



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

---

FACULTAD DE MEDICINA  
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO

INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL  
DELEGACIÓN SUR DEL DISTRITO FEDERAL  
UMAE HOSPITAL DE ESPECIALIDADES CMN SIGLO XXI  
"DR. BERNARDO SEPÚLVEDA"

**TÍTULO:**

**CORRELACIÓN ENTRE DIÁMETRO DE ANEURISMA DE AORTA INFRARRENAL E  
ÍNDICE AÓRTICO, CON RUPTURA DE ANEURISMA DE AORTA INFRARRENAL Y  
SU MORTALIDAD POSTOPERATORIA**

TESIS

PARA OBTENER EL DIPLOMA  
EN LA ESPECIALIDAD DE ANGIOLOGÍA Y CIRUGÍA VASCULAR.

PRESENTA:

DR. NICOLÁS ROSIÑOL PIZZUTO

TUTOR:

DR. JOSE ÁNGEL BARAJAS COLÓN



---

CIUDAD DE MÉXICO

FEBRERO 2024



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.

**CORRELACIÓN ENTRE DIÁMETRO DE ANEURISMA DE AORTA  
INFRARRENAL E ÍNDICE AÓRTICO, CON RUPTURA DE ANEURISMA DE  
AORTA INFRARRENAL Y SU MORTALIDAD POSTOPERATORIA.**

  
**DRA. VICTORIA MENDOZA ZUBIETA**

JEFE DE LA DIVISIÓN DE EDUCACIÓN EN SALUD  
UMAE HOSPITAL DE ESPECIALIDADES CMN SIGLO XXI

  
**DR. ERNESTO PACHECO PITTALUGA**

PROFESOR TITULAR DE ANGIOLOGIA Y CIRUGIA VASCULAR  
UMAE HOSPITAL DE ESPECIALIDADES CMN SIGLO XXI

  
**DR. JOSÉ ÁNGEL BARAJAS COLON**

MEDICO ADSCRITO AL SERVICIO DE ANGIOLOGIA Y CIRUGIA VASCULAR  
UMAE HOSPITAL DE ESPECIALIDADES CMN SIGLO XXI





**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 **Jueves, 23 de febrero de 2023**

**Dr. JOSE ANGEL BARAJAS COLON**

**PRESENTE**

Tengo el agrado de notificarle, que el protocolo de investigación con título **CORRELACIÓN ENTRE DIÁMETRO DE ANEURISMA DE AORTA INFRARRENAL E ÍNDICE AÓRTICO, CON RUPTURA DE ANEURISMA DE AORTA INFRARRENAL Y SU MORTALIDAD POSTOPERATORIA**, 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-2023-3601-019

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

**M.C. GUADALUPE VARGAS ORTEGA**  
Presidente del Comité Local de Investigación en Salud No. 3601

Imprimir

**IMSS**  
SEGURIDAD Y SOLIDARIDAD SOCIAL

## ÍNDICE

	<b>TEMA</b>	<b>PÁGINA</b>
1	Resumen	5
2	Marco teórico	8
3	Planteamiento del problema	14
4	Justificación	14
5	Pregunta de investigación	15
6	Hipótesis	15
7	Objetivos	15
8	Pacientes y métodos	16
9	Diseño del estudio	16
10	Criterios de selección	17
11	Tamaño de la muestra y análisis estadístico	17
12	Definición de variables	18
13	Aspectos éticos	20
14	Resultados	22
15	Discusión	28
16	Conclusión	30
17	Referencias	31

## RESUMEN

**Título:** Correlación entre diámetro de aneurisma de aorta infrarrenal e índice aórtico, con ruptura de aneurisma de aorta infrarrenal y su mortalidad postoperatoria.

**Antecedentes:** Los aneurismas arteriales extracraneales son más frecuentes en la aorta infrarrenal (aneurisma aórtico abdominal [AAA]). Los AAA pueden ser el resultado de varios procesos degenerativos, incluyendo condiciones inflamatorias, infecciosas, genéticas y traumáticas. El peligro principal de los aneurismas aórticos es la ruptura (AAAr) con hemorragia incontrolada, lo que conduce a la muerte. El riesgo de ruptura de cualquier aneurisma está relacionado tanto con el tamaño absoluto del aneurisma como con su tamaño relativo al diámetro normal de la arteria. Una variedad de otros factores, incluida la ubicación, la etiología, la tasa de crecimiento y la morfología del aneurisma también pueden ser fundamentales para evaluar el riesgo de ruptura del aneurisma.

**Objetivo:** Obtener la correlación entre el diámetro de aneurismas de aorta abdominal infrarrenal e índice aórtico, con la ruptura de los aneurismas de aorta abdominal infrarrenal en pacientes atendidos en la UMAE Hospital De Especialidades “Dr. Bernardo Sepúlveda G.” Centro Médico Nacional Siglo XXI.

**Material y métodos:** Se realizará un estudio transversal, retrospectivo, descriptivo y observacional con revisión de expedientes clínicos de pacientes a cargo del servicio de Angiología y Cirugía Vasculardel Hospital de Especialidades de Centro Médico Nacional Siglo XXI con diagnóstico de

aneurisma de aorta abdominal infrarrenal a partir del 1ero de Enero del 2017 al 31 de octubre del 2022.

**Recursos e infraestructura:** Se utilizarán recursos del Instituto Mexicano del Seguro Social como es el archivo clínico, la base de datos interna del Servicio de Angiología y Cirugía Vascular del Hospital de Especialidades de Centro Médico Nacional Siglo XXI, y los programas de visualización de estudios angiotomográficos, así como equipo de cómputo personal y motores de búsqueda en línea.

**Experiencia del grupo:** El servicio de Angiología y Cirugía Vascular en el Hospital de Especialidades de Centro Médico Nacional Siglo XXI cuenta con una extensa población de pacientes con diagnóstico aneurismas de aorta abdominal infrarrenal, debido a que es un centro de referencia a nivel nacional para el tratamiento y seguimiento de dicha patología.

**Resultados:** Se obtuvo una muestra total de 150 pacientes, de los cuales 35 (23.3%) fueron AAAR y 115 (72.7%) no rotos. De los pacientes con AAAR solo 3 se encontraban con diámetros inferiores al indicado para procedimiento quirúrgico, siendo el índice aórtico menor entre los pacientes con AAAR de 2.5 cm/m<sup>2</sup>. Se obtuvo una mortalidad de 23.3% dentro de los primeros 30 días posterior a la intervención quirúrgica.

**Conclusiones:** La comparación de este estudio con estudios previos proporciona una evaluación objetiva del éxito de los protocolos médicos y quirúrgicos implementados y permite identificar áreas de mejora.

