

Universidad de Costa Rica

Sistema de Estudios de Posgrado

Resultados a 2 años en el tratamiento quirúrgico abierto de aneurisma de aorta abdominal infrarrenal no roto versus manejo endovascular de aneurisma de aorta infrarrenal no roto en el Hospital México desde el 1° de enero de 2019 hasta el 31 de diciembre del 2022

Trabajo final de graduación sometido a la consideración de la Comisión del Programa de Estudios de Posgrado de Vascular Periférico, para optar por el título de especialista en Cirugía Vascular Periférico

Dra. Adriana Zúñiga Villegas

Ciudad Universitaria Rodrigo Facio, Costa Rica
2025

Dedicatorias y agradecimiento

Dedicatorias

A mis padres, abuelos y hermanas, que desde el primer día han creído en mí, y que cada vez que sentí que no podía más, estuvieron ahí para recordarme por qué comencé este camino. Nadie dijo que la residencia es fácil. A Sebastián, mi compañero de vida, por su amor incondicional, su apoyo constante y por sostenerme en cada momento de duda. A mis tíos, porque fue su pasión por la medicina la que encendió en mí la vocación que hoy me define. A Machi, mi otra hermana, quien desde que iniciamos juntas la carrera ha sido un pilar fundamental, apoyándome en cada paso con cariño y lealtad. Esta tesis es de ustedes, porque solo ustedes saben lo que verdaderamente significó este proceso para mí.

Agradecimientos

Al Dr. Javier Cabezas, por creer en mí desde el inicio, por alentarme a no rendirme y acompañarme con su confianza y guía a lo largo de esta formación.

Al Dr. Roberto Meza, por abrirme las puertas del fascinante mundo de la cirugía vascular y contagiarme de su entusiasmo y entrega.

Al Dr. José Enrique Rojas y al Dr. Luis Fernando Cruz, por sembrar en mí el amor por la patología aórtica y estar presentes en cada etapa de mi residencia, siempre dispuestos a enseñar y a apoyar.


Al Dr. José David Brenes, del Hospital México, por acompañarme y orientarme en el desarrollo de esta tesis con disposición y apoyo constante.

A la Dra. Vicky Rodríguez y a la Dra. Esme Vargas, por inspirarnos a cada una de nosotras mujeres cirujanas con su ejemplo, liderazgo y fortaleza.

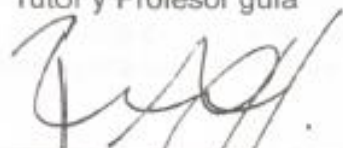
A mis compañeros de residencia, por hacer de los días difíciles una experiencia más llevadera, y por compartir este trayecto con compromiso, amistad y complicidad profesional.

Gracias a todos quienes, con su ejemplo y compañía, dejaron una huella en este camino y en quien soy hoy como cirujana vascular.


"Esta Tesis fue aceptada por la Comisión del Programa de Estudios de Posgrado en Cirugía Vascular Periférico de la Universidad de Costa Rica, como requisito parcial para optar al grado y título de Especialista en el Programa de Posgrado de Cirugía Vascular Periférico"




Dr. José David Brenes Gutiérrez
Cirujano Vascular Periférico
Tutor y Profesor guía



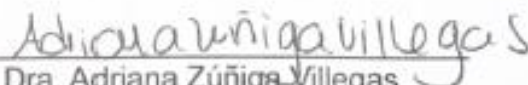
Dr. Roberto Meza Aguilar
Cirujano Vascular Periférico
Lector 1



Dr. José Enrique Rojas Vásquez
Cirujano Vascular Periférico
Lector 2



Dr. Javier Cabezas Loría
Cirujano Vascular Periférico
Coordinador en el Programa de Posgrado en la Especialidad de Cirugía Vascular Periférico



Dra. Adriana Zúñiga Villegas
Sustentante



UNIVERSIDAD DE
COSTA RICA

SEP Sistema de
Estudios de Posgrado

Autorización para digitalización y comunicación pública de Trabajos Finales de Graduación del Sistema de Estudios de Posgrado en el Repositorio Institucional de la Universidad de Costa Rica.

