



# UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

---

---

## FACULTAD DE MEDICINA

DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO  
INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL  
UNIDAD MÉDICA DE ALTA ESPECIALIDAD  
HOSPITAL DE ESPECIALIDADES  
“DR. BERNARDO SEPÚLVEDA GUTIERREZ”

“Hipotensión Intraoperatoria como  
predictor de lesión renal aguda, en  
pacientes sometidos a cirugía no cardíaca,  
bajo anestesia general”

## TESIS

PARA OBTENER EL GRADO DE ESPECIALISTA EN  
**ANESTESIOLOGÍA**

PRESENTA:

**DRA. MARÍA FERNANDA MALDONADO ROJAS**

ASESOR DE TESIS:

**DR. GABRIEL GÓMEZ SÁNCHEZ**



Ciudad de México, Octubre 2019



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**




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


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


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

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



  
\_\_\_\_\_  
**DRA. VICTORIA MENDOZA ZUBIETA**  
Jefa de División de Educación en Salud  
Del Hospital de Especialidades "Dr. Bernardo Sepúlveda G" Del  
Centro Médico Nacional "Siglo XXI"  
Del Instituto Mexicano del Seguro Social

  
\_\_\_\_\_  
**DR. GABRIEL GOMEZ SANCHEZ**  
Médico Adscrito  
Del Hospital de Especialidades "Dr. Bernardo Sepúlveda G." del  
Centro Médico Nacional "Siglo XXI"  
Del Instituto Mexicano del Seguro Social

  
\_\_\_\_\_  
**DR. ANTONIO CASTELLANOS OLIVARES**  
Jefe del servicio de Anestesiología de la UMAE Hospital de Especialidades  
"Dr. Bernardo Sepúlveda G." del Centro Médico Nacional "Siglo XXI"  
Del Instituto Mexicano del Seguro Social

**Número de Registro: R-2019-3601-184**

PRESENTA:

**Dra. María Fernanda Maldonado Rojas**

Médico residente de tercer año de la especialidad de anestesiología UMAE Hospital De Especialidades “Dr. Bernardo Sepúlveda Gutiérrez”

Email: [mariamaldonadored@gmail.com](mailto:mariamaldonadored@gmail.com)

Matrícula: 97380995

Celular: 5539395226

ASESOR:

**Dr. Gabriel Gómez Sánchez**

Adscrito al servicio de anestesiología

UMAE Hospital De Especialidades “Dr. Bernardo Sepúlveda Gutiérrez”

Email: [dr\\_gomez2410@hotmail.com](mailto:dr_gomez2410@hotmail.com)

Matrícula: 99387433

Celular: 55 59063251

DATOS DE LA TESIS:

**Hipotensión Intraoperatoria como predictor de lesión renal aguda, en pacientes sometidos a cirugía no cardiaca, bajo anestesia general**

Realizada dentro de la UMAE, Hospital de Especialidades “Dr. Bernardo Sepúlveda Gutiérrez” Centro Médico Nacional Siglo XXI

Numero de paginas:

Registro: R-2019-3601-184

# DICTAMEN DE SIRELCIS



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL  
DIRECCIÓN DE PRESTACIONES MÉDICAS



## Dictamen de Aprobado

Comité Local de Investigación en Salud 3601.  
HOSPITAL DE ESPECIALIDADES Dr. BERNARDO SEPULVEDA GUTIERREZ, CENTRO MEDICO NACIONAL  
SIGLO XXI

Registro COFEPRIS 17 CI 09 015 034  
Registro CONBIOÉTICA CONBIOETICA 09 CEI 023 2017082

FECHA Lunes, 15 de julio de 2019

Dr. GOMEZ SANCHEZ GABRIEL

PRESENTE

Tengo el agrado de notificarle, que el protocolo de investigación con título "**Hipotensión Intraoperatoria como predictor de lesión renal aguda, en pacientes sometidos a cirugía no cardiaca, bajo anestesia general** que sometió a consideración para evaluación de este Comité, de acuerdo con las recomendaciones de sus integrantes y de los revisores, cumple con la calidad metodológica y los requerimientos de ética y de investigación, por lo que el dictamen es **APROBADO**:

Número de Registro Institucional

R-2019-3601-184

De acuerdo a la normativa vigente, deberá presentar en junio de cada año un informe de seguimiento técnico acerca del desarrollo del protocolo a su cargo. Este dictamen tiene vigencia de un año, por lo que en caso de ser necesario, requerirá solicitar la reaprobación del Comité de Ética en Investigación, al término de la vigencia del mismo.

ATENTAMENTE

Dr. Carlos Fredy Cuevas García  
Presidente del Comité Local de Investigación en Salud No. 3601

[Imprimir](#)

**IMSS**  
SEGURIDAD Y SOLIDARIDAD SOCIAL

## AGRADECIMIENTOS

Esta tesis esta dedicada a mi madre y a Aser:

A mi madre, por ser mi ejemplo a seguir, por darme razones para ser feliz, por apoyarme en todo momento, por la educación que me ha brindado y por siempre sacar lo mejor de mi.

A Aser mi prometido, por siempre estar ahí a mi lado ayudandome, por hacerme sonreír diario, por la paciencia y por sus cuidados cuando pense que ya no podía más.

Quiero expresar mi más profundo y sincero agradecimiento a todas aquellas personas que con su ayuda han colaborado en la realización del presente trabajo.

A mi maestro y asesor el Dr. Gabriel Gómez Sánchez, su confianza y aliento continuo, gracias por enseñarme a intentar ser mejor cada día.

A la Dra. Janeth Rojas Pezaloza con quién me encuentro en deuda por la orientación, motivación y apoyo a lo largo del desarrollo de este estudio.

Al Dr. Antonio Castellanos Olivares por el apoyo continuo durante la investigación.

## ÍNDICE

1. RESUMEN	7
2. SUMMARY	8
3. MARCO TEÓRICO	9
4. JUSTIFICACIÓN	13
5. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	13
6. OBJETIVOS	14
6.1 Objetivo General	14
6.2 Objetivos Específicos	14
7. HIPÓTESIS	14
8. MATERIAL Y MÉTODOS	14
8.1 Universo del estudio	14
8.2 Tipo de estudio	14
8.3 Descripción de variables	14
8.4 Tamaño de la muestra	15
8.5 Criterios de selección	16
8.6 Procedimientos	17
8.7 Análisis Estadístico	18
9. FACTIBILIDAD Y ASPECTOS ÉTICOS	18
10. RECURSOS HUMANOS, FÍSICOS Y FINANCIEROS	19
11. RESULTADOS	20
12. DISCUSIÓN	24
13. CONCLUSIONES	27
14. ANEXOS	28
15. BIBLIOGRAFÍA	34

## 1. RESUMEN

**Título:** Hipotensión Intraoperatoria como predictor de lesión renal aguda, en pacientes sometidos a cirugía no cardíaca, bajo anestesia general.

**Antecedentes:** Los pacientes con periodos de hipotensión intraoperatoria presentan un riesgo más alto de complicaciones posoperatorias en la cirugía no cardíaca. En estos pacientes se estima que la lesión renal aguda tiene una prevalencia del 20 %,

**Objetivo:** Determinar si la hipotensión intraoperatoria se asocia a mayor incidencia de lesión renal aguda postoperatoria en pacientes sometidos a cirugía no cardíaca, bajo anestesia general.

