

**UNIVERSIDAD PRIVADA ANTENOR ORREGO**  
**FACULTAD DE MEDICINA HUMANA**  
**SEGUNDA ESPECIALIZACIÓN DE MEDICINA HUMANA**



**PROYECTO DE INVESTIGACIÓN PARA OBTENER EL TÍTULO DE**  
**SEGUNDA ESPECIALIDAD PROFESIONAL DE MÉDICO ESPECIALISTA EN**  
**ANESTECIOLOGÍA**

**HIPOTENSIÓN POSTOPERATORIA DESPUÉS DE CIRUGÍA MAYOR NO**  
**CARDÍACA Y SU ASOCIACIÓN CON INJURIA MIOCÁRDICA**

**AUTOR**

**ROSALINA ALICIA ARTEAGA HERNÁNDEZ**

**ASESOR**

**Dr. JOSÉ ANTONIO CABALLERO ALVARADO**

**Trujillo – Perú**

**2021**

## **DATOS GENERALES**

### **1. Título o nombre del proyecto**

Hipotensión postoperatoria después de cirugía mayor no cardíaca y su asociación con injuria miocárdica.

### **2. Línea de investigación**

Enfermedades agudas

### **3. Escuela profesional y departamento académico**

Unidad de Segunda Especialidad en Medicina Humana.

### **4. Equipo investigador**

#### **Autor**

Rosalina Alicia Arteaga Hernández

Ex residente de Anestesiología, sede Hospital Belén de Trujillo

#### **Asesor**

Dr. José Antonio Caballero Alvarado

Tutor del residentado médico – UPAO

Doctor en Investigación Clínica y Traslacional

### **5. Institución y/o lugar donde se ejecuta el proyecto**

Hospital Belén de Trujillo, Trujillo, La Libertad, Perú.

### **6. Duración (fecha de inicio y término)**

**Fecha de Inicio** : noviembre 2020

**Fecha de Término** : mayo 2021

## **I. PLAN DE INVESTIGACIÓN**

### **RESUMEN EJECUTIVO DEL PROYECTO**

Esta investigación intenta demostrar si la hipotensión postoperatoria en pacientes que van a cirugía mayor no cardíaca está asociado a injuria miocárdica; realizaremos el estudio en el Hospital Belén de Trujillo durante el periodo comprendido entre noviembre del 2020 y mayo del 2021. Corresponde a una investigación observacional analítica de cohortes. El tamaño muestral corresponderá a 354 pacientes en la cohorte 1 (con hipotensión postoperatoria) y 354 pacientes (sin hipotensión postoperatoria). Se llenará una hoja de recolección de datos diseñada previamente con las variables relevantes para el estudio. La variable exposición será la presencia de hipotensión postoperatoria y la variable resultado será la injuria miocárdica. La data obtenida se procesará con el software estadístico IBM SPSS V 26 en cuadros de entrada doble. En el análisis estadístico se usará la prueba Chi Cuadrado (X<sup>2</sup>) para comparar proporciones de las variables categóricas y t de student para comparar promedios de las variables cuantitativas, con una diferencia estadística menor al 5% ( $p < 0.05$ ).

Como medida de asociación se calculará el riesgo relativo. Así mismo se realizará la regresión logística con la finalidad de evaluar la asociación entre las variables resultado y variable exposición; se obtendrá el OR ajustado con su IC 95%. Contaremos con el permiso del Comité de Bioética de la Universidad Privada Antenor Orrego.

#### **1. Planteamiento del problema**

Más de 300 millones de pacientes se someten a cirugía no cardíaca por año en todo el mundo, se estima que un millón de adultos mueren dentro de los 30 días posteriores a la cirugía. Los eventos cardiovasculares son la principal causa de las complicaciones perioperatorias que conducen a la morbilidad y la mortalidad después de las cirugías no cardíacas. El IM agudo (infarto de miocardio) representa el 5,7% de la morbilidad después de las cirugías no cardíacas, sin

embargo, otras condiciones se encuentran involucradas y que pueden tener efectos deletéreos en estos pacientes.

Se ha identificado en los pacientes que son sometidos a cirugía mayor no cardíaca, una entidad denominada injuria cardíaca asintomática después de una cirugía no cardíaca (MINS, por sus siglas en inglés), el cual es un predictor independiente de la mortalidad a 30 días y puede pasar desapercibida según la definición diagnóstica estándar de infarto de miocardio (IM). Dada la falta de investigaciones publicadas sobre el MINS en América Latina, y sobre todo en Perú, es relevante estudiar la el MINS en pacientes sometidos a cirugía no cardíaca que hacen hipotensión postoperatoria.