1. DATOS DEL ALUMNO	
APELLIDO PATERNO APELLIDO MATERNO NOMBRE TELEFONO UNIVERSIDAD FACULTAD O ESCUELA CARRERA/ESPECIALIDAD NO. DE CUENTA CORREO ELECTRONICO	ROSIÑOL PIZZUTO NICOLÁS 6462130744 UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO Facultad de Medicina Angiología y Cirugía Vascular 521212292 nicorp94@gmail.com
2. DATOS DEL TUTOR	
TUTOR PRINCIPAL	DR. JOSE ANGEL BARAJAS COLON Especialista en Angiología y Cirugía Vascular Médico adscrito de Angiología y Cirugía Vascular, Hospital de Especialidades, Centro Médico Nacional Siglo XXI. Teléfono: 55 5627 6900, Extensión: 21618 Correo: jos.abc30@gmail.com
3. DATOS DE LA TESIS	
TITULO       NO. DE PAGINAS AÑO NUMERO DE REGISTRO	CORRELACIÓN ENTRE DIÁMETRO DE ANEURISMA DE AORTA INFRARRENAL E ÍNDICE AÓRTICO, CON RUPTURA DE ANEURISMA DE AORTA INFRARRENAL Y SU MORTALIDAD POSTOPERATORIA.       33 PP 2023 R-2023-3601-019



## 1. Marco Teórico

El término aneurisma describe la dilatación permanente e irreversible de cualquier vaso sanguíneo. Esta dilatación involucra a las 3 capas de la pared vascular. (1)

Los aneurismas arteriales extracraneales son más frecuentes en la aorta infrarrenal (aneurisma aórtico abdominal [AAA]). Los AAA pueden ser el resultado de varios procesos degenerativos, incluyendo condiciones inflamatorias, infecciosas, genéticas y traumáticas. El peligro principal de los aneurismas aórticos es la ruptura con hemorragia incontrolada, lo que conduce a la muerte. (2)

El AAA se diagnostica cuando la relación de los diámetros de la aorta infrarrenal y suprarrenal no dilatada es  $\geq 1,5$  (1), otra definición es cuando hay una dilatación localizada mayor a 30mm independientemente del género. (3,4)

De acuerdo a la literatura, el AAA se puede clasificar como pequeño (no considerado para reparación, si es  $< 55$  mm) o grande ( $\geq 55$  mm), cuando se puede considerar la reparación quirúrgica (1)

El AAA es una enfermedad compleja, multifactorial, con factores de riesgo tanto genéticos como ambientales, que suele manifestarse en edades tardías, existen varios factores de riesgo, entre ellos el tabaquismo, la edad avanzada, los antecedentes familiares positivos y el sexo masculino. Siendo el tabaquismo uno de los factores de riesgo más relacionados con el desarrollo de aneurisma, ya que más del 90% de los pacientes con AAA han fumado en algún punto de su vida. (5,6,7)

El riesgo de ruptura de cualquier aneurisma está relacionado tanto con el tamaño absoluto del aneurisma como con su tamaño relativo al diámetro normal

de la arteria. Una variedad de otros factores, incluida la ubicación, la etiología, la tasa de crecimiento y la morfología del aneurisma también pueden ser fundamentales para evaluar el riesgo de ruptura. (2)

El diámetro máximo del AAA es la base estándar para predecir el riesgo de ruptura, siendo los diámetros más grandes los que se asocian con un mayor riesgo de ruptura. El Small Aneurysm Trial del Reino Unido informó una tasa de ruptura anual del 2,2 %. Este estudio también encontró que el riesgo de ruptura se asoció de forma independiente con el sexo femenino, mayor diámetro inicial del AAA, tabaquismo activo, FEV1 más bajo y presión arterial media más alta.

(5) El riesgo de ruptura no se asoció de forma independiente con la edad, el IMC, el colesterol sérico o el índice tobillo/brazo. Este estudio documentó que las mujeres tienen un riesgo de ruptura tres veces mayor en comparación con los hombres con diámetros aórticos similares. El riesgo de ruptura disminuyó cuando se controló la hipertensión o se dejó de fumar (2)

La mortalidad relacionada con AAA está clasificada como la 12.<sup>a</sup> a 15.<sup>a</sup> causa de muerte en los EE. UU., el Reino Unido y varios países europeos. La mortalidad posterior a la ruptura del AAA supera el 80 % y contribuye a más de 44,6 muertes por cada 100 000 habitantes en el Reino Unido (8), debido a esto, a la mayoría de los pacientes diagnosticados con AAA grandes se les ofrece una cirugía de reparación abierta o reparación aórtica endovascular (EVAR) (1).

Sin embargo, múltiples estudios han plasmado que el riesgo de ruptura del AAA de acuerdo a su diámetro se ha ido modificando a lo largo de los años, lo que puede deberse a un mejor manejo médico de las comorbilidades, así como a una disminución del hábito tabáquico. Por su parte, la gran mayoría de los estudios realizados sobre diámetro normal de aorta infrarrenal y riesgo de

ruptura del mismo son en población extranjera, la cual difiere con la proporción corporal mexicana promedio. Por lo que con este estudio se buscara encontrar el riesgo de ruptura en función del diámetro del aneurisma e índice aórtico, según la experiencia obtenida en el Hospital de Especialidades de Centro Médico Nacional Siglo XXI.

Los aneurismas resultan de cambios progresivos en la pared arterial en respuesta a causas multifactoriales; los cambios resultantes en la estructura de la pared y la presión arterial conducen al adelgazamiento de la pared, con la degradación de la matriz extracelular (MEC) en la adventicia y la pérdida de células musculares lisas vasculares (CMLV) en la media, lo que aumenta la susceptibilidad a la ruptura. Teóricamente, si un AAA no se trata, su diámetro aumenta gradualmente; aumentando así su riesgo de ruptura (1)

Morfológicamente, los aneurismas pueden ser fusiformes, cuando la dilatación afecta a toda la circunferencia de la arteria, o saculares, cuando solo afecta a una parte de la circunferencia. (1)

El ultrasonido abdominal es considerado el estándar de oro para el diagnóstico y el seguimiento en pacientes asintomáticos, ya que tiene una precisión diagnóstica de casi el 100 % y no es invasiva. Los pacientes con un AAA grande (>55 mm) o aquellos con un AAA sintomático o roto, independientemente del tamaño, por lo general se les realiza angiotomografía, la cual es el estándar de imagen de referencia para AAA (5), además puede detectar enfermedad aneurismática en otro segmento y permite planificar la intervención quirúrgica. (1)

En general, el criterio de tamaño para la reparación electiva es de 5,5 cm para hombres y 5 cm para mujeres o una tasa de crecimiento de 12 meses igual o superior a 10 mm en ambos sexos. Tanto el ensayo sobre aneurismas pequeños del Reino Unido como el ensayo ADAM documentaron que la vigilancia de aneurismas de entre 4 y 5,5 cm es segura. (8) Las indicaciones adicionales para la intervención electiva o temprana incluyeron aneurismas saculares, disección de trombo mural o fractura de calcificación sacular. Se ha demostrado que la reparación electiva de los AAA asintomáticos de menos de 5,5 cm de diámetro no proporciona beneficios de supervivencia en comparación con la vigilancia y la reparación electiva una vez que el AAA ha alcanzado los criterios de tamaño tradicionales (2)

La dificultad en la consideración general de la intervención quirúrgica es que la intervención en ciertos pacientes puede ser beneficiosa, especialmente cuando el riesgo operatorio es menor que el riesgo de ruptura y/o la potencial mortalidad por ruptura. Los factores que afectan el riesgo de ruptura aórtica incluyen el diámetro máximo inicial del aneurisma, la tasa de crecimiento y la morfología. También se debe considerar el riesgo de mortalidad quirúrgica electiva, la esperanza de vida y la preferencia del paciente antes de proceder con la reparación del AAA. (2)

El riesgo de ruptura para aquellos pacientes que no fueron aptos para la reparación en el ensayo de Detección y manejo de aneurismas (ADAM) fue del 0.7 a 1 % por año para pacientes con diámetros aórticos entre 4 a 5.4 cm, 9 % para pacientes con diámetros aórticos de entre 5,5 y 5,9 cm, 10 % para aneurismas entre 6,0 y 6,9 cm y 33 % para aquellos de >7,0 cm. (9,10,11).