**Material y Métodos:** Se realizará un estudio de cohortes retrospectivo que incluirá a todos los pacientes que cumplan los criterios de inclusión, entre 30 a 80 años de edad, de cualquier género que se sometieron a cirugía no cardíaca, bajo anestesia general, con una estancia hospitalaria postoperatoria de 24 h. Se excluirá a los pacientes que no dispongan de mediciones intraoperatorias de la PA o si la duración de la anestesia fue de menos de 20 minutos.

**Conclusión:** Se puede decir que hay pruebas sólidas de que la hipotensión intraoperatoria, a saber, PAS <70 mmHg, MAP <50 mmHg, se asocia con exceso de morbilidad operatoria y la mortalidad.

Se encontró un mayor riesgo de AKI en la etapa I postoperatoria cuando el PAM intraoperatorio fue menor a 60 mmHg durante más de 20 min y PAM menor a 70 mmHg por más de 40 minutos, Este estudio proporciona un ímpetu para los ensayos clínicos para determinar si las intervenciones que tratan rápidamente la hipotensión y se adaptan a la fisiología individual del paciente podrían ayudar a reducir el riesgo de estos eventos.

**Palabras clave:** Hipotensión intraoperatoria, Cirugía no cardíaca; lesión renal aguda



## 2. SUMMARY

**Title:** Intraoperative hypotension as a predictor of acute renal injury, in patients undergoing non-cardiac surgery, under general anesthesia.

**Background:** Patients with periods of intraoperative hypotension have a higher risk of postoperative complications in non-cardiac surgery. In these patients it is estimated that acute renal injury has a prevalence of 20%,

**Objective:** To determine if intraoperative hypotension is associated with a higher incidence of postoperative acute renal injury in patients undergoing non-cardiac surgery, under general anesthesia.

**Material and Methods:** A retrospective cohort study will be conducted that will include all patients who meet the inclusion criteria, between 30 and 80 years of age, of any gender who underwent non-cardiac surgery, under general anesthesia, with a stay 24-hour postoperative hospital. Patients who do not have intraoperative BP measurements or if the duration of anesthesia was less than 20 minutes will be excluded.

**Conclusion:** It can be said that there is strong evidence that intraoperative hypotension, namely, PAS <70 mmHg, MAP <50 mmHg, is associated with excess operative morbidity and mortality.

An increased risk of AKI was found in postoperative stage I when the intraoperative MAP was less than 60 mmHg for more than 20 min and PAM less than 70 mmHg for more than 40 minutes. This study provides an impetus for clinical trials to determine whether Interventions that quickly treat hypotension and adapt to the patient's individual physiology may help reduce the risk of these events.

**Keywords:** Intraoperative hypotension, Non-cardiac surgery; acute kidney injury

### 3. MARCO TEÓRICO

La hipotensión intraoperatoria (HIA) es un efecto secundario común de la anestesia general que ha recibido mucha atención en los últimos años debido a su frecuente aparición y presuntas consecuencias adversas<sup>1</sup>. Sin embargo, no existe una definición ampliamente aceptada de hipotensión intraoperatoria disponible<sup>2</sup>. Se definirá como hipotensión: Presión Sanguínea Sistólica menor de 80 mmHg, Presión Arterial Media (PAM) menor de 70 mmHg y Presión Sanguínea Diastólica menor de 40 mmHg<sup>1</sup>, se asocia con un exceso de morbilidad y mortalidad operatoria. A pesar de esta falta de una definición uniforme, los investigadores han abordado la asociación entre la HIA y la mortalidad postoperatoria y la disfunción del órgano después de la anestesia general. Monk y colaboradores<sup>3</sup> fueron uno de los primeros grupos en mostrar una asociación significativa entre la duración de la HIA y la mortalidad. Estudios más recientes han demostrado asociaciones entre la hipotensión y otros resultados adversos, como la lesión renal aguda (IRA).<sup>4,5</sup>

En la actualidad continúa siendo un tema de debate si, y en qué medida, la hipotensión interrumpe la perfusión de los órganos y causa daño a los órganos. Además, dicho daño a los órganos podría depender del grado y la duración de los episodios hipotensivos. Un resumen de lo que se sabe sobre los efectos de la HIA en la disfunción y la mortalidad postoperatoria de los órganos es esencial para que los anestesiólogos determinen el rango de presión arterial aceptable durante la cirugía.<sup>2,3</sup>

La exposición prolongada (más 10 min) a PAM menor de 80 mm Hg y para duraciones más cortas <70 mm Hg se asoció con riesgos elevados de cualquier lesión de órgano terminal. Las mayores duraciones para PAM menor 65 mm Hg o para cualquier exposición de menos de 55 mm Hg se asociaron con riesgos moderadamente elevados o muy elevados<sup>1</sup>. Podría producirse una lesión en los órganos cuando la presión arterial media disminuye a menos de 80 mm Hg durante 10 min, y que este riesgo aumenta con la presión arterial cada vez más baja.<sup>7</sup>

En México, el subgrupo de enfermedades correspondiente a ERC pasó de ocupar el lugar 11 en 1990 con 2.84% de muertes para todas las causas (tasa de 14.77/100 000) a ocupar el tercer lugar en 2015, correspondiendo al 9% de muertes para todas las causas (tasa de 49.02/100 000). Esto representa una progresión de 231.94% en 25 años.<sup>6</sup>

La LRA es un síndrome clínico, secundario a múltiples etiologías, que se caracteriza por un deterioro brusco de la función renal, cuya expresión común es un aumento de la concentración de los productos nitrogenados en sangre, con o sin disminución del volumen urinario.<sup>15</sup>

Las principales causas de LRA son la necrosis tubular aguda en el 45%, prerrenal en el 21%, enfermedad crónica agudizada en el 13% y obstructiva en el 10% de los casos. Por otro lado, un estudio realizado en 5 unidades de cuidados intensivos en Estados Unidos: Program to Improve Care in Acute Renal Disease (PICARD), incluyó a 618 pacientes, siendo las principales causas de LRA: necrosis tubular aguda (isquémica y tóxica), en torno al 70%, prerrenal en el 16%, y la patología obstructiva representó apenas el 1% de los casos.<sup>15</sup>

Se han realizado pocos estudios sobre la etiología de la LRA en pacientes con enfermedad renal crónica (ERC). En la última década se han formado diferentes grupos de estudio como Acute Dialysis Quality Initiative (ADQI) y de redes de trabajo como Acute Kidney Injury Network (AKIN) para desarrollar recomendaciones consensuadas y guías clínicas basadas en la evidencia sobre el tratamiento y prevención de la LRA. Reconocen la necesidad de unificar la definición, pero hasta la fecha sólo han consensuado diferentes clasificaciones funcionales.<sup>15,16</sup>

Por su universalidad, bajo coste y frecuencia de uso, la determinación de creatinina ha sido el patrón utilizado para la práctica clínica en el diagnóstico y tratamiento de la LRA. Avanzando en este enfoque, varios autores han propuesto el desarrollo de biomarcadores de fase, que conceptualmente hacen referencia a

sustancias de un tejido que se liberan en un momento específico con respecto al tiempo en que se produce la lesión.<sup>15</sup>

De esta forma, podemos distinguir cuatro tipos de biomarcadores dependiendo de la fase en la que se detecten: Fase 1 o pre lesiva: el marcador servirá para identificar sujetos en riesgo; Fase 2 o lesiva precoz el marcador servirá para identificar la aparición de la lesión; Fase 3 o lesión tardía servirán para monitorizar la evolución de la lesión y su reparación y para evaluar la función; Fase 4 o de recuperación: el marcador se utilizará con fines pronósticos.<sup>15,16</sup>