En el Hospital Belén de Trujillo, un hospital de nivel III, se realizan cirugías electivas y de emergencia no cardíacas que son sometidas a anestesia general, hemos observado que muchos de ellos presentan hipotensión postoperatoria, que son tratados con fluidos, restableciendo sus valores normales, sin embargo, no sabemos el impacto de esta condición en los pacientes; ya se ha informado que podría tener un efecto llamado injuria cardíaca y que ésta a mediano o largo plazo puede incrementar la morbilidad y mortalidad, por esta razón nos planteamos la siguiente pregunta.

**Problema:**

¿En pacientes que tienen cirugía mayor no cardíaca la hipotensión postoperatoria está asociada con la injuria miocárdica en el Hospital Belén de Trujillo durante el periodo comprendido entre noviembre del 2020 y mayo del 2021?

**2. Antecedentes**

Liem V et al, en Holanda, examinaron si tanto el grado de gravedad de la hipotensión postoperatoria como las duraciones más largas estarían asociadas con la lesión miocárdica, realizaron un estudio de cohortes

compuesta por 1 710 pacientes mayores de 60 años que se sometieron a una cirugía no cardíaca de riesgo intermedio o alto. Se registraron muestras frecuentes de monitoreo hemodinámico en una sala de alta dependencia postoperatoria durante las primeras 24 horas después de la cirugía y el resultado primario fue una lesión miocárdica (un pico de medición de troponina T de alta sensibilidad de 50 ng/l o más) durante los tres primeros días postoperatorios. La hipotensión postoperatoria fue común, por ejemplo, 2 horas acumuladas por debajo de un umbral de 60 mmHg ocurrieron en 144 (8%) pacientes mientras que 4 h menos de 75 mmHg ocurrieron en 824 (48%) pacientes. Los pacientes con lesión miocárdica tuvieron mayores exposiciones prolongadas para todas las caracterizaciones. Después de ajustar los factores de confusión, la duración postoperatoria por debajo de un umbral de 75 mmHg durante más de 635 min se asoció con la lesión miocárdica (ORa, 2,68; IC 95%, 1,46 - 5,07, P = 0,002). Comparando múltiples umbrales, las duraciones acumuladas de 2 a 4 h por debajo de un umbral de PAM de 60 mmHg (ORa, 3,26; IC 95%, 1,57 - 6,48, P = 0.001) y duraciones de más de 4 h inferiores a 65 mmHg (ORa, 2,98; IC 95%, 1,78 - 4,98, P < 0,001) y 70 mmHg (ORa, 2,18; IC 95%, 1,37 - 3,51, P < 0,001) también se asociaron con la lesión miocárdica (1).

van Waes JA et al, en Canadá, determinaron la asociación entre la hipotensión intraoperatoria y la lesión miocárdica postoperatoria, para lo cual realizaron un estudio de cohorte que incluyó a 890 pacientes consecutivos de 60 años o más que se sometieron a una cirugía vascular en dos centros universitarios. Dependiendo de la definición utilizada, la hipotensión intraoperatoria (HIO) ocurrió en el 12 al 81% de los pacientes. La lesión miocárdica postoperatoria ocurrió en 131 (29%) pacientes con HIO según la definición de una presión arterial media menor a 60 mmHg, en comparación con 87 (20%) pacientes sin HIO (P = 0.001). Después de ajustar los factores de confusión potenciales, incluyendo las frecuencias cardíacas medias, una disminución del 40% de la presión arterial media antes de la inducción, con una duración acumulada de más de 30 minutos, se asoció con una lesión miocárdica

postoperatoria (RR, 1,8; IC 99%, 1,2 a 2,6,  $P < 0,001$ ). Las duraciones acumulativas más cortas (menos de 30 min.) no se asociaron con la lesión miocárdica. El infarto de miocardio postoperatorio y la muerte en un plazo de 30 días se produjeron en 26 (6%) y 17 (4%) pacientes con HIO, definido por una presión arterial media inferior a 60 mmHg, en comparación con 12 (3%;  $P = 0,08$ ) y 15 (3%;  $P = 0,77$ ) pacientes sin HIO, respectivamente (2).