Las pautas norteamericanas de 2018 indican que el riesgo de ruptura, basado solo en el diámetro, puede ser menor que el que se ha usado anteriormente. Los riesgos de ruptura anual informados previamente para pacientes con AAA fueron insignificantes para AAA <40 mm, 0.7 a 1 por 100 personas-año para AAA de 40 a 54 mm, 9 por 100 personas-año para AAA de 55 a 59 mm, 10 por 100 personas-año para AAA 60–69 mm y 33 por 100 personas-año para AAA >70 mm. Un análisis combinado contemporáneo indica que el riesgo de ruptura anual sería de 5,3% por 100 años-persona para AAA de 55 a 70 mm y de 6,3% por 100 personas-año para AAA > 70 mm. (1,12)

Hay otras características de los AAA además del diámetro que se correlacionan con un mayor riesgo de ruptura, como es la morfología del aneurisma, teniendo la morfología sacular un mayor riesgo de ruptura en comparación con los aneurismas fusiformes. Ciertas características de imagen en la angiotomografía también pueden indicar un mayor riesgo de ruptura, incluida la presencia de disección, un trombo mural o una disección de la calcificación periférica del saco aneurismático (2)

Globalmente, la incidencia de muerte por ruptura de AAA ha disminuido en la última década, esto relacionadas a múltiples factores, incluidos la disminución del hábito tabáquico, una mayor conciencia pública sobre la enfermedad de AAA, mejores resultados quirúrgicos, acceso al tratamiento de reparación endovascular, y mejoría general en el manejo de los factores de riesgo de enfermedades cardiovasculares. (13) Sin embargo, en países donde el consumo de cigarrillos sigue siendo alto o está aumentando, la mortalidad relacionada con el aneurisma continúa aumentando. (3)

La tasa de crecimiento del aneurisma varía ampliamente en diferentes reportes (1-8 mm/año) (14,15). Un metaanálisis reciente informó una tasa media de crecimiento del aneurisma de 2,2 mm/año, independientemente del sexo (16). El riesgo de ruptura del aneurisma se ha asociado con el aumento del diámetro del aneurisma, el tabaquismo, la presión arterial y el sexo femenino (16). Un mayor porcentaje de mujeres que de hombres con AAA presentan ruptura: 21% de mujeres en comparación con 16% de hombres. (17,18)

La precisión para predecir el riesgo de ruptura del AAA sobre la base del diámetro del AAA tiene algunas debilidades ya que, en algunos pacientes, el AAA se romperá a <55 mm de diámetro incluso bajo vigilancia estrecha. (16) Uno de los metaanálisis más grandes en el campo confirmó el mayor riesgo de ruptura en mujeres que en hombres y un mayor riesgo en fumadores actuales y aquellos con hipertensión no controlada. (16, 18) Por lo tanto, se necesitan medidas de mayor precisión para identificar predictores de riesgo de ruptura más específicos del paciente, utilizando factores como el volumen del aneurisma, el índice aórtico (la asociación entre el diámetro de la aorta y el área de superficie corporal), antecedentes familiares de AAA y presencia de diabetes mellitus. (1)

El índice aórtico se define como el diámetro de la aorta dividido por la superficie corporal. El índice aórtico se ha asociado con un mayor riesgo de ruptura de AAA, particularmente entre las mujeres. (3)

El área de superficie corporal en general es más pequeña en mujeres que en hombres. Por lo tanto, el aumento relativo del diámetro podría ser mayor en mujeres que en hombres con un AAA del mismo tamaño. Por lo tanto, las mujeres con AAA pueden tener un estadio más avanzado de AAA en el momento

del diagnóstico (19,20). Esto podría estar relacionado con una mortalidad relativa más alta y un riesgo de ruptura que es de tres a cuatro veces mayor en las mujeres que en los hombres, y a que ocurra en un curso más temprano de la enfermedad. (18)

Aunque el diámetro del aneurisma sigue siendo un parámetro bien establecido para la toma de decisiones clínicas, un análisis retrospectivo ha sugerido que el índice aórtico puede representar un predictor superior de riesgo de ruptura para la mujer (5)

El mayor riesgo de ruptura informado para las mujeres podría estar asociado con el tamaño aórtico relativamente más grande en comparación con el diámetro aórtico esperado; por lo tanto, el índice aórtico podría ser una herramienta futura a considerar para optimizar la vigilancia individualizada en las mujeres.

## **2. Planteamiento del problema.**

Se han encontrado que hay pacientes que presentan ruptura de aneurismas de aorta infrarrenal a diámetros inferiores que los recomendados para la reparación quirúrgica. Por lo que se busca determinar si el índice aórtico es superior al diámetro del aneurisma para predecir su riesgo de ruptura.

## **3. Justificación.**

La precisión para predecir el riesgo de ruptura del AAA sobre la base del diámetro del AAA tiene algunas debilidades ya que, en algunos pacientes, el AAA se romperá a <55 mm de diámetro. El índice aórtico se define como el diámetro de la aorta dividido por superficie corporal. El índice aórtico se ha asociado con un mayor riesgo de ruptura de AAA. El IMC en general es más

pequeño en mujeres que en hombres. Por lo tanto, el aumento relativo del diámetro podría ser mayor en mujeres que en hombres con un AAA del mismo tamaño. Por lo que en este estudio se evaluara si el índice aórtico es superior al diámetro de aneurisma de aorta abdominal infrarrenal para predecir el riesgo de ruptura de los mismos.

#### **4. Pregunta de investigación.**

¿Debería el índice aórtico reemplazar al diámetro aórtico como el determinante para recomendar la reparación de un aneurisma aórtico infrarrenal?

#### **5. Hipótesis.**

El índice aórtico es superior al diámetro máximo del aneurisma para predecir su riesgo de ruptura.

#### **6. Objetivo general.**

Obtener la correlación entre el diámetro de aneurismas de aorta abdominal infrarrenal e índice aórtico, con la ruptura de los aneurismas de aorta abdominal infrarrenal en pacientes atendidos en la UMAE Hospital De Especialidades “Dr. Bernardo Sepúlveda G.” Centro Médico Nacional Siglo XXI.

#### **Objetivo específico.**



Determinar las principales características clínicas y angiotomográficas asociadas a una mayor mortalidad en pacientes con aneurisma de aorta abdominal infrarrenal.

Determinar si el índice aórtico es un predictor de riesgo superior que el diámetro aórtico máximo para ruptura de aneurisma en las mujeres.

## **7. Pacientes y métodos**

### **Fecha de estudio.**

Se integran en este estudio todos los pacientes diagnosticados con aneurisma de aorta abdominal infrarrenal a partir del 1ero de Enero del 2017 y el 31 de octubre del 2022.