El sistema RIFLE se desarrolló durante la Segunda Conferencia de Consenso de ADQI celebrada en Vicenza en 2002. RIFLE es el acrónimo de las palabras inglesas correspondientes a riesgo (risk), daño (injury), fallo (failure), pérdida prologada de función renal (loss) y fallo final e irreversible de la función renal (end). Por tanto, incluye tres etapas de lesión renal y gravedad creciente (risk-injury-failure) y dos de pronóstico clínico (loss-end).<sup>17</sup>

La clasificación AKIN, es una modificación del sistema RIFLE, propuesta por la Acute Kidney Injury Network. Se fundamenta en la aparición de nuevos datos epidemiológicos que demuestran un incremento del 80% en el riesgo de mortalidad con cambios tan mínimos en la concentración de creatinina sérica como de 0,3 a 0,5 mg/dl. En lugar de utilizar las letras de un acrónimo emplean un sistema de estadios funcionales identificados por números que se corresponden con los tres primeros estadios del RIFLE. Se divide en tres estadios: Estadio I (Cr=1.5-1.9 veces el basal o  $\Delta$  Cr  $\geq$  0.3 mg / dl y/o diuresis  $<$  0.5 ml / kg / hr durante 6 -12 horas); Estadio II (Cr=2-2.9 veces el basal y/o Diuresis  $<$ 0.5 ml /kg/h durante  $\geq$ 12 h; Estadio III (Cr 3 veces el basal o Cr  $\geq$  4 mg/ dl o Inicio de terapia de sustitución renal y/o Diuresis  $<$ 0.3 ml / kg / hr durante  $\geq$  24 horas o anuria  $\geq$  12 horas.).<sup>18,19</sup>

La creatinina sérica es un metabolito de la creatina, una molécula que se sintetiza a partir de los aminoácidos glicina y arginina en el hígado, páncreas y riñones y que sirve como un reservorio de fosfatos de alta energía en el músculo esquelético que se puede movilizar rápidamente. La producción de creatinina está

determinada por la cantidad de creatina generada en el hígado, el páncreas y los riñones, la creatina ingerida (es decir, la ingesta de carne roja) y la función muscular.<sup>14</sup> Con un peso molecular De 113 Da, la creatinina es filtrada libremente por los glomérulos. En la salud, se produce a una tasa constante y la tasa de producción se corresponde con la tasa de excreción renal. Sin embargo, se han demostrado grandes y sostenidas caídas en la producción durante enfermedades críticas.

El papel de la creatinina como marcador de la función renal está limitado por el hecho de que su vida media aumenta de 4 a 24–72 h si la tasa de filtración glomerular (GFR) disminuye. Como tal, la concentración sérica puede tardar entre 24 y 36 horas en aumentar después de una lesión renal definitiva. Además, una verdadera caída en la TFG puede no ser reflejada adecuadamente por el plasma.<sup>8,9</sup>

Los criterios basados en la creatinina para la LRA a menudo no tienen en cuenta la reserva renal subyacente.<sup>10,11</sup> En pacientes con función renal normal, un aumento en la creatinina sérica en 0,3 mg / dl puede deberse a una reducción importante en la TFG. En contraste, en pacientes con ERC subyacente, los aumentos absolutos en la creatinina sérica representan cambios variables en la TFG, y un aumento de 0,3 mg / dl puede estar dentro de la variación diaria aceptable y simplemente refleja un cambio consecuente en la TFG. Esto es particularmente relevante cuando se diagnostica KDIGO AKI etapa 3, que se define por un aumento en la creatinina sérica a mayor a 4.0 mg / dl (mayor e igual a 353.6  $\mu\text{mol} / \text{l}$ ). Un paciente con una creatinina sérica basal de 3,9 mg / dl (345  $\mu\text{mol} / \text{l}$ ) que experimente un aumento de creatinina de 0,3 mg / dl en 48 h se clasificará como que tiene KDIGO AKI en el estadio 3, mientras que tal aumento se definirá como AKI etapa 1 en un paciente con función renal basal normal.

La producción de orina es un marcador clínico importante<sup>10, 12</sup> pero, como la creatinina, no es específica del riñón. De hecho, la producción de orina puede persistir hasta que casi cesa la función renal. Los criterios de KDIGO para AKI se basan en la presencia de oliguria durante un mínimo de 6 h<sup>6</sup>. Varios expertos han cuestionado la validez de este corte arbitrario y sugieren utilizar un período mínimo

más largo (por ejemplo, 12 h) o un umbral más bajo para la salida de orina (por ejemplo, 0,3 ml / kg / h en lugar de 0,5 ml / kg / h) para Alcanzar suficiente especificidad para diagnosticar AKI.

Finalmente, en pacientes obesos, los criterios de producción de orina basados en el peso pueden ser particularmente engañosos. De hecho, las Directrices europeas sobre buenas prácticas renales (2012) recomiendan usar el peso ideal en lugar del peso real al calcular la producción de orina en ml / min / kg para evitar un diagnóstico excesivo de IRA.<sup>13</sup>

Con relación a lo anterior, el objetivo del presente estudio será determinar si la HIA es un predictor de lesión renal aguda postoperatoria asociada a cirugía no cardíaca

#### **4. JUSTIFICACIÓN**

La Lesión Renal Aguda (LRA) es una complicación postoperatoria común en cirugía no cardíaca. Es posible que el la HIA mayor a 20 mins sea un factor de riesgo para desarrollar lesión renal aguda asociada a cirugía no cardíaca que el paciente sin periodos de HIA, partiendo de esta premisa, si se identificaran a estos pacientes durante el procedimiento quirúrgico es posible tomar medidas para conservar la adecuada perfusión y disminuir la morbilidad, en este caso la lesión renal aguda postoperatoria se relacionara también con mayores complicaciones, estancia hospitalaria y estancia en terapia intensiva

#### **5. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

¿Será la hipotensión intraoperatoria un factor que se asocie a mayor incidencia de lesión renal aguda postoperatoria, en el Hospital de Especialidades “Dr Bernarndo Sepulveda Gutierrez” Centro Medico Nacional Siglo XXI?

## **6. OBJETIVOS**

### **6.1 OBJETIVO GENERAL**

Determinar si la hipotensión intraoperatoria se asocia a mayor incidencia de lesión renal aguda postoperatoria en pacientes sometidos a cirugía no cardíaca, en el Hospital de Especialidades “Dr. Bernardo Sepúlveda Gutiérrez” Centro Médico Nacional Siglo XXI

### **6.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

1. Describir las variables de edad, sexo, riesgo quirúrgico y principales comorbilidades, de los pacientes sometidos cirugía no cardíaca en el Hospital de Especialidades “Dr. Bernardo Sepúlveda Gutiérrez” Centro Médico Nacional Siglo XXI.
2. Describir la frecuencia de lesión renal aguda posoperatoria, en el Hospital de Especialidades “Dr. Bernardo Sepúlveda Gutiérrez” Centro Médico Nacional Siglo XXI.
3. Describir el tiempo de hipotensión transanestésica, en los pacientes sometidos cirugía no cardíaca en el Hospital de Especialidades “Dr. Bernardo Sepúlveda Gutiérrez” Centro Médico Nacional Siglo XXI

## **7. HIPÓTESIS**

La hipotensión intraoperatoria se asocia a una mayor incidencia de lesión renal aguda postoperatoria en pacientes sometidos a cirugía no cardíaca

## **8. MATERIAL Y MÉTODOS**

**8.1 UNIVERSO DE TRABAJO:** Pacientes ingresados a la UMAE Hospital de Especialidades “Dr. Bernardo Sepúlveda Gutiérrez”, del Instituto Mexicano del Seguro Social en la Ciudad de México sometidos a cirugía no cardíaca, en el periodo 6 meses de cualquier género y de 18 a 80 años de edad.