Salmasi V et al, en Estados Unidos, evaluaron la relación entre la lesión miocárdica y renal con los umbrales absolutos (presión arterial media [PAM]) y relativos (reducción de la presión preoperatoria) de la PAM intraoperatoria. El PAM por debajo de los umbrales absolutos de 65 mmHg o los umbrales relativos del 20% se relacionaron progresivamente tanto con la lesión miocárdica como con la renal. En cualquier umbral dado, la exposición prolongada se asoció con un aumento de las probabilidades. No hubo interacciones clínicamente importantes entre la presión arterial preoperatoria y la relación entre la hipotensión y la lesión miocárdica o renal en presiones arteriales medias intraoperatorias inferiores a 65 mmHg. Los umbrales absolutos y relativos tenían una capacidad comparable para discriminar a los pacientes con lesiones miocárdicas o renales de los que no las tenían (3).

No se ha encontrado antecedentes relacionados al tema en países latinoamericanos y en el nuestro sobre el tema.

### **3. Justificación del proyecto**

Esta investigación pretende evaluar si la hipotensión postoperatoria está asociada al riesgo de la aparición de injuria cardiaca en pacientes sometidos a cirugía mayor no cardiaca; se sabe que los pacientes con la presencia de factores de riesgo cardiovascular que se someten a dichas cirugías padecerán esta lesión y que a largo plazo se ha asociado a muerte; sin embargo la hipotensión postoperatoria no ha

sido evaluada, ya antecedentes del impacto de la hipotensión intraoperatoria sobre la aparición de injuria cardíaca ha sido evaluada, sin embargo, su extensión en el postoperatorio todavía no ha sido evaluada extensamente.

En el Hospital Belén de Trujillo, en el Servicio de Sala de Operaciones se programan al mes un promedio de cirugía tanto electiva como de emergencia y que cumplen con el criterio de cirugía mayor no cardíaca aproximadamente 200 pacientes; muchos de ellos con diferentes factores de riesgo postoperatorios o cardiovasculares y con riesgo de hacer injuria miocárdica.

La presente investigación busca beneficiar directamente a estos pacientes programados a alguna cirugía mayor no cardíaca, dado que muchos de ellos harán injuria cardíaca, lo que los expondrá a un riesgo de muerte a corto o mediano plazo, y dado que, si se demuestra esta asociación, se podría implementar estrategias de cómo prevenir la hipotensión postoperatoria.

#### **4. Objetivos**

##### **Objetivo General**

Determinar si en pacientes que tienen cirugía mayor no cardíaca la hipotensión postoperatoria está asociada con la injuria miocárdica en el Hospital Belén de Trujillo durante el periodo comprendido entre noviembre del 2020 y mayo del 2021.

##### **Objetivos Específicos**

- Conocer las características clínicas y de laboratorio de los pacientes con y sin hipotensión postoperatoria luego de cirugía mayor no cardíaca.

- Identificar la proporción de pacientes con injuria miocárdica en aquellos pacientes con hipotensión postoperatoria luego de cirugía mayor no cardíaca.
- Identificar la proporción de pacientes con injuria miocárdica en aquellos pacientes sin hipotensión postoperatoria luego de cirugía mayor no cardíaca.
- Comparar la proporción de pacientes con injuria miocárdica en aquellos pacientes con y sin hipotensión postoperatoria luego de cirugía mayor no cardíaca.

## **5. Marco teórico**

El número de pacientes sometidos a cirugía mayor no cardíaca ha ido aumentando constantemente. En todo el mundo se realizan cada año 310 millones de cirugías mayores (4,5); en Estados Unidos alrededor de 40 a 50 millones y en Europa 20 millones (6,7). Se estima que entre el 1 y el 4% de estos pacientes morirán, hasta el 15% tendrán una grave morbilidad postoperatoria y entre el 5 y el 15% serán readmitidos en un plazo de 30 días (8,9). Una mortalidad mundial anual de alrededor de 8 millones de pacientes sitúa a la cirugía mayor entre las principales causas de muerte, comparable a las provocadas por enfermedades cardiovasculares y accidentes cerebrovasculares, cáncer y trauma (10).

La lesión miocárdica después de una cirugía no cardíaca (conocido como MINS = “myocardial injury after noncardiac surgery”) ocurre en uno por cada diez pacientes y se define como una lesión miocárdica causada por una isquemia que se produce durante o dentro de los 30 días posteriores a la cirugía y se asocia independientemente a la mortalidad (11), por lo general sin ningún signo o síntoma clínico o electrocardiográfico (12,13). La elevación postoperatoria de la troponina está fuertemente asociada con la muerte después de la cirugía, que se produce entre el 1% y 4% de los 8 millones de procedimientos quirúrgicos que se realizan en el Reino Unido cada año (14).