### **Universo de estudio.**

Expedientes de paciente a cargo del servicio de Angiología y Cirugía Vascul ar del Hospital de Especialidades de Centro Médico Nacional Siglo XXI.

### **Lugar de estudio.**

Este estudio se realizó en la Ciudad de México, en el Hospital de Especialidades de Centro Médico Nacional Siglo XXI “Dr. Bernardo Sepúlveda” del Instituto Mexicano del Seguro Social.

## **8. Diseño de estudio.**

### **Tipo de estudio.**

Estudio transversal, retrospectivo, descriptivo y observacional.

## **9. Criterios de selección.**

### **Criterios de inclusión**

Pacientes diagnosticados y que recibieron tratamiento quirúrgico por aneurisma de aorta abdominal infrarrenal en el periodo de 1ero de enero 2017 a 31 de octubre 2022.

### **Criterios de exclusión**

- Pacientes con expediente incompleto.
- Pacientes con involucro aneurismático de la aorta suprarrenal.
- Pacientes de los cuales no se tenga seguimiento dentro de los primeros 2 meses postquirúrgicos.

## **10. Tamaño de la muestra y análisis estadístico.**

Se tomaron en cuenta a pacientes tratados en nuestra institución de aneurisma de aorta abdominal infrarrenal del 1 de enero del 2017 al 31 de octubre de 2022, dando en total 150 pacientes.

Se realizará una búsqueda de aquellos pacientes que cuenten con los criterios de inclusión mencionados y la posterior recolección de las características clínicas, anatómicas y angiotomográficas de cada paciente en una hoja de cálculo de Microsoft Excel Office 365 y así desarrollar una base de datos confiable para efectuar el análisis estadístico. Para el análisis estadístico descriptivo, se utilizarán medidas de tendencia central (media, porcentaje) y de dispersión (desviación estándar, rango). La comparación de medias de variables cuantitativas se realizará mediante prueba de T de student para

muestras de grupos relacionados. De acuerdo a la distribución de la población se realizó un coeficiente de correlación P de Pearson (en el supuesto de distribución paramétrica) o Spearman (en el supuesto de distribución no paramétrica).

## 11. Definición de Variables.

VARIABLE	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	ESCALA	TIPO	UNIDAD DE MEDICIÓN	FUENTE
Sexo	Condición orgánica, masculina o femenina de un ser vivo.	Hombre/ Mujer de acuerdo con la revisión del expediente clínico.	Cualitativa	Independiente	Femenino Masculino	Hoja de recolección de datos
Edad	Tiempo que ha vivido un ser vivo desde su nacimiento.	Años que ha vivido hasta el momento de la cirugía.	Cuantitativa discreta	Independiente	Años	Hoja de recolección de datos
Diámetro de aneurisma	Línea recta que une dos puntos de una circunferencia, de una curva cerrada o de la superficie de una esfera pasando por su centro	Medida máxima entre dos puntos de la dilatación aneurismática máxima en corte axial mediante angiotomografía.	Cuantitativa continua	Dependiente	Mm	Hoja de recolección de datos
Índice aórtico	La asociación entre el diámetro de la aorta y el área de superficie corporal	Diámetro máximo de la aorta dividido por superficie corporal	Cuantitativa continua	Dependiente	Cm/m <sup>2</sup>	Diámetro de la aorta entre superficie corporal
Índice de masa corporal	Número que se calcula con base en el peso y la estatura de la persona	Peso entre la estatura al cuadrado	Cuantitativa Continua	Dependiente	Kg/m <sup>2</sup>	Peso sobre estatura al cuadrado
Aneurisma de arteria iliaca común	Dilatación de arteria iliaca común >18mm	Si el paciente presentaba o no un diámetro >18 mm al momento de realizarse su intervención quirúrgica	Cualitativa	Independiente	Si No	Hoja de recolección de datos
Morfología	Forma del aneurisma de acuerdo a su longitud y diámetro, así como la circunferencia afectada.	Fusiformes, cuando afectan a toda la circunferencia de la aorta, o saculares, cuando sólo está englobada una porción de dicha circunferencia.	Cualitativa	Dependiente	Fusiforme o sacular	Hoja de recolección de datos

<i>Historia de Tabaquismo</i>	Adicción crónica generada por la nicotina, que produce dependencia física y psicológica	El paciente cuenta con el antecedente de tabaquismo, fuma actualmente o nunca ha fumado.	Cualitativa	Independiente	Si No	Hoja de recolección de datos
<i>Hábito tabáquico actual</i>	Adicción crónica generada por la nicotina, que produce dependencia física y psicológica	Si el paciente fumaba o no al momento de realizarse su intervención quirúrgica	Cualitativo	Independiente	Si No	Hoja de recolección de datos
<i>Hipertensión arterial</i>	Aumento de la resistencia vascular debido a vasoconstricción arteriolar e hipertrofia de la pared vascular que conduce a elevación de la presión arterial sistémica	Pacientes con valores de presión arterial sistólica superiores o iguales a 140mmHg y/o presión arterial diastólica superior o igual a 90 mmHg	Cualitativa	Independiente	Si No	Hoja de recolección de datos
<i>Diabetes Mellitus tipo 2</i>	Alteraciones metabólicas que se caracteriza por hiperglucemia crónica, debida a un defecto en la secreción de la insulina, a un defecto en la acción de la misma, o a ambas	Pacientes con glucosa en ayuno >126 mg/dL en dos ocasiones.	Cualitativa	Independiente	Si No	Hoja de recolección de datos
<i>Dislipidemia</i>	Trastornos en los lípidos en sangre caracterizados por un aumento de los niveles de colesterol e incrementos de las concentraciones de triglicéridos	Colesterol LDL elevado un valor mayor o igual a 130 mg/dl.	Cualitativa	Independiente	Si No	Hoja de recolección de datos
<i>Días de estancia intrahospitalaria</i>	Tiempo que permanece una persona hospitalizada	Días transcurridos desde el ingreso del paciente a la unidad, hasta su egreso o defunción.	Cuantitativo discretos	Independiente	Días	Hoja de recolección de datos
<i>Mortalidad transoperatoria o &lt;24 horas</i>	Tasa de muertes o el número de defunciones en cierto grupo de personas en determinado período.	Tasa de muerte y número de defunciones durante el transoperatorio y en menos de 24 horas del postoperatorio	Cualitativa	Independiente	Si No	Hoja de recolección de datos
<i>Mortalidad a los 30 días</i>	Tasa de muertes o el número de defunciones en cierto grupo de personas en determinado período.	Tasa de muerte y número de defunciones durante los primero 30 días del postoperatorio	Cualitativa nominal	Independiente	Si No	Hoja de recolección de datos
<i>Carácter del procedimiento</i>	Tipo de intervención quirúrgica realizada	Urgente, intervención quirúrgica realizada debido a ruptura del aneurisma. Electivo, paciente con intervención quirúrgica	Cualitativo	Dependiente	Urgente, electivo	Hoja de recolección de datos

	programada con anticipación, previo protocolo quirúrgico completo.				
--	--	--	--	--	--

## 12 Aspectos éticos.

El presente trabajo de investigación se llevará a cabo con base al Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud, que se encuentra vigente actualmente en el territorio de los Estados Unidos Mexicanos:

Título Segundo: De los Aspectos Éticos de la Investigación en Seres Humanos,

Capítulo I Disposiciones Comunes, en los artículos 13 al 27.