**8.2 TIPO DE ESTUDIO:** Cohortes prospectivo

## DISEÑO: Descriptivo

### 8.3 DESCRIPCIÓN DE VARIABLES:

**VARIABLE INDEPENDIENTE.** Hipotensión intraoperatoria

**VARIABLE DEPENDIENTE.** Lesión renal aguda postoperatoria

Variables	Definición conceptual	Definición operacional	Tipo de variable y escala	Instrumento de medición
<b>Hipotensión Intraoperatoria</b>	Las siguientes cifras de tensión arterial: Presión Sanguínea Sistólica <80 mmHg, Presión Arterial Media <70 mmHg y Presión Sanguínea Diastólica <40 mmHg	El diagnóstico se determinará con las cifras intraoperatorias	Cualitativa Dicotómica a) si b) no	Hoja de recolección de datos HDR
<b>Lesión Renal Aguda</b>	Síndrome clínico, secundario a múltiples etiologías, que se caracteriza por un deterioro brusco de la función renal, cuya expresión común es un aumento de la concentración de los productos nitrogenados en sangre, con o sin disminución del volumen urinario.	El diagnóstico se determinará con los criterios de LRA según la AKIN.  Criterios	Cualitativa Ordinal	HDR
<b>Edad</b>	Medida cronológica que abarca el tiempo transcurrido desde el nacimiento hasta el momento de la cirugía	Valor numérico expresado en años referido por el paciente	Cuantitativa Discontinua	HRD
<b>Género</b>	Condición anatómica y actitudinal que distingue al hombre de la mujer	1. Masculino 2. Femenino	Cualitativa Dicotómica	HDR
<b>Peso</b>	Medida antropométrica de la fuerza que ejerce la acción de la	Valor numérico expresado en kilogramos (kg) reportado por la	Cuantitativa Continua	HDR



	gravedad sobre la masa corporal	báscula		
<b>Talla</b>	Medida antropométrica de la longitud desde la planta de los pies hasta la parte más alta de la cabeza	Valor numérico expresado en centímetros	Cuantitativa Discreta	HDR
<b>IMC</b>	Medida antropométrica que asocia el peso de una persona con su talla o estatura	Valor numérico expresado en kilogramo por metro cuadrado $Kg \cdot (m^2)$ resultado de dividir el peso entre la talla elevado al cuadrado	Cuantitativa Continua	HDR
<b>ASA</b>	Sistema de clasificación que utiliza la American Society of Anesthesiologists (ASA) para estimar el riesgo que plantea la anestesia para los distintos estados del paciente.	El valor se definirá según las enfermedades y su control, según la clasificación de la ASA I, II, III, IV, V, VI	Cualitativa Ordinal polinómica	HDR

#### 8.4 TAMAÑO DE LA MUESTRA:

Se tomó una muestra por conveniencia con el total de pacientes sometidos a cirugía no cardíaca, bajo anestesia general, de Marzo del 2019 a julio del 2019, en el Centro Médico Nacional Siglo XXI en la UMAE, Hospital de Especialidades “Dr. Bernardo Sepúlveda Gutiérrez” Centro Médico Nacional siglo XXI.

#### 8.5 CRITERIOS DE SELECCIÓN

##### ✓ INCLUSIÓN

- Pacientes afiliados al Instituto Mexicano del Seguro Social de la Ciudad de México
- Pacientes entre 18 y 80 años de edad
- Pacientes de cualquier género

- Pacientes sometidos a cirugía no cardíaca
- Pacientes bajo anestesia general
- Con una estancia hospitalaria postoperatoria mayor a 24 h
- Pacientes que acepten participar en el estudio.
- Pacientes que presenten hipotensión intraoperatoria de más de 20 minutos

Si los pacientes se sometieron a una cirugía durante otro ingreso hospitalario al menos 30 días después de la primera cirugía, este procedimiento se consideró un caso nuevo.

#### **CRITERIOS DE EXCLUSIÓN.**

- Pacientes que no disponen de mediciones intraoperatorias de la PA
- Pacientes donde la duración de la anestesia era <20 min.
- Pacientes que desarrollaron sepsis o choque séptico en el perioperatorio.
- Las reoperaciones dentro de los 30 días o dentro del mismo ingreso hospitalario.
- Pacientes con enfermedad renal crónica o Lesión renal aguda previo al procedimiento quirúrgico
- Pacientes con choque hipovolémico durante o posterior al procedimiento quirúrgico
- Pacientes con paro cardiorespiratorio durante o después del procedimiento quirúrgico
- No contar con creatinina posoperatoria las 24 hrs

## **CRITERIO DE ELIMINACIÓN**

Expediente ilegible o carencia estructural del mismo que impida el llenado completo de la hoja de recolección de datos

## **8.6 PROCEDIMIENTOS.**

Con el objetivo de determinar el efecto de la hipotensión intraoperatoria en la incidencia de lesión renal aguda postoperatoria de pacientes sometidos a cirugía no cardíaca en nuestra unidad hospitalaria, se realizará un estudio de cohortes prospectivo.

Previa autorización del Comité Local de Investigación y carta de consentimiento informado para la búsqueda del expediente clínico y se realizará un análisis del mismo para determinar si cumplen criterios diagnósticos de Lesión renal aguda.

Una vez aceptado pertenecer al proyecto, se procedió a hacer una revisión del expediente principalmente la nota preanestésica, la nota postanestésica y el registro transanestésico para llenar la información marcada en la hoja de recolección de datos.

Por otro lado se evaluarán las complicaciones, la evolución del paciente en el postoperatorio, se evaluará control de laboratorios a las 24 para determinar estado, creatinina. Finalmente se aplicarán los criterios AKI de lesión renal aguda para estadificarlo en alguno de sus tres etapas, durante los 1 día de su estancia. También se documentarán los días de estancia hospitalaria y complicaciones postoperatorias hasta el alta del paciente.

Todos los datos preoperatorios y postoperatorios se recolectaron previamente de registros médicos y administrativos electrónicos para otro estudio del cual se informaron los resultados en otros lugares. Las mediciones intraoperatorias de PA se extrajeron del sistema de manejo de información de anestesia después de diseñar el estudio actual. Se documentarán comorbilidades, fármacos utilizados, peso, talla e índice de masa corporal (IMC), glucosa en ayuno, creatinina, urea,

electrolitos, hemoglobina, hematocrito plaquetas y tiempos de coagulación. Se estimará el filtrado glomerular por la fórmula CKD-EPI.

durante un periodo mes, en la UMAE Bernardo Sepulveda del Centro Médico Nacional "Siglo XXI".

Se determinará si presentan o no hipotensión intraoperatoria y si se determinará la incidencia de lesión renal aguda postoperatoria con la clasificación AKI, estancia hospitalaria y mortalidad a 30 días.

### **8.7. ANÁLISIS ESTADÍSTICO**

El análisis estadístico se realizó con medidas de estadística descriptiva, tomando en su caso medias, desviación estándar y rangos.

#### **Presentación de datos:**

La presentación de los datos se realizó mediante tablas.