Yo, ADRIANA ZÚÑIGA VILLEGAS, con cédula de identidad 11582-0542, en mi condición de autor del TFG titulado RESULTADO A 2 AÑOS EN EL TRATAMIENTO QUIRURGICO ABIERTO DE ANEURISMA DE AORTA ABDOMINAL NO ROTO VERSUS MANEJO ENDOVASCULA DE ANEURI EN EL HOSPITAL MÉXICO DEL 1 DE ENERO 2019 HASTA EL 31 DE DICIEMBRE 2022.

Autorizo a la Universidad de Costa Rica para digitalizar y hacer divulgación pública de forma gratuita de dicho TFG a través del Repositorio Institucional u otro medio electrónico, para ser puesto a disposición del público según lo que establezca el Sistema de Estudios de Posgrado. SI NO *

*En caso de la negativa favor indicar el tiempo de restricción: _____ año (s).

Este Trabajo Final de Graduación será publicado en formato PDF, o en el formato que en el momento se establezca, de tal forma que el acceso al mismo sea libre, con el fin de permitir la consulta e impresión, pero no su modificación.

Manifiesto que mi Trabajo Final de Graduación fue debidamente subido al sistema digital Kerwá y su contenido corresponde al documento original que sirvió para la obtención de mi título, y que su información no infringe ni violenta ningún derecho a terceros. El TFG además cuenta con el visto bueno de mi Director (a) de Tesis o Tutor (a) y cumplió con lo establecido en la revisión del Formato por parte del Sistema de Estudios de Posgrado.

ADRIANA MARIA
ZUÑIGA VILLEGAS
(FIRMA)

Firmado digitalmente por
ADRIANA MARIA ZUÑIGA
VILLEGAS (FIRMA)
Fecha: 2025.07.25 18:08:57 -06'00'

FIRMA ESTUDIANTE

Nota: El presente documento constituye una declaración jurada, cuyos alcances aseguran a la Universidad, que su contenido sea tomado como cierto. Su importancia radica en que permite abreviar procedimientos administrativos, y al mismo tiempo genera una responsabilidad legal para que quien declare contrario a la verdad de lo que manifiesta, puede como consecuencia, enfrentar un proceso penal por delito de perjurio, tipificado en el artículo 318 de nuestro Código Penal. Lo anterior implica que el estudiante se vea forzado a realizar su mayor esfuerzo para que no sólo incluya información veraz en la Licencia de Publicación, sino que también realice diligentemente la gestión de subir el documento correcto en la plataforma digital Kerwá.

Tabla de contenido

Abreviaturas	x
Resumen	xiv
Abstract	xiv
1. Introducción	1
1.1 Justificación	2
1.2 Formulación del problema	2
1.3 Objetivos	3
1.3.1 Objetivo General	3
1.3.2 Objetivos Específicos	3
1.4 Hipótesis del trabajo	4
2. Marco Teórico	5
2.1 Historia	5
2.2 Definición	6
2.3.1 Anatomía de la aorta abdominal infrarrenal	7
2.3.2 Relaciones anatómicas	7
2.3.3 Ramas de la aorta infrarrenal	8
2.3 Epidemiología	9
2.4 Factores de Riesgo	10
2.5 Fisiopatología	11
2.6 Presentación Clínica	12
2.7 Diagnóstico	13
2.8 Tratamiento	15
2.9 Abordaje quirúrgico abierto	17
2.10 Complicaciones cirugía abierta	19
2.11 EVAR	22
2.12 Complicaciones post EVAR	25
2.12.1 Complicaciones sistémicas (tempranas)	25
2.12.2 Complicaciones locales e injerto-dependientes	26
2.12.3 Complicaciones tardías	27
2.13 Vigilancia postoperatoria tras EVAR	27
2.14 Comparación entre Sustitución aórtica y EVAR, según estudios	29
3. Materiales y Metodología	32

4. Resultados	34
5. Discusión	50
6. Conclusiones	57
7. Limitaciones encontradas en el presente estudio	59
8. Bibliografía	61
9. Anexos	1

Índice de Tablas

Tabla 1. Resumen de las edades de los pacientes con tratamiento quirúrgico abierto de aneurisma de aorta abdominal infrarrenal no roto versus manejo endovascular de aneurisma de aorta abdominal infrarrenal no roto en el Hospital México desde el 1° de enero del 2019 hasta el 31 de diciembre del 2022. (N=50). 35

Tabla 2. Distribución por antecedentes patológicos y no patológicos de los pacientes con tratamiento quirúrgico abierto de aneurisma de aorta abdominal infrarrenal no roto versus manejo endovascular de aneurisma de aorta abdominal infrarrenal no roto en el Hospital México desde el 1° de enero del 2019 hasta el 31 de diciembre del 2022. (N=50)..... 35