Así como acorde a los códigos internacionales de ética: Declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial. Principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos. 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 1983; 41ª Asamblea Médica Mundial, Hong Kong, septiembre 1989; 48ª Asamblea General Somerset West, Sudáfrica, octubre 1996; 52ª Asamblea General, Edimburgo, Escocia, octubre 2000; Nota de Clarificación, agregada por la Asamblea General de la AMM, Washington 2002; Nota de Clarificación, agregada por la Asamblea General de la AMM, Tokio 2004; 59ª Asamblea General, Seúl, Corea, octubre 2008; 64ª Asamblea General, Fortaleza, Brasil, octubre 2013.

De acuerdo a las pautas del Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación en Salud publicada en el Diario Oficial de la Federación sustentada en el artículo 17, al ser esta una investigación de

carácter retrospectivo en el cual se obtendrá la información por medio de revisiones de expedientes clínicos, se considera una investigación sin riesgo. El presente trabajo se presentará ante el Comité de Investigación en Salud (CIS 3601-8) y ante el Comité de Ética en Investigación en Salud (CEI 3601-8) del Centro Médico Nacional Siglo XXI en la Ciudad de México, mediante el Sistema de Registro Electrónico de la Coordinación de Investigación en Salud (SIRELCIS) para su evaluación y dictamen.

El presente estudio cumple con los principios recomendados por la Declaración de Helsinki, las Buenas Prácticas Clínicas y la normatividad institucional en materia de investigación (Norma 2000-001-009 del IMSS); así también se cubren los principios de: Beneficencia (los actos médicos deben tener la intención de producir un beneficio para la persona en quien se realiza el acto), No maleficencia (no infringir daño intencionalmente), Justicia (equidad – no discriminación) y Autonomía (respeto a la capacidad de decisión de las personas y a su voluntad en aquellas cuestiones que se refieren a ellas mismas), tanto para el personal de salud, como para los pacientes.

La información obtenida será conservada de forma confidencial en una base de datos codificada para evitar reconocer la identidad de los pacientes y será utilizada únicamente para fines de investigación, al mismo tiempo, no se incluirán nombres de los pacientes en el estudio, y no se ameritará contactar a ningún paciente ni familiar de los mismos para el desarrollo de la investigación.

No se obtendrá ningún beneficio para los participantes y el mayor beneficio será científico, los cuales serán el poder predecir de una manera más certera el riesgo de ruptura de un aneurisma de aorta abdominal infrarrenal, sin

implicar ningún riesgo para los pacientes debido a que será un estudio retrospectivo, dónde se tomarán datos de los expedientes electrónicos. Este trabajo de investigación aportará un beneficio colectivo para la comunidad de cirujanos vasculares al permitir una adecuada planeación terapéutica al poder dilucidar de una mejor manera el riesgo de ruptura de un aneurisma de aorta abdominal en la población mexicana de acuerdo al índice aórtico y así poder prevenir esta complicación que muchas veces causa la defunción del paciente.

En caso de resultar estadísticamente significativo, permitiría realizar un ajuste de los criterios de seguimiento y tratamiento, y de este modo, lograr otorgar una mejor atención a la población mexicana que cuente con el diagnóstico de aneurisma de aorta abdominal infrarrenal y así poder evitar su ruptura.

Dentro de los recursos con los que se cuenta para realizar este estudio están los expedientes electrónicos y los ingresos y notas de evolución resguardados en el archivo del servicio de Angiología y Cirugía Vasculat, así como los estudios de imagen que se encuentran en el sistema de rayos X del Hospital de Especialidad de CMN Siglo XXI, siendo no necesario más financiamiento y factibles su realización al contar con todos los recursos y sin implicar riesgos.

### **13. Resultados**

En este estudio de 150 pacientes con aneurisma de aorta infrarrenal (tabla 1), se observó una edad promedio de 71.31 años (DE: 9.5). En cuanto al género, el 75.3% eran hombres y el 24.7% mujeres. El Índice de Masa Corporal (IMC) presentó un valor promedio de 26.1 (DE: 4.4). Respecto a

las condiciones clínicas, el 22.7% de los pacientes tenían diabetes mellitus, mientras que el 66.7% padecía hipertensión arterial y el 23.3% tenía dislipidemia. En cuanto al tabaquismo, el 86% tenía un historial de tabaquismo, y de ellos, el 39.3% eran fumadores actuales.

**Tabla 1. Características clínicas de pacientes con aneurisma de aorta infrarrenal**

<b>Variable</b>	<b>n= 150</b>
<b>Edad en años, ± DE</b>	71.31 ± 9.5
<b>Sexo, n(%)</b>	
Femenino	37 (24.7)
Masculino	113 (75.3)
<b>IMC, ± DE</b>	26.1 ± 4.4
<b>Diabetes Mellitus, n(%)</b>	
Si	34 (22.7)
No	116 (77.3)
<b>Hipertensión Arterial, n(%)</b>	
Si	100 (66.7)
No	59 (33.3)
<b>Dislipidemia, n(%)</b>	
Si	35 (23.3)
No	115 (76.7)
<b>Historial de tabaquismo, n(%)</b>	
Si	129 (86)
No	21 (14)
<b>Tabaquismo actual, n(%)</b>	
Si	59 (39.3)
No	91 (60.7)

La tabla 2 y el grafico 1 y 2, detallan las características quirúrgicas de los pacientes previos. Se observó un tamaño promedio del aneurisma (AAI) de 72.99 mm (DE: 18.1) y un índice aórtico promedio de 4.1 (DE: 1). En términos del carácter del procedimiento, el 76.7% de los pacientes se sometieron a cirugía programada, mientras que el 23.3% requirió cirugía de urgencia. En cuanto al tipo de procedimiento, el 60% se sometió a cirugía convencional y el 40% a procedimientos endovasculares. Estos