#### **Análisis de la información:**

Los datos se procesaron por medio del programa SPSS V. 21 previa realización de pruebas de normalidad, se utilizó la prueba t de student para la comparación de dos medias independientes para variables cuantitativas y los datos cualitativos nominales por medio de una prueba de chi cuadrada.

#### **Interpretación de datos:**

La prueba fue estadísticamente significativa cuando el valor de p fue menor de 0.05 en cualquiera de las pruebas.

## **9. FACTIBILIDAD Y ASPECTOS ÉTICOS.**

El presente estudio se fundamenta en la experiencia previa realizada a nivel mundial. Se contempla de acuerdo a los lineamientos éticos de la declaración de

Helsinki de la Asociación Médica Mundial, adoptada por la 18ª Asamblea Médica Mundial Helsinki, Finlandia, Junio 1964 y enmendada por la 29ª Asamblea Médica Mundial Tokio, Japón, Octubre de 1975. 35ª Asamblea Médica Mundial Venecia, Italia, Octubre de 1983. 41ª Asamblea Médica Mundial Hong Kong, Septiembre 1989, 48ª Asamblea General Somerset West, Sudáfrica, Octubre 1996 y la 52ª Asamblea General Edimburgo, Escocia, Octubre 2000. Nota de Clarificación del Párrafo 29, agregada por la Asamblea General de la AMM, Washington 2002. Nota de Clarificación del Párrafo 30, agregada por la Asamblea General de la AMM, Corea 2008 y a lo establecido en el Reglamento de la Ley General de Salud en materia de investigación para la salud en sus artículos 100 y 101.

El presente estudio se apega a lo establecido en la constitución política de los estados unidos de México art. 4, manual de organización del IMSS, artículo del consejo de salubridad general del 23 de diciembre de 1981 publicado en el DOF 250182 que crea las comisiones de investigación y ética en los establecimientos donde se efectúa investigación médica.

Una vez aprobada la investigación por el comité de Enseñanza e Investigación y Bioética del Hospital de Especialidades del Centro Médico Nacional siglo XXI se recabó el consentimiento informado de los pacientes (Anexo 1). El estudio fue realizado por profesionales de la salud, con conocimiento y experiencia para cuidar la integridad del paciente, bajo la responsabilidad de la institución que cuenta con los recursos humanos y materiales necesarios para que garantizaron su bienestar. Prevalciendo siempre el criterio de respeto a la dignidad y protección de sus derechos, Además de que la probabilidad de los beneficios esperados superó los riesgos predecibles.

## **10. RECURSOS HUMANOS:**

Asesor: Dr. Gabriel Gomez Sanchez Médico Adscrito de Anestesiología,  
Hospital de Especialidades, Centro Médico Nacional Siglo XXI.

Dra. María Fernanda, Residente de Anestesiología.

## **RECURSOS FÍSICOS**

Expedientes clínico del Hospital de Especialidades, de CMN Siglo XXI.

Expedientes clínicos del Hospital de Especialidades, de CMN Siglo XXI.

Carta de Consentimiento Informado (Apéndice 1).

Hoja de recolección de Datos (Apéndice 2).

Uso de computadora personal el institucional.

## **RECURSOS FINANCIEROS**

No requirió financiamiento económico.

**Tiempo para desarrollarse:** 6 meses

## **11. RESULTADOS**

Después de obtener la aprobación del comité local de ética e investigación en salud con el número de registro R-2019-3601-184. Contando con la aprobación del jefe de servicio Dr. Antonio Castellanos Olivares, teniendo como investigador responsable al Dr. Gabriel Gomez Sanchez y la Dra. Janeth Rojas Peñaloza, así como investigador asociado a la Dra. María Fernanda Maldonado Rojas.

Se obtuvo una muestra de 105 pacientes, en el periodo comprendido entre el primero de marzo del 2019 y el treinta y uno de julio de 2019 se realizaron en la UMAE Hospital de Especialidades “Dr. Bernardo Sepúlveda Gutiérrez” Centro Médico Nacional Siglo XXI un total de 1650, aproximadamente se realizaron 55

procedimientos diarios que ameritan de anestesia, de los cuales unicamente 40% corresponden como tecnica anestésica, a la anestesia general.

De los 105 casos encontramos que 53 (50.5%) fueron mujeres y 52 (49.5%) hombres, con una media de edad de 50.34 (DE 17.51) años. Las comorbilidades que se observaron con mayor frecuencia en los pacientes incluidos en este estudio fueron Hipertensión Arterial Sistémica en 17 pacientes (30.9%), Diabetes Melitus tipo 2 en 14 pacientes (25.5%)(ver tabla 1).En cuanto a las características socio demográficas se encontraron, en los pacientes estudiados, se observan en la tabla 2. (ver tabla 2)

**Tabla 1. Comorbilidades asociadas**

ENFERMEDAD	FRECUENCIA	PORCENTAJE%
DM	14	25.5
HAS	17	30.9
HIPOTIROIDISMO	4	7.3
CANCER	8	14.5
TRANSTORNO DEPRESIVO	3	5.5
SAOS	4	7.3
ICC	2	3.6
OBESIDAD MORBIDA	1	1.8
SIDA	1	1.8
ARTRITIS	1	1.8
REUMATOIDE		
Total	55	100.0

DM: Diabetes Mellitus HAS: Hipertensión Arterial Sistémica, SAOS: Síndrome de Apnea Obstructiva del Sueño, ICC: Insuficiencia Cardíaca Congestiva SIDA: Síndrome de Inmunodeficiencia Adquirida

**Tabla 2. Variables Demográficas**

	Mínimo	Máximo	Media	Desv. Desviación
Diuresis transoperatoria	70	700	258.03	116.070
Creatinina preoperatoria	.29	1.30	.6907	.19183
Edad del paciente	17	86	50.34	17.612
Genero del paciente	1.000	2.000	1.49524	.502375
Especialidad quirúrgica	1.000	9.000	3.29524	2.441326
Enfermedades	1.0	10.0	3.127	2.2365
Peso del paciente	38.0	115.0	70.459	14.0675
Talla del paciente	1.42	1.89	1.6252	.09977

Índice de Masa Corporal	21.70	37.50	26.6266	3.63322
Riesgo Sangrado transoperatorio	1	4	2.72	.569
	20	1200	328.07	276.333

En cuanto a la hipotension dentro del periodo transanestesico, en la muestra 53 (50.5%) pacientes se mantuvieron hipotension mayor o igual a 20 minutos y 52(49.5) pacientes se mantuvieron en hipotension mayor o igual a 40 minutos. (ver tabla 3)

**Tabla 3. Periodo de hipotensión**

	Frecuencia	Porcentaje%
HIPOENSION MAYOR A 20 MINUTOS	53	50.5
HIPOENSION MAYOR A 40 MINUTOS	52	49.5
Total	105	100.0

La incidencia de lesión renal aguda asociada a hipotension intraoperatoria de acuerdo a la escala de AKI se presento en 32 pacientes (30.5%), de los cuales 19 (18.1%) presentaron AKI de grado I, 9 (8.6%) AKI grado II, 4 (3.8%) AKI grado III. (ver tabla 4)

**Tabla 4 Lesión Renal Aguda**

	Frecuencia	Porcentaje %
I >0.3 mg/dL	19	18.1
II Creatinina 2.0-2.9 veces de basal	9	8.6
III Creatinina 3 veces de basal o 4 mg/dL	4	3.8
NO	73	69.5
Total	105	100.0