La detección de algún daño miocárdico depende de las alteraciones de algunos biomarcadores como las troponinas cardíacas, que son los biomarcadores de elección en el diagnóstico del daño miocárdico y del infarto de miocardio (15). Estudios recientes implican que los niveles elevados de troponina en el periodo postoperatorio se asocian independientemente con un incremento de la mortalidad después de una cirugía mayor no cardíaca (16). La medición rutinaria de los niveles de troponinas, la monitorización del electrocardiograma de 12 derivadas son necesarias después de una intervención quirúrgica para detectar un probable daño miocárdico perioperatorio y para obtener información sobre el pronóstico a largo plazo (17).

En relación a la etiología del MINS sigue sin estar clara, se han referido en numerosos estudios retrospectivos que los cambios intraoperatorios como la presión sanguínea y/o en la frecuencia cardíaca podrían estar asociados a su desarrollo, específicamente, la taquicardia y la hipotensión, ya sea por separado o en combinación, pueden provocar MINS, a través de un presunto mecanismo de desequilibrio entre la demanda y suministro de oxígeno (18,19).

Actualmente no se conoce ninguna profilaxis segura para la lesión miocárdica postoperatoria, pero hay fuertes asociaciones entre la hipotensión y la lesión miocárdica, la lesión renal y la muerte. Durante la cirugía, el umbral de daño es una presión arterial media de unos 65 mmHg, en las unidades de cuidados críticos, el umbral parece ser considerablemente mayor, tal vez 90 mmHg y en hospitalización puede ser un término medio (20).

## **6. Hipótesis**

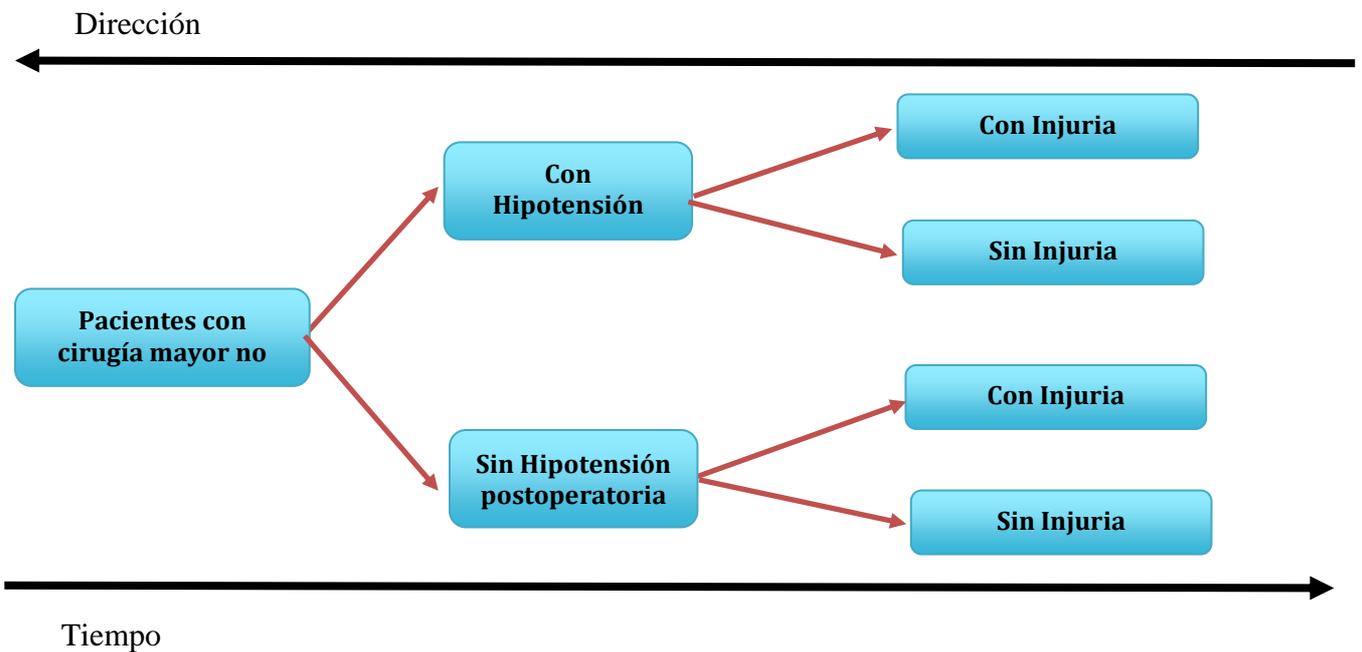
En pacientes que tienen cirugía mayor no cardíaca la hipotensión postoperatoria si está asociada con la injuria miocárdica en el Hospital Belén de Trujillo durante el periodo comprendido entre noviembre del 2020 y mayo del 2021.