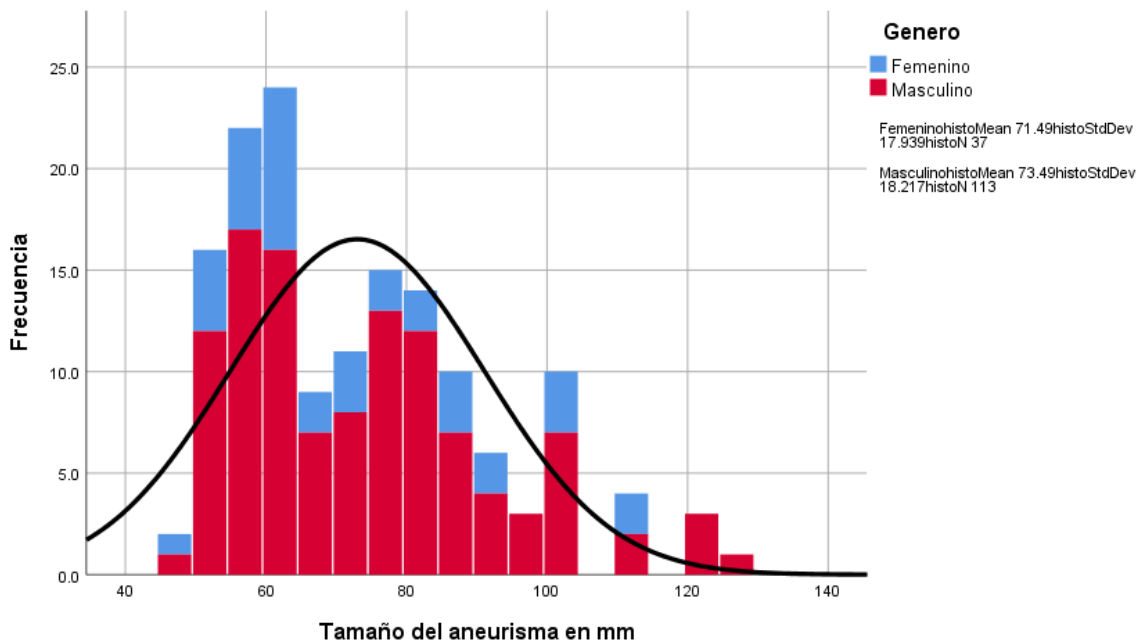


hallazgos brindan una visión integral de las características quirúrgicas de los pacientes con aneurisma de aorta infrarrenal, incluyendo el tamaño del AAI, el índice aórtico, el carácter y el tipo de procedimiento quirúrgico realizado.

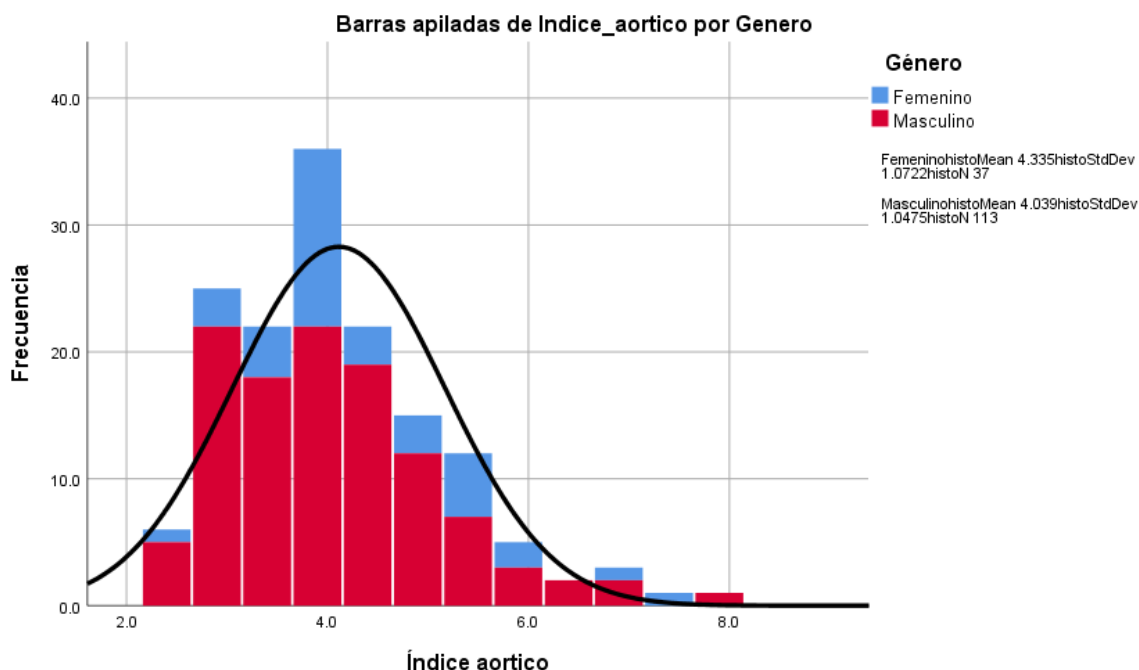
**Tabla 2. Características quirúrgicas de pacientes con aneurisma de aorta infrarrenal**

Variable	n= 150
Tamaño de AAI en mm, $\pm$ DE	72.99 $\pm$ 18.1
Índice aórtico, $\pm$ DE	4.1 $\pm$ 1
<b>Carácter del procedimiento, n(%)</b>	
Urgencia	35 (23.3)
Programada	115 (76.7)
<b>Tipo de procedimiento, n(%)</b>	
Cirugía	90 (60)
Endovascular	60 (40)

**Gráfico 1. Tamaño del aneurisma de acuerdo con el sexo del paciente**



**Gráfico 2. Índice aórtico de acuerdo con el sexo del paciente**



La tabla 3 presenta las características postquirúrgicas de los 150 pacientes con aneurisma de aorta infrarrenal. Los resultados indican que la estancia hospitalaria promedio fue de 10.4 días (DE: 11). En cuanto a la mortalidad, se registró un 10.7% de mortalidad a las 24 horas y un 14.1% de mortalidad a los 30 días. En relación con la ruptura del aneurisma, el 23.3% de los pacientes presentaban ruptura al momento de su intervención quirúrgica, mientras que el 76.7% no presentó esta complicación. De los 35 pacientes que presentaron ruptura de aneurisma, 26 fallecieron dentro de los primeros 30 días del evento quirúrgico.

**Tabla 3. Características postquirúrgicas de pacientes con aneurisma de aorta infrarrenal**

Variable	n= 150
<b>Estancia hospitalaria, ± DE</b>	10.4 ± 11
<b>Mortalidad a las 24 horas, n(%)</b>	
Si	16 (10.7)
No	134 (89.3)
<b>Mortalidad &gt;24 horas a 30 días, n(%)</b>	
Si	19 (14.1)
No	115 (85.9)

<b>Ruptura de aneurisma, n(%)</b>	
Si	35 (23.3)
No	115 (76.7)

De 35 pacientes que fallecieron; 16 lo hicieron dentro de las primeras 24 horas de su intervención quirúrgica (de los cuales 13 pacientes contaban con diagnóstico de aneurisma roto de aorta abdominal infrarrenal), y 19 pacientes después de 24 horas y antes de los primeros 30 días de su intervención quirúrgica (de los cuales 13 pacientes contaban con diagnóstico de aneurisma roto de aorta abdominal infrarrenal).

**Tabla 4. Mortalidad de pacientes con aneurisma de aorta infrarrenal**

<b>Variable</b>	<b>n= 35</b>
<b>Pacientes con AAAR</b>	26
<b>Sexo</b>	
Masculino	25 (20 AAAR)
Femenino	10 (6 AAAR)
<b>Tipo de procedimiento</b>	
Cirugía	32
Endovascular	3

En esta tabla de ANOVA (tabla 3) muestra que el modelo de regresión que incluye las variables de índice aórtico y diámetro del aneurisma es estadísticamente significativo en términos de explicar la variabilidad en la variable ruptura de aneurisma. El valor F significativamente alto y el p-valor bajo **<0.001** indican que al menos una de las variables predictoras tiene un impacto en la variable dependiente.