Con respecto a la tasa de filtracion glomerular obtenida por la ecuacion CKD-EPI en 56 pacientes (53.3%) se encontro normal, grado I, 35 pacientes (33.3%) se encontro en grado II, 12 pacientes (11.4%) se encontró en grado IIIa, y solo en 2 pacientes (1.9%) de la muestra se asocio a grado IIIb. (ver tabla 5)



**Tabla 5. Ecuación para filtración glomerular**

	Frecuencia	Porcentaje %
I NORMAL >90	56	53.3
II MODERADAMENTE DISMINUIDO 60-89	35	33.3
IIIa DISMINUIDA 45-59	12	11.4
IIIb DISMINUIDA 30-44	2	1.9
Total	105	100.0

En cuanto al nivel de asociación que existió ente el periodo de hipotensión para desarrollar lesión renal agudo se encontro que, en los pacientes que se mantuvieron en hipotension mayor a 20 minutos ( $p= 0.000$ ) y 40 minutos ( $p=0.000$ ) y la aparicion de lesion renal aguda se obtuvo significancia. (Ver tabla 6)

**Tabla 6. Asociación entre periodo de hipotensión y lesión renal aguda**

Periodo de hipotensión	Lesión renal aguda			p
	I	II	III	
Hipotensión mayor a 20 minutos	3	1	1	.000
Hipotensión mayor a 40 minutos	16	8	8	.000

**Tabla 7 Asociación Lesión renal aguda/ Filtración glomerular/Periodo de hipotensión**

PERIODO DE HIPOTENSION		Lesión renal aguda AKI	Recuento				P
			Ecuación para filtración glomerular				
			I	II	IIIa	IIIb	
Hipotensión mayor a 20 minutos	Lesión renal aguda AKI	I >0.3 mg/dL	0	3	0		.000
		II Creatinina 2.0-2.9 veces de basal	0	0	1		.004
		III Creatinina 3 veces de basal o 4 mg/dL	1	0	0		.000
		NO	38	10	0		
Hipotensión mayor a 40 minutos	Lesión renal aguda AKI	I >0.3 mg/dL	2	8	5	1	.001
		II Creatinina 2.0-2.9 veces de basal	1	2	5	0	.001
		III Creatinina 3 veces de basal o	0	2	0	1	.001
		NO					

		4 mg/dL NO	14	10	1	0	
Total	Lesión renal aguda AKI	I >0.3 mg/dL	2	11	5	1	.000
		II Creatinina 2.0–2.9 veces de basal	1	2	6	0	.000
		III Creatinina 3 veces de basal o 4 mg/dL	1	2	0	1	.000
		NO	52	20	1	0	

AKI: Lesión Renal Aguda.

Se observó la asociación ente el periodo de hipotensión para desarrollar lesión renal aguda y la disminución de la tasa de filtración glomerular, en la hipotensión mayor a 20 minutos ( $p=0.000$ ,  $p=0.004$ ) y la hipotension mayor a 40 minutos ( $p=0.001$ ), se encontró mayor a asociación de lesión renal aguda así como disminución de la tasa de filtración glomerular a mayor tiempo de hipotensión intraoperatoria. (ver tabla 7)

## 12. DISCUSIÓN

El objetivo de este estudio fue evaluar la frecuencia de aparición de la Lesión Renal Aguda asociada a la hipotensión intraoperatoria.

En el presente estudio demuestra que a mayor tiempo de hipotensión intraoperatoria se observara una mayor asociación con la lesión renal aguda y la disminución de la filtración glomerular, son un factor de riesgo importante para la IRA en estadio I y II.

La lesión renal aguda es común y se asocia con malos resultados. A pesar de varios estudios de intervención, no se ha encontrado un tratamiento o prevención efectivos de la IRA. Por lo tanto, se deben hacer esfuerzos para limitar el daño en pacientes con IRA mediante el uso de soluciones cristaloides en lugar de fluidos con un alto contenido de cloruro, evitando la sobrecarga de líquidos y descontinuoando o ajustando la dosis de fármacos nefrotóxicos. Además, si la

causa de la IRA no es obvia, se debe excluir la obstrucción del flujo de salida postrenal y la IRA inducida por medicamentos para evitar mayores daños al riñón. La naturaleza compleja y heterogénea de la fisiología de cada paciente en respuesta a diferentes anestésicos. Las técnicas complican aún más esta relación. Por ejemplo, aunque la hipotensión intraoperatoria, podría atribuirse a un estado de bajo flujo secundario a anestésicos y medicamentos preoperatorios como los bloqueadores  $\beta$ , también podría asociarse con un estado de alto gasto cardíaco, como en el caso de las técnicas neuroaxiales. Además, es más probable que el tratamiento inmediato de la hipotensión mejore el resultado del paciente si el tratamiento es consistente con el mecanismo subyacente de la hipotensión. Además, aunque encontramos una fuerte asociación entre el AKI en etapa I y las duraciones cortas de PAM de menos de 55 mmHg, este estudio por sí solo no puede concluir si el AKI se produce como consecuencia directa de hipotensión o como consecuencia del tratamiento de hipotensión, como Administración de líquidos y vasopresores.

En este estudio de cohorte de centro único, el AKI postoperatorio AKI en estadio I se asoció con un PAM intraoperatorio de menos de 75 mmHg durante más de 20 minutos y un PAM de menos de 60 mmHg durante 11 a 20 minutos. Estos hallazgos pueden ayudar a desarrollar estrategias de manejo hemodinámico intraoperatorio orientadas a objetivos, porque la PA es uno de los pocos factores de riesgo intraoperatorios modificables para resultados adversos en el entorno perioperatorio.

Los hallazgos obtenidos validan datos de centros únicos publicados previamente de Walsh et al. Walsh et al., en una cohorte retrospectiva de 18.989 procedimientos no cardíacos, encontraron una relación gradual entre el tiempo transcurrido con PAM inferior a 55 mmHg (OR, 1.51; IC 95%, 1.24 a 1.84) y MAP de 55 a 59 mmHg (OR, 1,65; IC del 95%, 1,21 a 2,25) durante más de 5 minutos y en estadio I AKI. Además, aunque en un análisis de sensibilidad se demostró que la pérdida de sangre intraoperatoria es un fuerte factor predictivo de IRA en etapa I que también ejerce un ligero efecto de amortiguación en la relación hipotensión – AKI, no incluimos esta variable en nuestro análisis primario debido a nuestra

incapacidad para determinar la relación temporal entre la hipotensión y la pérdida de sangre intraoperatoria. Kheterpal et al., en un estudio observacional de 15,102 pacientes con función renal preoperatoria normal que se sometieron a cirugía mayor no cardíaca, encontraron que los pacientes que padecían AKI (definido como un aclaramiento de creatinina calculado de 50 ml / min o menos) eran más probables haber tenido más episodios de MAP intraoperatorio de menos de 40 mmHg. En un estudio observacional de pacientes sometidos a cirugía general sin ninguna restricción en la función renal preoperatoria, los mismos autores encontraron que los pacientes con factores de riesgo preoperatorios de IRA (definidos como un aumento en la creatinina sérica de al menos 2 mg / dl o renal aguda los fallos necesarios para la diálisis) fueron más propensos a desarrollar AKI si habían experimentado períodos de PAM inferiores a 60 mmHg.

