otra:		
IECA	CaA	BetaB	Diurético	Digital	Amiodarona	Clonidina		Otro:		
Premedicación		1.				2.				
DROGAS INDUCCION ANESTESICA (Dosis en mcg/Kg – mg/Kg)										
Remifentanyl		Propofol		Midazolam				RNM(¿):		
Fentanyl		Penthotal		Ethomidate				Otro:		
VARIABLES HEMODINAMICAS										
Hora	Momento	Minutos	TAS	TAD	TAM	FrC	SaO2	Ritmo		
	Basal									
	Inicio inducción									
	Fin inducción									
	IOT									
	1'									
	2.5'									

	5'							
	7.5'							
	10'							
	Halogenado*							
	Remifentanyl**							
	Inicio Cx							
	Otro***							
*Halogenado Utilizado : Sevorane ____ Isorane ____ Vol% ____								
**Remifentanyl ____ mcg/Kg/min								
***Si en los intervalos de tiempo no registrados, el paciente presento Hipotensión , Bradicardia- Desaturación, favor registrarlo en la última casilla según presentación								
EVENTO ADVERSO DURANTE LA INDUCCION (Señalar con una X)								
Hipotensión	Hipertensión	Bradicardia	Taquicardia	Isquemia o IAM (EKG)	SaO2<90	Paro	Muerte	Otro
MANEJO DE LA INESTABILIDAD HEMODINAMICA (señalar con una X)								
LEV	Atropina	Adrenalina	Etilefrina	Efedrina	Dopamina	NAD	Otro	
SEGUIMIENTO								

Gracias por su colaboración. Cualquier información adicional, Dra M Luna Tel 315 3396985 Dr. Héctor J Meléndez

Instructivo

Instrumento de Recolección

Respecto a la medición de las variables hemodinámicas, éstas son hechas en determinados momentos del acto anestésico así:

1. Variables hemodinámicas basales: cifras de parámetros hemodinámicos registrados en consulta pre anestésica o en transfer, según si el paciente es cirugía electiva o de urgencia respectivamente.
2. Variables hemodinámicas inicio Inducción: Cifras de parámetros hemodinámicos registrados justo antes del inicio de la administración de medicamentos para inducción anestésica.
3. Variables hemodinámicas Fin de inducción: cifras registradas de parámetros hemodinámicos inmediatamente después de finalizar la administración de los medicamentos para inducción anestésica.
4. Variables hemodinámicas en Intervalos 1, 2,5, 5, 7,5 y 10 minutos: cifras de parámetros hemodinámicos registrados en los minutos 1, 2,5, 5, 7,5 y 10 de finalizada la inducción de la anestesia general.

Anexo E. Consentimiento informado



**DEPARTAMENTO DE CIRUGIA - POSGRADOS DE
ANESTESIOLOGÍA Y
REANIMACIÓN
FACULTAD DE SALUD**

Código del Participante □□□□□

Anexo No.1

**FACTORES DE RIESGO ASOCIADOS A HIPOTENSIÓN ARTERIAL
POSTINDUCCION ANESTESICA EN PACIENTES MAYORES DE 65 AÑOS**

CONSENTIMIENTO INFORMADO

Con base en los principios establecidos en La DECLARACIÓN DE HELSINKI DE LA ASOCIACIÓN MÉDICA MUNDIAL sobre Principios Éticos para las investigaciones médicas en seres humanos Adoptada por la 18ª Asamblea Médica Mundial Helsinki, Finlandia Junio de 1964, y enmendada por la 59ª Asamblea General Seúl, Corea Octubre de 2008, y según la Resolución 008430 de 4 de Octubre de 1993 por la cual se establecen las normas para la investigación en salud en Colombia, específicamente en el Artículo 15 en lo relacionado con el Consentimiento Informado, usted deberá conocer acerca de esta investigación y aceptar participar en ella si lo considera conveniente. Por favor lea con cuidado y haga las preguntas que desee hasta su total comprensión:

1. Objetivo y justificación de la investigación

Usted padece de una enfermedad o condición clínica que a criterio de su médico tratante, requiere de una intervención quirúrgica. Dentro de las

opciones, su médico anesthesiólogo ha determinado darle anestesia general con la cual se logra dormir completamente todo su cuerpo. Nosotros le queremos informar que usted es una persona elegible para participar en una investigación que llevaremos a cabo con el fin de determinar factores asociados a hipotensión arterial (disminución de la presión sanguínea) en los pacientes mayores de 65 años.

La decisión de participar en el estudio es totalmente voluntaria y si usted acepta participar se le tomarán datos de la historia clínica como los valores de su presión sanguínea antes y durante la anestesia, estas mediciones se hacen rutinariamente al dar anestesia. La investigación no tiene riesgos adicionales para usted.

Con los resultados de ésta investigación esperamos poder proponer alternativas para evitar y minimizar este suceso en la población adulta mayor que va a cirugía bajo anestesia general. Usted puede preguntar hasta su complacencia todo lo relacionado con el estudio; y puede retirarse en cualquier momento que desee sin que esto afecte su atención médica.

Su identidad será mantenida en reserva con alta confidencialidad y privacidad.

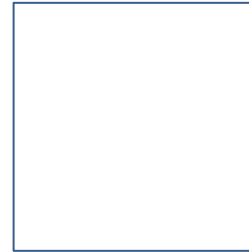
Se le solicita la autorización al participante para que los datos obtenidos en este estudio, puedan ser utilizados en otros estudios, previa aprobación del Comité de Ética para la Investigación Científica de la Facultad de Salud de la UIS para realizar dichos estudios.

(Debe marcar con una X, si autoriza o no autoriza y firmar)

SI AUTORIZA _____

NO AUTORIZA _____

FIRMA DE AUTORIZACIÓN



2. Aceptación.

La Resolución 008430/93 del Ministerio de Salud Nacional exige consignar el nombre del paciente o participante, su firma o huella digital, su identificación personal. El responsable de obtener el consentimiento informado debe firmar y consignar sus datos de identificación personal, lugar y fecha de obtención del consentimiento.

Con fecha _____, habiendo comprendido lo anterior y una vez que se le aclararon todas las dudas que surgieron con respecto a su participación en la investigación, usted acepta participar en investigación.

Nombre del participante o
representante legal

Firma

LEIDY MARIANA LUNA FLOREZ

Nombre del Investigador principal

Firma

Datos del investigador a donde los participantes se puedan comunicar:

Teléfono celular 315 339 6985

Correo electrónico lmarymoon27@gmail.com

Contacto Comité de Ética

Para preguntas o aclaraciones acerca de los aspectos éticos de ésta investigación pueden contactar al comité de Ética para la Investigación Científica de la Facultad de Salud de la UIS – CIENCI-UIS. Carrera 32 No 29 – 31 Edificio 3, oficina 304-B. O al correo electrónico comitedetica@uis.edu.co