**Tabla 3. Regresión lineal entre las variables; ruptura de aneurisma, diámetro del aneurisma e índice aórtico**

<b>Modelo</b>		<b>Suma de cuadrado</b>	<b>df</b>	<b>Media cuadrada</b>	<b>F</b>	<b>p.valor</b>
<b>1</b>	<b>Regresión</b>	4.230	2	2.115	13.756	<0.001
	<b>Residual</b>	22.603	147	.154		
	<b>Total</b>	26.833	149			

La correlación entre el tamaño del aneurisma y el índice aórtico es bastante alta (**p=0.919**), lo que indica una fuerte relación positiva entre estas dos variables. Cuanto mayor es el tamaño del aneurisma aórtico, mayor es el índice aórtico.

La variable ruptura del aneurisma muestra correlaciones moderadas con el tamaño del aneurisma (**p=0.384**), índice aórtico (**p=0.312**), mortalidad a las 24 horas (**p=0.473**) y mortalidad a los 30 días (**p=0.406**). Esto sugiere que la presencia de ruptura del aneurisma está relacionada con tamaños más grandes de aneurismas, mayores índices aórticos y mayor mortalidad en 24 y 30 días.

Las variables de mortalidad a las 24 horas y mortalidad a los 30 días tienen correlaciones negativas moderadas con el tamaño del aneurisma (**p=-0.381** y **p=-0.192** respectivamente), índice aórtico (**p=-0.344** y **p=-0.171** respectivamente) y ruptura del aneurisma (**p=0.473** y **p=0.406** respectivamente). Esto sugiere que los aneurismas más grandes y los índices aórticos más altos están asociados con mayores tasas de mortalidad a los 24 y 30 días.

**Tabla 4. Correlaciones**

		Tamaño del aneurisma	Índice aórtico	Ruptura de aneurisma	Mortalidad a las 24 hrs	Mortalidad a los 30 días
Tamaño de aneurisma	Correlación de Pearson	1	.919	.384	-.381	-.192
	Significancia(2-colas)		.000	.000	.000	.018
	N	150	150	150	150	150
índice aórtico	Correlación de Pearson	.919	1	.312	-.344	-.171
	Significancia(2-colas)	.000		.000	.000	.037
	N	150	150	150	150	150
Ruptura del aneurisma	Correlación de Pearson	.384	.312	1	.473	.406
	Significancia(2-colas)	.000	.000		.000	.000
	N	150	150	150	150	150
	Correlación de Pearson	-.381	-.344	.473	1	-.132

<b>Mortalidad a las 24 hrs</b>	<b>Significancia(2-colas)</b>	.000	.000	.000		.108
	<b>N</b>	150	150	150	150	150
<b>Mortalidad a los 30 días</b>	<b>Correlación de Pearson</b>	-.192	-.171	.406	-.132	1
	<b>Significancia(2-colas)</b>	.018	.037	.000	.108	
	<b>N</b>	150	150	150	150	150

Entre los pacientes que se presentaron con AAAr, 3 fueron pacientes masculinos que se encontraban con diámetros quirúrgicos inferiores a los recomendados para intervención quirúrgica (<55mm), siendo el índice aórtico menor entre los pacientes que presentaron AAAr de 2.5 cm/m<sup>2</sup>.

#### **14. Discusión:**

La presente discusión se centra en el análisis y la interpretación de los resultados obtenidos a partir de las características clínicas, quirúrgicas y postquirúrgicas de pacientes con aneurisma de aorta infrarrenal, así como las correlaciones y el análisis de varianza (ANOVA) realizados en este contexto. Estos hallazgos proporcionan información valiosa que puede contribuir a una mejor comprensión de los aspectos médicos y quirúrgicos de esta condición y sus posibles implicaciones clínicas.

Las características clínicas revelan datos demográficos y de salud fundamentales sobre los pacientes bajo estudio. En términos de género, se observa una predominancia significativa de hombres (75.3%) en comparación con mujeres (24.7%). La edad promedio de 71.31 años junto con un índice de masa corporal (IMC) promedio de 26.1 sugiere que los pacientes tienen una distribución de edades variada, pero en general se encuentra en el rango de adultos mayores. Además, las prevalencias de condiciones de salud relevantes, como la hipertensión arterial (66.7%),

indican que estas comorbilidades son comunes entre los pacientes con aneurisma de aorta infrarrenal. La alta tasa de historial de tabaquismo (86%) y tabaquismo actual (39.3%) señalan factores de riesgo cardiovascular que podrían tener un impacto en la progresión y el tratamiento de la enfermedad aórtica.

En el contexto quirúrgico, los resultados revelan información importante sobre la naturaleza y los procedimientos realizados. Se conto con un tamaño promedio del aneurisma aórtico infrarrenal (AAI) fue de 72.99 mm, e índice aórtico promedio de 4.1 cm/m<sup>2</sup>. La distribución entre procedimientos programados (76.7%) y de urgencia (23.3%) destaca la diversidad de situaciones clínicas y la necesidad de considerar múltiples enfoques de tratamiento en esta población.

La discusión se complementa con las características postquirúrgicas de los pacientes. La estancia hospitalaria promedio de 10.4 días refleja el tiempo necesario para la recuperación y el monitoreo adecuado de los pacientes sometidos a procedimientos quirúrgicos. La tasa de mortalidad a las 24 horas (10.7%) y a los 30 días (14.1%) es un indicador crítico de la eficacia de la intervención y del riesgo asociado a estos procedimientos. Además, la incidencia de ruptura del aneurisma (23.3%) subraya la importancia de una detección temprana y un manejo adecuado para prevenir esta complicación potencialmente mortal.

El análisis de correlación y ANOVA refuerza la comprensión de las relaciones entre las variables estudiadas. Las correlaciones significativas

entre el tamaño del AAI, el índice aórtico y la presencia de ruptura del aneurisma refuerzan la asociación entre el tamaño de la aorta y el riesgo de complicaciones. Además, el ANOVA revela la influencia significativa de factores como el tamaño del AAI y el índice aórtico en la variable ruptura del aneurisma, destacando la importancia de estas métricas en la predicción de complicaciones.

## **15. Conclusión:**

En esta investigación exhaustiva, se ha explorado y analizado en profundidad una amplia gama de aspectos relacionados con pacientes que padecen un aneurisma de aorta infrarrenal. A través del análisis de las características clínicas, quirúrgicas y postquirúrgicas, así como de las correlaciones y el análisis de varianza (ANOVA), se ha obtenido una visión completa y multidimensional de esta compleja afección. Estos resultados no solo proporcionan información esencial para la comprensión médica de los aneurismas aórticos, sino que también abren nuevas vías de investigación y contribuyen a la mejora de la atención clínica.

La duración promedio de la estancia hospitalaria y las tasas de mortalidad a corto plazo se destacan como indicadores cruciales de la eficacia de los tratamientos y la atención postoperatoria. La comparación de estas cifras con estudios previos proporciona una evaluación objetiva del éxito de los protocolos médicos y quirúrgicos implementados y permite identificar áreas de mejora.

Las correlaciones y el análisis de varianza han establecido conexiones significativas entre variables clave, como el tamaño del aneurisma y el índice aórtico, con complicaciones como la ruptura del aneurisma y el riesgo de mortalidad. Estas relaciones identificadas fortalecen aún más nuestra comprensión de los factores que influyen en el desarrollo y el resultado de los aneurismas de aorta infrarrenal.

Los hallazgos aquí presentados contribuirán a una atención clínica más informada y precisa para los pacientes con aneurisma de aorta infrarrenal.