## 7. Metodología

### Diseño de estudio

#### Diseño específico:

Con respecto al diseño de investigación, se ha considerado realizar cohortes.



### Población, muestra y muestreo

#### Población de estudio:

Todos los pacientes que serán programados a cirugía mayor no cardíaca en el Hospital Belén de Trujillo durante el periodo entre noviembre del 2020 y mayo 2021, así mismo que cumplan los criterios de selección.

## **Criterios de Selección**

### **Cohorte 1**

#### **Criterios de Inclusión**

- Pacientes de 60 años o más
- Cirugía mayor no cardíaca
- Cirugía electiva y de emergencia
- Procedimientos con un postoperatorio previsto de hospitalización de al menos 24 h.
- Con hipotensión postoperatoria

#### **Criterios de Exclusión**

- Pacientes en quienes no se disponga de mediciones hemodinámicas perioperatorias
- Pacientes en quienes no se disponga de mediciones de troponina T de alta sensibilidad postoperatoria.
- Pacientes sin sepsis

### **Cohorte 2**

#### **Criterios de Inclusión**

- Pacientes de 60 años o más
- Cirugía mayor no cardíaca
- Cirugía electiva y de emergencia
- Procedimientos con un postoperatorio previsto de hospitalización de al menos 24 h.
- Sin hipotensión postoperatoria

## **Criterios de Exclusión**

- Pacientes en quienes no se disponga de mediciones hemodinámicas perioperatorias.
- Pacientes en quienes no se disponga de mediciones de troponina T de alta sensibilidad postoperatoria.
- Pacientes sin sepsis

## **Muestra**

### **Unidad de Análisis:**

Lo representa un paciente que sea programado a cirugía mayor no cardíaca en el Hospital Belén de Trujillo durante el periodo entre noviembre del 2020 y mayo 2021.

### **Unidad de Muestreo:**

Lo representa un paciente que sea programado a cirugía mayor no cardíaca en el Hospital Belén de Trujillo durante el periodo entre noviembre del 2020 y mayo 2021.

### **Tamaño muestral:**

Para la determinación del tamaño muestral se utilizó la fórmula estadística para estudios de cohorte retrospectivo. Los datos para reemplazar en la siguiente fórmula son los valores encontrado en el estudio realizado por van Waes JA et al (2), quien encontró una incidencia de injuria miocárdica del 29% y 20% en aquellos con y sin hipotensión perioperatoria.

$$n = Z_{1-\frac{\alpha}{2}}^2 \frac{P_1 + \frac{(1-P_1)}{P_2}}{(\ln(1-\varepsilon))^2}$$

- n = Tamaño de muestra.
- $Z_{\alpha/2} = 1.96$ , valor de Z tipificado para un nivel de significación ( $\alpha$ ) determinado para una seguridad de 95%.
- $p_1 = 0.29$ , incidencia de injuria miocárdica en aquellos con hipotensión perioperatoria.
- $p_2 = 0.20$ , incidencia de injuria miocárdica en aquellos sin hipotensión perioperatoria.

n = 149 historias clínicas a evaluar que cumplan los criterios de inclusión establecidos.

**Cohorte 1:** 149 pacientes que vayan a cirugía mayor no cardiaca con hipotensión postoperatoria.

**Cohorte 2:** 149 pacientes que vayan a cirugía mayor no cardiaca sin hipotensión postoperatoria.

### **Muestreo**

En el presente estudio se aplicará el muestreo aleatorio simple para la selección de los pacientes para cada cohorte.