Este estudio tiene varias fortalezas. Primero, en comparación con otros estudios que incluyeron valores de PA invasivos y no invasivos, nuestra inclusión de solo pacientes monitoreados de manera invasiva reduce la confusión no medida y nos da una estimación del efecto menos sesgada. En segundo lugar, se utilizaron datos de pacientes recolectados prospectivamente de evaluaciones preoperatorias electivas y urgencias, que, además de minimizar los diversos sesgos que prevalecen en los estudios observacionales, nos dieron un registro preciso de la línea de base PAM, preoperatorio y postoperatorio valores de creatinina. En tercer lugar, teníamos acceso a MAP registrados electrónicamente en un gran número de pacientes por minuto y pudimos eliminar la mayoría de los artefactos con el software designado. Esto nos permitió definir episodios hipotensivos de forma fiable. Cuarto, la variedad de procedimientos quirúrgicos incluidos mejoró la generalización de los hallazgos.

Por el contrario, nuestro estudio tiene una serie de limitaciones que son representativas de las limitaciones de los estudios observacionales. Debido a que habíamos excluido a los pacientes con PAM basal bajo, no podemos deducir qué grado de hipotensión podría tolerarse en estos pacientes. Además, a pesar de demostrar una fuerte asociación entre hipotensión y AKI este estudio por sí solo no puede concluir si hay un subgrupo de pacientes con hipotensión refractaria a la

terapia convencional que serían más susceptibles a AKI, y si AKI se presenta como una consecuencia directa de la hipotensión indirectamente a través de factores asociados (por ejemplo, bajo gasto cardíaco, administración de fluidos y vasopresores).

Debido a que la observación se realizó de los registros transanestésicos, haría falta poder analizar la información de forma imparcial, es decir, directamente del monitor anestésico, para que existiera sesgo a la transcripción del personal médico. La estimación de la uremia perioperatoria debería ser más estrecha, debido a que en el presente este estudio, existió inconveniente para obtener esta información.

### **13. CONCLUSIÓN**

Se puede decir que hay pruebas sólidas de que la hipotensión intraoperatoria, a saber, Presión Arterial Sistólica menor a 70 mmHg, Presión Arterial Media menor de 50 mmHg y Presión Arterial Diastólica menor de 40 mmHg, se asocia con exceso de morbilidad operatoria y la mortalidad.

Se encontró un mayor riesgo de AKI en la etapa I postoperatoria cuando el PAM intraoperatorio fue menor a 60 mmHg durante más de 20 min y PAM menor a 70 mmHg por más de 40 minutos, Este estudio proporciona un ímpetu para los ensayos clínicos para determinar si las intervenciones que tratan rápidamente la hipotensión y se adaptan a la fisiología individual del paciente podrían ayudar a reducir el riesgo de estos eventos.

---

## 14. ANEXOS

### ANEXO 1. CONSENTIMIENTO INFORMADO



**INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL  
UNIDAD DE EDUCACIÓN, INVESTIGACIÓN  
Y POLITICAS DE SALUD  
COORDINACIÓN DE INVESTIGACIÓN EN  
SALUD**

**CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO  
(ADULTOS)**

**CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPACIÓN EN PROTOCOLOS  
DE INVESTIGACIÓN**

Nombre del estudio: Hipotensión Intraoperatoria como predictor de lesión renal aguda postoperatoria en pacientes sometidos a cirugía no cardíaca

Patrocinador externo (si aplica):

Lugar y fecha:

Número de registro:

**R-2019-3601-184**

Justificación y objetivo del estudio:

Con este trabajo, se le hará una revisión del expediente clínico, se analizará la evolución de la cirugía, duración, signos vitales y posteriormente se analizarán los laboratorios de control del día siguiente de la cirugía.

Procedimientos:

Se le informa que la anestesia que se le pondrá no se verá cambiada de ninguna manera, solo se tomarán datos de su expediente, de la conversación que tengamos y de los datos del expediente posterior a su cirugía como laboratorios, líquidos administrados y

	medicamentos
Posibles riesgos y molestias:	No existirán riesgos al participar en este trabajo ya que no se realizaran cosas extras a las que se hacen en las operaciones de cualquier paciente.
Posibles beneficios que recibirá al participar en el estudio:	Lo que nosotros esperamos buscar de bueno con este estudio es poder saber si usted tuvo previo a su cirugía una característica que se denomina lesión renal, las enfermedades que usted padezca entre otras cosas para después encontrar alguna relación de eso con su evolución después del procedimiento quirúrgico, de esta manera identificar a todos los pacientes que presenten esa cualidad y finalmente disminuir sus riesgos
Información sobre resultados y alternativas de tratamiento:	La información que copiaremos la tomaremos de su historia clínica de anestesia y de manera platicada con usted; así como de la hoja que su anesthesiólogo apunta durante su cirugía. No se le pondrá ninguna medicina que usted no necesite.
Participación o retiro:	Su participación es totalmente voluntaria. No recibirá ningún pago por su participación y este estudio no implica un costo para usted o para el Hospital. . Además en el momento en que usted quiera no participar o salir de este experimento lo puede hacer de forma libre, sin que ninguna cosa dañe en su atención.
Privacidad y confidencialidad:	La información que nos da, que pudiera ser utilizada para identificarlo (nombre, dirección, teléfono), así como sus datos personales, clínicos ; serán guardados de manera secreta así como los resultados de sus pruebas del hospital para garantizar su privacidad. Cuando los resultados de este estudio sean publicados o presentados en conferencias, no se dará información que pudiera revelar su identidad. Para proteger o guardar su nombre le asignaremos un número en lugar de su nombre en nuestros registros.

En caso de colección de material biológico (si aplica):

No autoriza que se tome la muestra.

Si autorizo que se tome la muestra solo para este estudio.

Si autorizo que se tome la muestra para este estudio y estudios futuros.

Disponibilidad de tratamiento médico en derechohabientes (si aplica):

Beneficios al término del estudio:

Al término del estudio se podrá identificar factores de riesgo para la prevención

En caso de dudas o aclaraciones relacionadas con el estudio podrá dirigirse a:

Investigador

Dr. Gabriel Gomez

Responsable:

Servicio de anestesiología UMAE Bernardo Sepulveda,  
Centro Médico Nacional Siglo XXI

Contacto: 55 18 5919 87

Email: dr\_gomez2410@hotmail.com

Colaboradores:

Dra. Janeth Rojas

Servicio de anestesiología UMAE Bernardo Sepulveda,  
Centro Médico Nacional Siglo XXI

Contacto: 5524233107

Email: drajaneth.rojas@gmail.com

Dra. Maria Fernanda Maldonado Rojas.