Tabla 3. Distribución por procedimiento realizado de los pacientes con tratamiento quirúrgico abierto de aneurisma de aorta abdominal infrarrenal no roto versus manejo endovascular de aneurisma de aorta abdominal infrarrenal no roto en el Hospital México desde el 1° de enero del 2019 hasta el 31 de diciembre del 2022. (N=50). 36

Tabla 4. Distribución de la mortalidad de los pacientes con tratamiento quirúrgico abierto de aneurisma de aorta abdominal infrarrenal no roto versus manejo endovascular de aneurisma de aorta abdominal infrarrenal no roto en el Hospital México desde el 1° de enero del 2019 hasta el 31 de diciembre del 2022. (N=50). 37

Índice de Figuras

- Figura 1** Distribución por antecedentes patológicos y no patológicos de los pacientes con tratamiento quirúrgico abierto de aneurisma de aorta abdominal infrarrenal no roto versus manejo endovascular de aneurisma de aorta abdominal infrarrenal no roto en el Hospital México desde el 1° de enero del 2019 hasta el 31 de diciembre del 2022. 36
- Figura 2** Distribución por procedimiento realizado de los pacientes con tratamiento quirúrgico abierto de aneurisma de aorta abdominal infrarrenal no roto versus manejo endovascular de aneurisma de aorta abdominal infrarrenal no roto en el Hospital México desde el 1° de enero del 2019 hasta el 31 de diciembre del 2022. (N=50). 37
- Figura 3** Distribución de la mortalidad de los pacientes con tratamiento quirúrgico abierto de aneurisma de aorta abdominal infrarrenal no roto versus manejo endovascular de aneurisma de aorta abdominal infrarrenal no roto en el Hospital México desde el 1° de enero del 2019 hasta el 31 de diciembre del 2022. (N=50). 38
- Figura 4** Distribución de la mortalidad de los pacientes con tratamiento quirúrgico abierto de aneurisma de aorta abdominal infrarrenal no roto versus manejo endovascular de aneurisma de aorta abdominal infrarrenal no roto en el Hospital México desde el 1° de enero del 2019 hasta el 31 de diciembre del 2022. (N=50). 39
- Figura 5** Distribución de las complicaciones de los pacientes con tratamiento quirúrgico abierto de aneurisma de aorta abdominal infrarrenal no roto versus manejo endovascular de aneurisma de aorta abdominal infrarrenal no roto en el Hospital México desde el 1 de enero del 2019 hasta el 31 de diciembre del 2022. (N=50). 40
- Figura 6** Distribución de las complicaciones de acceso a los 30 días de los pacientes con tratamiento quirúrgico abierto de aneurisma de aorta abdominal infrarrenal no roto versus manejo endovascular de aneurisma de aorta abdominal infrarrenal no roto en el Hospital México desde el 1° de enero del 2019 hasta el 31 de diciembre del 2022. (N=50). 41

Figura 7 Distribución de las Complicaciones Pulmonares a 30 días de los pacientes con tratamiento quirúrgico abierto de aneurisma de aorta abdominal infrarrenal no roto versus manejo endovascular de aneurisma de aorta abdominal infrarrenal no roto en el Hospital México desde el 1° de enero del 2019 hasta el 31 de diciembre del 2022. (N=50)..... 42

Figura 8 Distribución de las Complicaciones Cardíacas a 30 días de los pacientes con tratamiento quirúrgico abierto de aneurisma de aorta abdominal infrarrenal no roto versus manejo endovascular de aneurisma de aorta abdominal infrarrenal no roto en el Hospital México desde el 1° de enero del 2019 hasta el 31 de diciembre del 2022. (N=50)..... 43

Figura 9 Distribución de las Complicaciones Relacionadas al Dispositivo a 30 días de los pacientes con tratamiento quirúrgico abierto de aneurisma de aorta abdominal infrarrenal no roto versus manejo endovascular de aneurisma de aorta abdominal infrarrenal no roto en el Hospital México desde el 1° de enero del 2019 hasta el 31 de diciembre del 2022. (n=50). 44