## Definición operacional de variables

### Operacionalización de variables

VARIABLE	TIPO	ESCALA DE MEDICION	INDICADOR	INDICE
----------	------	--------------------	-----------	--------

---

#### Resultado

Injuria miocárdica	Cualitativa	Nominal	Troponina T > 50 ng/L-1	Si / No
--------------------	-------------	---------	----------------------------	---------

#### Predictiva

Hipotensión PO	Cualitativa	Nominal	PAM < 70	Si / No
----------------	-------------	---------	----------	---------

#### Covariables

Edad	Numérica – discontinua	De razón	-	años
Sexo	Cualitativa	Nominal	-	M / F
IMC	Numérica – discontinua	De razón	IMC >25 IMC < 25	Si / No Si / No
Hemoglobina	Numérica – discontinua	De razón	Hb < 11 Hb > 11	Si / No Si / No
Creatinina	Cualitativa	Nominal	Creat > 1,2 Creat < 1,2	Si / No Si / No
HTA	Cualitativa	Nominal	Dx clínico	Si / No
DM	Cualitativa	Nominal	Dx clínico	Si / No

---

## Definiciones operacionales

### Injuria miocárdica (21)

Se definió como lesión miocárdica después de la cirugía a la medida de la troponina T de alta sensibilidad mayor a 50 ng/L<sup>-1</sup> en alguno de

los tres primeros días postoperatorios y se utilizó como resultado primario.

### **Hipotensión postoperatoria (1)**

Será evaluada a través de las medidas de presión arterial durante el postoperatorio y por 24 horas, se considerará hipotensión postoperatoria si se tuvo un valor de la PAM < 70 en ese periodo.

### **Procedimiento y técnicas**

Luego que se haya aprobado por el comité de investigación de la Unidad de Segunda Especialización y haya sido aprobado por el Comité de Ética de la Universidad, se procederá a solicitar la autorización del Director del Hospital Belén de Trujillo para realizar la investigación en Sala de Operaciones y Hospitalización; se procederá a recolectar la información clínica y de laboratorio de los pacientes de manera directa en la visita pre anestésica, la cual se realiza un día antes de la cirugía en el caso de las cirugías electivas o minutos u horas antes, en el caso de cirugía de emergencia.

Una vez que el paciente se haya operado y haya pasado a la sala de recuperación, se iniciará el monitoreo hemodinámico continuo por 24 horas, se tomará la presión arterial, frecuencia cardiaca, frecuencia respiratoria y saturación de oxígeno.

También se tomará muestras de troponina T en el postoperastorio 1, 2 y 3; con ello se valorará la presencia de injuria miocárdica.

Se elaborará una ficha de recolección de datos (ANEXO 1) que recogerá datos antropométricos, clínicos y de laboratorio, los cuales serán almacenados en un archivo de base de datos para su procesamiento y posterior análisis. Finalmente, los resultados del

análisis serán interpretados, expresados y sustentados en un informe final.

### **Plan de análisis de datos**

La base de datos obtenida antes de ser procesada se evaluará la calidad a través de un análisis descriptivo para detectar datos extraños; una vez que se tenga la base de datos final, se procesará a través del software estadístico SPSS V.26.

### **Estadística Descriptiva:**

Los resultados serán presentados en cuadros de doble entrada con número de casos en cifras absolutas y porcentuales. Se obtendrán datos de distribución de frecuencias de las variables cualitativas y en relación a las variables cuantitativas los promedios con sus respectivas desviaciones estándar.

### **Estadística Analítica**

También se realizará un análisis estadístico analítico que permitirá comparar las variables cuantitativas y cualitativas entre los grupos de estudio; la prueba chi cuadrado se utilizará para comparar proporciones de los grupos con y sin hipotensión postoperatoria y la presencia de injuria cardiaca, así mismo, las variables cualitativas como el sexo, la HTA y DM también serán evaluadas con la prueba chi cuadrado. La prueba t de student la utilizaremos para la comparación de promedios, calcularemos los promedios de la edad, IMC de cada grupo de exposición, es decir en los que tienen hipotensión postoperatoria y no, los cuales serán comparados. Un valor menor del 5% ( $< 0.05$ ) será considerado estadísticamente significativo.

Dado que estamos realizando un estudio de cohortes, será necesario calcular como medida de asociación al Riesgo Relativo; realizaremos una regresión logística para controlar variables confusoras, para ello se

considerará a la injuria miocárdica como variable resultado, de esta manera podremos identificar las variables que se encuentran independientemente asociadas a la injuria miocárdica.

### **Aspectos éticos**

La presente investigación se adhiere a las normas de la Declaración de Helsinki II, así mismo será evaluada y contará con la autorización del Comité de Investigación y Ética de la Universidad Privada Antenor Orrego.

La información obtenida durante la investigación será de uso exclusivo del personal investigador, manteniéndose en confidencialidad los datos obtenidos al momento de mostrar los resultados obtenidos. Seguiremos las Pautas Éticas Internacionales para la Investigación Biomédica en seres humanos. Seguiremos los artículos 6, 7, 21 y 23 de la declaración de Helsinki (22,23); dado que el estudio será realizado en el Perú, seguiremos las recomendaciones dadas por el Instituto Nacional de Salud y del código de ética y deontología del colegio médico.