Servicio de anestesiología UMAE Bernardo Sepulveda,  
Centro Médico Nacional Siglo XXI



Contacto: 5539395226

Email: mariamaldonadored@gmail.com

---

En caso de dudas o aclaraciones sobre sus derechos como participante podrá dirigirse a: Comisión de Ética de Investigación de la CNIC del IMSS: Avenida Cuauhtémoc 330 4º piso Bloque "B" de la Unidad de Congresos, Colonia Doctores. México, D.F., CP 06720. Teléfono (55) 56 27 69 00 extensión 21230, Correo electrónico: comision.etica@imss.gob.mx

Nombre y firma del sujeto

Nombre y firma de quien obtiene el consentimiento

Testigo 1

Testigo 2

Nombre, dirección, relación y firma

Nombre, dirección, relación y firma

Este formato constituye una guía que deberá completarse de acuerdo con las características propias de cada protocolo de investigación, sin omitir información relevante del estudio

**Clave: 2810-009-013**

**ANEXO 2. HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS**

**“Hipotensión Intraoperatoria como predictor de lesión renal aguda, en pacientes sometidos a cirugía no cardíaca, bajo anestesia general”**

Fecha:		Anestesiólogo:		
Nombre:				
Registro:		Edad:	Género:	(M) (F)
Cirugía:		Comorbilidades		
Peso	Talla		IMC	
ASA	AKI Score		CKD EPI	
Uresis Transoperatoria	Cr preoperatoria:		Medicamentos:	
Hto inicial	Hto final			
Sangrado transoperatorio	Valores de Cr durante estancia en piso		Creatinina posoperatoria	
<p><b>M:</b> Masculino, <b>F:</b> Femenino, <b>IMC:</b> Índice de masa corporal, <b>Hto:</b> Hematocrito, <b>Cr:</b> Creatinina <b>CKD EPI</b> Colaboración epidemiológica de Enfermedad Renal Crónica</p>				

## ANEXO 3. ESCALAS DE MEDICION

**Table 1** KDIGO definition and classification of AKI [6]

*Diagnostic criteria for AKI:*

AKI is defined as any of the following:

- Increase in serum creatinine by  $\geq 0.3$  mg/dl ( $\geq 26.5$   $\mu\text{mol/l}$ ) within 48 h; or
- Increase in serum creatinine to  $\geq 1.5$  times baseline, which is known or presumed to have occurred within the prior 7 days; or
- Urine volume  $< 0.5$  ml/kg/h for 6 h.

*AKI staging system:*

AKI stage	Serum creatinine criteria	Urine output criteria
AKI stage I	Increase of serum creatinine by $\geq 0.3$ mg/dl ( $\geq 26.4$ $\mu\text{mol/L}$ ) or increase to 1.5–1.9 times from baseline	Urine output $< 0.5$ ml/kg/h for 6–12 h
AKI stage II	Increase of serum creatinine to 2.0–2.9 times from baseline	Urine output $< 0.5$ ml/kg/h for $\geq 12$ h
AKI stage III	Increase of serum creatinine $\geq 3.0$ times from baseline or serum creatinine $\geq 4.0$ mg/dl ( $\geq 354$ $\mu\text{mol/L}$ ) or treatment with RRT or in patients $< 18$ years, decrease in estimated GFR to $< 35$ ml/m n per $1.73$ m <sup>2</sup>	Urine output $< 0.3$ ml/kg/h for $\geq 24$ h or anuria for $\geq 12$ h

AKI acute kidney injury, GFR glomerular filtration rate, KDIGO Kidney Disease Improving Global Outcomes, RRT renal replacement therapy

Gender	Creatinine concentration	Formula
Woman	$\leq 0.7$	$\text{GFR} = 144 \times (\text{Cr}/0.7)^{-0.329} \times (0.993)^{\text{age}}$
	$> 0.7$	$\text{GFR} = 144 \times (\text{Cr}/0.7)^{-1.209} \times (0.993)^{\text{age}}$
Man	$\leq 0.9$	$\text{GFR} = 141 \times (\text{Cr}/0.9)^{-0.411} \times (0.993)^{\text{age}}$
	$> 0.9$	$\text{GFR} = 141 \times (\text{Cr}/0.9)^{-1.209} \times (0.993)^{\text{age}}$

## 15. BIBLIOGRAFÍA

1. E. M. Wesselink T. H. Kappen, H. M. Torn Intraoperative hypotension and the risk of postoperative adverse outcomes: a systematic review, *British Journal of Anaesthesia* 2018, 121 (4): 706e721 (
2. 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 auto- mated data collection. *Anesthesiology* 2007; 107: 213e20
3. Monk TG, Saini V, Weldon BC, Sigl JC. Anesthetic management and one-year mortality after noncardiac surgery. *Anesth Analg* 2005; 100: 4e10
4. Sun LY, Wijeyesundera DN, Tait GA, Beattie WS. Association of intraoperative hypotension with acute kidney injury after elective noncardiac surgery. *Anesthesiology* 2015; 123: 515e23
5. Walsh M, Devereaux PJ, Garg AX, et al. Relationship between intraoperative mean arterial pressure and clinical outcomes after noncardiac surgery: toward an empirical definition of hypotension. *Anesthesiology* 2013; 119: 507e15
6. Marisol Torres-Toledano, Víctor Granados-García, Luis Rafael López-Ocaña Carga de la enfermedad renal crónica en México, *Rev Med Inst Mex Seguro Soc.* 2017;55 Supl 2:S118-23
7. Doi K, Yuen PS, Eisner C, Hu X, Leelahavanichkul A, Schnermann J, Star RA. Reduced production of creatinine limits its use as marker of kidney injury in sepsis. *J Am Soc Nephrol.* 2009;20(6):1217–21.
8. Ostermann M. Diagnosis of acute kidney injury: Kidney Disease Improving Global Outcomes criteria and beyond. *Curr Opin Crit Care.* 2014;20(6):581–7.
9. Kidney Disease: Improving Global Outcomes (KDIGO) Acute Kidney Injury Work Group. KDIGO clinical practice guideline for acute kidney injury. *Kidney Int.* 2012;2:1–138
10. Kellum JA, Sileanu FE, Murugan R, Lucko N, Shaw AD, Clermont G. Classifying AKI by urine output versus serum creatinine level. *J Am Soc Nephrol.* 2015;26(9):2231–8.
11. Prowle JR, Liu YL, Licari E, Bagshaw SM, Egi M, Haase M, Haase-Fielitz A, Kellum JA, Cruz D, Ronco C, Tsutsui K, Uchino S, Bellomo R. Oliguria as predictive biomarker of acute kidney injury in critically ill patients. *Crit Care.* 2011;15(4):R172
12. Yongzhong Tang et cols, Association of Intraoperative Hypotension with Acute Kidney Injury after Noncardiac Surgery in Patients Younger than 60 Years Old *Kidney Blood Press Res, KARGER, 2019*

13. Onuigbo MAC , Agbasi N, Intraoperative hypotension - a neglected causative factor in hospital-acquired acute kidney injury; a Mayo Clinic Health System experience revisited, *J Renal Inj Prev*. 2015; 4(3): 61-67.
14. Sun Louise, et cols, Association of Intraoperative Hypotension with Acute Kidney Injury after Elective Noncardiac Surgery, *Anesthesiology*, 2015; 123:515-23
15. Tenorio MT, Galeano C, Rodríguez FL. Diagnóstico diferencial de la insuficiencia renal aguda. *NefroPlus* 2010;3(2):16-32.
16. Zhang L, Wang M, Wang H. Acute renal failure in chronic kidney disease-clinical and pathological analysis of 104 cases. *Clin Nephrol* 2005;63:346-50.
17. Bellomo R, Ronco C, Kellum JA, Mehta RL, Palevsky P and the ADQI workgroup. Acute renal failure-definition, outcome measures, animal models, fluid therapy and information technology needs: the Second International Consensus Conference of the Acute Dialysis Quality Initiative (ADQI) Group. *Crit Care* 2008;8:204-12.
18. Mehta RL, Kellum JA, Shah SV, Molitoris BA, Ronco C, Warnock DG et al, and the Acute Kidney Injury Network. Acute Kidney Injury Network: report of an initiative to improve outcomes in acute kidney injury. *Crit Care* 2007;11:R31.
19. Khwaja A et al. KDIGO clinical practice guidelines for acute kidney injury. *Nephron Clin Pract*. 2012; 120(4): 179-84.