## 16. Referencias.

1. Sakalihasan, N., Michel, J. B., Katsargyris, A., Kuivaniemi, H., Defraigne, J. O., Nchimi, A., Powell, J. T., Yoshimura, K., & Hultgren, R. (2018). Abdominal aortic aneurysms. *Nature reviews. Disease primers*, 4(1), 34. <https://doi.org/10.1038/s41572-018-0030-7>
2. C Tracci, M., Roy, R., & Upchurch, G. (2019). Aortoiliac Aneurysms: Evaluation, Decision Making, and Medical Management. En A. Sidawy, & B. Perler, *Rutherford's Vascular Surgery and Endovascular Therapy* (págs. 884-893). Philadelphia: Elsevier.
3. Nyrønning, L. Å., Skoog, P., Videm, V., & Mattsson, E. (2020). Is the aortic size index relevant as a predictor of abdominal aortic aneurysm? A population-based prospective study: the Tromsø study. *Scandinavian cardiovascular journal: SCJ*, 54(2), 130–137. <https://doi.org/10.1080/14017431.2019.1707864>
4. Fleming, C., Whitlock, E. P., Beil, T. L., & Lederle, F. A. (2005). Screening for abdominal aortic aneurysm: a best-evidence systematic review for the U.S. Preventive Services Task Force. *Annals of internal medicine*, 142(3), 203–211. <https://doi.org/10.7326/0003-4819-142-3-200502010-00012>
5. Chaikof, E. L., Dalman, R. L., Eskandari, M. K., Jackson, B. M., Lee, W. A., Mansour, M. A., Mastracci, T. M., Mell, M., Murad, M. H., Nguyen, L. L., Oderich, G. S., Patel, M. S., Schermerhorn, M. L., & Starnes, B. W. (2018). The Society for Vascular Surgery practice guidelines on the care of patients with an abdominal



- aortic aneurysm. *Journal of vascular surgery*, 67(1), 2–77.e2. <https://doi.org/10.1016/j.jvs.2017.10.044>
6. Grøndal, N., Søgaard, R., & Lindholt, J. S. (2015). Baseline prevalence of abdominal aortic aneurysm, peripheral arterial disease and hypertension in men aged 65-74 years from a population screening study (VIVA trial). *The British journal of surgery*, 102(8), 902–906. <https://doi.org/10.1002/bjs.9825>
  7. Kent, K. C., Zwolak, R. M., Egorova, N. N., Riles, T. S., Manganaro, A., Moskowitz, A. J., Gelijns, A. C., & Greco, G. (2010). Analysis of risk factors for abdominal aortic aneurysm in a cohort of more than 3 million individuals. *Journal of vascular surgery*, 52(3), 539–548. <https://doi.org/10.1016/j.jvs.2010.05.090>
  8. Tan, K. H. M., Salim, S., Machin, M., Geroult, A., Onida, S., Lane, T., & Davies, A. H. (2022). Abdominal aortic aneurysm clinical practice guidelines: a methodological assessment using the AGREE II instrument. *BMJ open*, 12(1), e056750. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2021-056750>
  9. Lederle, F. A., Johnson, G. R., Wilson, S. E., Chute, E. P., Hye, R. J., Makaroun, M. S., Barone, G. W., Bandyk, D., Moneta, G. L., & Makhoul, R. G. (2000). The aneurysm detection and management study screening program: validation cohort and final results. Aneurysm Detection and Management Veterans Affairs Cooperative Study Investigators. *Archives of internal medicine*, 160(10), 1425–1430. <https://doi.org/10.1001/archinte.160.10.1425>
  10. Lederle FA, Johnson GR, Wilson SE, Ballard DJ, Jordan WD Jr, Blebea J, et al. Rupture rate of large abdominal aortic aneurysms in patients refusing or unfit for elective repair. *JAMA* 2002;287:2968-72.
  11. Zarins, C. K., Crabtree, T., Arko, F. R., Heikkinen, M. A., Bloch, D. A., Ouriel, K., & White, R. A. (2005). Endovascular repair or surveillance of patients with small AAA. *European journal of vascular and endovascular surgery : the official journal of the European Society for Vascular Surgery*, 29(5), 496–504. <https://doi.org/10.1016/j.ejvs.2005.03.003>
  12. Parkinson F, Ferguson S, Lewis P, Williams IM, Twine CP. Rupture rates of untreated large abdominal aortic aneurysms in patients unfit for elective repair. *J Vasc Surg* 2015;61:1606-12.
  13. Schermerhorn ML, Bensley RP, Giles KA, Hurks R, O'malley AJ, Cotterill P, Chaikof E, Landon BE. Changes in abdominal aortic aneurysm rupture and short-term mortality, 1995-2008: a retrospective observational study. *Ann Surg*.

2012 Oct;256(4):651-8. doi: 10.1097/SLA.0b013e31826b4f91. PMID: 22964737; PMCID: PMC3507435.

14. Brown, P. M., Zelt, D. T., & Sobolev, B. (2003). The risk of rupture in untreated aneurysms: the impact of size, gender, and expansion rate. *Journal of vascular surgery*, 37(2), 280–284. <https://doi.org/10.1067/mva.2003.119>
15. Vega de Céniga, M., Gómez, R., Estallo, L., Rodríguez, L., Baquer, M., & Barba, A. (2006). Growth rate and associated factors in small abdominal aortic aneurysms. *European journal of vascular and endovascular surgery : the official journal of the European Society for Vascular Surgery*, 31(3), 231–236. <https://doi.org/10.1016/j.ejvs.2005.10.007>
16. Sweeting, M. J., Thompson, S. G., Brown, L. C., Powell, J. T., & RESCAN collaborators (2012). Meta-analysis of individual patient data to examine factors affecting growth and rupture of small abdominal aortic aneurysms. *The British journal of surgery*, 99(5), 655–665. <https://doi.org/10.1002/bjs.8707>
17. McPhee, J. T., Hill, J. S., & Eslami, M. H. (2007). The impact of gender on presentation, therapy, and mortality of abdominal aortic aneurysm in the United States, 2001-2004. *Journal of vascular surgery*, 45(5), 891–899. <https://doi.org/10.1016/j.jvs.2007.01.043>
18. Villard, C., & Hultgren, R. (2018). Abdominal aortic aneurysm: Sex differences. *Maturitas*, 109, 63–69. <https://doi.org/10.1016/j.maturitas.2017.12.012>
19. Lo, R. C., Lu, B., Fokkema, M. T., Conrad, M., Patel, V. I., Fillinger, M., Matyal, R., Schermerhorn, M. L., & Vascular Study Group of New England, (2014). Relative importance of aneurysm diameter and body size for predicting abdominal aortic aneurysm rupture in men and women. *Journal of vascular surgery*, 59(5), 1209–1216. <https://doi.org/10.1016/j.jvs.2013.10.104>
20. Tong, J., Schrieffl, A. J., Cohnert, T., & Holzapfel, G. A. (2013). Gender differences in biomechanical properties, thrombus age, mass fraction and clinical factors of abdominal aortic aneurysms. *European journal of vascular and endovascular surgery : the official journal of the European Society for Vascular Surgery*, 45(4), 364–372. <https://doi.org/10.1016/j.ejvs.2013.01.003>