## 8. Bibliografía

1. Liem VGB, Hoeks SE, Mol KHJM, Potters JW, Grüne F, Stolker RJ, et al. Postoperative Hypotension after Noncardiac Surgery and the Association with Myocardial Injury. *Anesthesiology*. 2020;133(3):510-22.
2. van Waes JAR, van Klei WA, Wijeyesundera DN, van Wolfswinkel L, Lindsay TF, Beattie WS. Association between Intraoperative Hypotension and Myocardial Injury after Vascular Surgery. *Anesthesiology*. 2016;124(1):35-44.
3. Salmasi V, Maheshwari K, Yang D, Mascha EJ, Singh A, Sessler DI, et al. Relationship between Intraoperative Hypotension, Defined by Either Reduction from Baseline or Absolute Thresholds, and Acute Kidney and Myocardial Injury after Noncardiac Surgery: A Retrospective Cohort Analysis. *Anesthesiology*. 2017;126(1):47-65.
4. Weiser TG, Haynes AB, Molina G, Lipsitz SR, Esquivel MM, Uribe-Leitz T, et al. Estimate of the global volume of surgery in 2012: an assessment supporting improved health outcomes. *Lancet Lond Engl*. 2015;385 Suppl 2:S11.
5. Weiser TG, Haynes AB, Molina G, Lipsitz SR, Esquivel MM, Uribe-Leitz T, et al. Size and distribution of the global volume of surgery in 2012. *Bull World Health Organ*. 2016;94(3):201-209F.
6. Kristensen SD, Knuuti J, Saraste A, Anker S, Bøtker HE, Hert SD, et al. 2014 ESC/ESA Guidelines on non-cardiac surgery: cardiovascular assessment and management: The Joint Task Force on non-cardiac surgery: cardiovascular assessment and management of the European Society of Cardiology (ESC) and the European Society of Anaesthesiology (ESA). *Eur Heart J*. 2014;35(35):2383-431.
7. Patel AY, Eagle KA, Vaishnava P. Cardiac risk of noncardiac surgery. *J Am Coll Cardiol*. 2015;66(19):2140-8.
8. Xu J, Murphy SL, Kockanek KD, Arias E. Mortality in the United

- States, 2018. NCHS Data Brief. 2020;(355):1-8.
9. Eyob B, Boeck MA, FaSiOen P, Cawich S, Kluger MD. Ensuring safe surgical care across resource settings via surgical outcomes data & quality improvement initiatives. *Int J Surg Lond Engl*. 2019;72S:27-32.
  10. GBD 2017 Causes of Death Collaborators. Global, regional, and national age-sex-specific mortality for 282 causes of death in 195 countries and territories, 1980-2017: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2017. *Lancet Lond Engl*. 2018;392(10159):1736-88.
  11. Biccard BM. Postoperative Troponin Elevation, Myocardial Injury, and Pulmonary Embolism. *Anesth Analg*. 2018;126(5):1435–1437.
  12. Vascular Events In Noncardiac Surgery Patients Cohort Evaluation (VISION) Study Investigators, Devereaux PJ, Chan MTV, Alonso-Coello P, Walsh M, Berwanger O, et al. Association between postoperative troponin levels and 30-day mortality among patients undergoing noncardiac surgery. *JAMA*. 2012;307(21):2295-304.
  13. Gillies MA, Shah ASV, Mullenheim J, Tricklebank S, Owen T, Antonelli J, et al. Perioperative myocardial injury in patients receiving cardiac output-guided haemodynamic therapy: a substudy of the OPTIMISE Trial. *Br J Anaesth*. 2015;115(2):227-33.
  14. Abbott TEF, Fowler AJ, Dobbs TD, Harrison EM, Gillies MA, Pearse RM. Frequency of surgical treatment and related hospital procedures in the UK: a national ecological study using hospital episode statistics. *Br J Anaesth*. 2017;119(2):249-57.
  15. Hammerer-Lercher A, Ploner T, Neururer S, Schratzberger P, Griesmacher A, Pachinger O, et al. High-sensitivity cardiac troponin T compared with standard troponin T testing on emergency department admission: how much does it add in everyday clinical practice? *J Am Heart Assoc*. 2013;2(3):e000204.
  16. Hallqvist L, Mårtensson J, Granath F, Sahlén A, Bell M. Intraoperative hypotension is associated with myocardial damage in noncardiac surgery: An observational study. *Eur J Anaesthesiol*. 2016;33(6):450-6.

17. Levy M, Heels-Ansdell D, Hiralal R, Bhandari M, Guyatt G, Yusuf S, et al. Prognostic value of troponin and creatine kinase muscle and brain isoenzyme measurement after noncardiac surgery: a systematic review and meta-analysis. *Anesthesiology*. 2011;114(4):796-806.
18. Nathoe HM, van Klei WA, Beattie WS. Perioperative troponin elevation: always myocardial injury, but not always myocardial infarction. *Anesth Analg*. 2014;119(5):1014-6.
19. Landesberg G, Beattie WS, Mosseri M, Jaffe AS, Alpert JS. Perioperative myocardial infarction. *Circulation*. 2009;119(22):2936-44.
20. Sessler DI, Khanna AK. Perioperative myocardial injury and the contribution of hypotension. *Intensive Care Med*. 2018;44(6):811-22.
21. Lier F van, Wesdorp FHIM, Liem VGB, Potters JW, Grüne F, Boersma H, et al. Association between postoperative mean arterial blood pressure and myocardial injury after noncardiac surgery. *Br J Anaesth*. 2018;120(1):77-83.
22. World Medical Association. World Medical Association Declaration of Helsinki: ethical principles for medical research involving human subjects. *JAMA*. 2013;310(20):2191-4.
23. Ballantyne A, Eriksson S. Research ethics revised: The new CIOMS guidelines and the World Medical Association Declaration of Helsinki in context. *Bioethics*. 2019;33(3):310-1.

## 9. Cronograma de trabajo

Este estudio constará de las siguientes etapas:

1. Revisión bibliográfica.
2. Elaboración del proyecto.
3. Captación de datos.
4. Procesamiento y análisis de datos.
5. Elaboración del informe final.

### DIAGRAMA DE GANT

FASES	2020		2021					RESPONSABLE
	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	
REVISION BIBLIOGRAFICA	■							Autor
ELABORACION DEL PROYECTO	■							Autor, Asesor
CAPTACION DE DATOS		■	■	■	■	■		Autor
PROCESAMIENTO Y ANALISIS DE DATOS							■	Autor, estadístico
ELABORACION DEL INFORME FINAL							■	Autor, Asesor

## 10. Presupuesto

Naturaleza del Gasto	Descripción	Cantidad	Precio Unitario	Precio Total
<b>2.3.1 Bienes</b>				<b>Nuevos Soles</b>
5.12	Papel Bond A4	01 millar	0.01	100.00
5.12	Lapiceros	5	10.00	50.00
5.12	Resaltadores	03	10.00	30.00
5.12	Correctores	03	7.00	21.00
5.12	CD	10	3.00	30.00
5.12	Archivadores	10	3.00	30.00
5.12	Perforador	1	4.00	4.00
5.12	Grapas	1 paquete	5.00	5.00
<b>2.3.2 Servicios</b>				
2.23	INTERNET	100	2.00	200.00
1.11	Movilidad	200	1.00	200.00
2.44	Empastados	10	12	120.00
2.44	Fotocopias	300	0.10	30.00
7.12	Asesoría por Estadístico	2	500	1000.00
2.44	Tipeado	70	0.50	100.00
2.44	Impresiones	300	0.30	100.00
			<b>TOTAL</b>	<b>1970.00</b>

**Anexos**

**ANEXO 1**

**Hoja de Recolección de Datos**

**HIPOTENSIÓN POSTOPERATORIA DESPUÉS DE CIRUGÍA MAYOR NO CARDÍACA Y SU  
ASOCIACIÓN CON INJURIA MIOCÁRDICA**

**Cohorte 1 (Con hipotensión PO): ( )**

**Cohorte 2 (Sin hipotensión PO): ( )**

1. Edad: ..... años
2. Sexo: ( M ) ( F )
3. Peso: ..... kg
4. Talla: ..... cm
5. IMC: ..... kg/m<sup>2</sup>
6. HTA
7. DM
8. Hemoglobina: ..... g/dL
9. Creatinina: .....
10. Presión arterial promedio PO1: .....
11. Troponina T PO1: ..... ng/L<sup>-1</sup>
12. Troponina T PO2: ..... ng/L<sup>-1</sup>
13. Troponina T PO3: ..... ng/L<sup>-1</sup>
14. Injuria miocárdica: ( SI ) ( NO )