Figura 10 Distribución de las Isquemia Mesentérica Aguda a 30 días de los pacientes con tratamiento quirúrgico abierto de aneurisma de aorta abdominal infrarrenal no roto versus manejo endovascular de aneurisma de aorta abdominal infrarrenal no roto en el Hospital México desde el 1° de enero del 2019 hasta el 31 de diciembre del 2022. (N=50). 45

Figura 11 Distribución de las Complicaciones de Acceso después de los primeros 30 días de los pacientes con tratamiento quirúrgico abierto de aneurisma de aorta abdominal infrarrenal no roto versus manejo endovascular de aneurisma de aorta abdominal infrarrenal no roto en el Hospital México desde el 1° de enero del 2019 hasta el 31 de diciembre del 2022. (n=46). 46

Figura 12 Distribución de las Complicaciones Cardíacas después de los primeros 30 días de los pacientes con tratamiento quirúrgico abierto de aneurisma de aorta abdominal infrarrenal no roto versus manejo endovascular de aneurisma de aorta abdominal infrarrenal no roto en el Hospital México desde el 1° de enero del 2019 hasta el 31 de diciembre del 2022. (N=46). 47

Figura 13 Distribución de las Complicaciones relacionadas a dispositivo después de los primeros 30 días de los pacientes con tratamiento quirúrgico abierto de aneurisma de

aorta abdominal infrarrenal no roto versus manejo endovascular de aneurisma de aorta abdominal infrarrenal no roto en el Hospital México desde el 1 de enero del 2019 hasta el 31 de diciembre del 2022. (N=46)..... 48

Figura 14 Distribución de las reintervenciones a los dos años de los pacientes con tratamiento quirúrgico abierto de aneurisma de aorta abdominal infrarrenal no roto versus manejo endovascular de aneurisma de aorta abdominal infrarrenal no roto en el Hospital México desde el 1 de enero del 2019 hasta el 31 de diciembre del 2022. (N=50). 49

Abreviaturas

AAA Aneurisma de aorta abdominal

AFC Arteria femoral común

AFP Arteria femoral profunda

AFS Arteria femoral superficial

ANGIOTAC Angiotomografía axial computarizada

AIC Arteria Iliaca común

AIE Arteria Iliaca externa

All Arteria Iliaca Interna

CCSS Caja Costarricense de Seguro Social

CEC Comité Ético Científico

CONIS Consejo Nacional de Investigación en Salud

DM2 Diabetes Mellitus tipo 2

EAC Enfermedad arterial coronaria

EVAR Endovascular aortic replacement (Reparación endovascular aórtica)

EPOC Enfermedad pulmonar obstructiva crónica

ERC Enfermedad renal crónica

ESVS Sociedad Europea de Cirugía Vasculat

HTA Hipertensión arterial crónica

HM Hospital México

IAM Infarto agudo del miocardio

LRA Lesión Renal Aguda

MMPS Metaloproteinasas de matriz

SVS Sociedad de Cirugía Vasculat

US Ultrasonido

Carta de aprobación del tutor

Viernes 25 de Julio, 2025
San José, Costa Rica

Estimado señores Comisión de Trabajos Finales de Graduación del Posgrado de Cirugía Vasculat Periférico, de la Universidad de Costa Rica.

Por medio de la presente me dirijo a ustedes con el fin de hacerles constar que, en calidad de Tutor del trabajo " Resultado a 2 años en el tratamiento quirúrgico abierto de aneurisma de aorta abdominal infrarrenal no roto versus endovascular de aneurisma de aorta abdominal infrarrenal no roto en el Hospital México desde el 1 de enero 2019 hasta el 31 de Diciembre 2022" realizado por la Dra, Adriana María Zuñiga Villegas, cédula de identidad 11582-0542, residente del Posgrado de Cirugía Vasculat Periférico, he examinado y brindado correcciones para presentar este Trabajo Final de Graduación ante ustedes.

Sin más que agregar por el momento,



Dr. José David Brenes Gutiérrez
Médico Asistente Especialista en el Posgrado de Cirugía Vasculat

Carta de aprobación del lector

Viernes 25 de Julio, 2025
San José, Costa Rica

Estimado señores Comisión de Trabajos Finales de Graduación del Posgrado de Cirugía Vasculat Periférico, de la Universidad de Costa Rica:

Por medio de la presente me dirijo a ustedes con el fin de hacerles constar que, en calidad de lector del trabajo " Resultado a 2 años en el tratamiento quirúrgico abierto de aneurisma de aorta abdominal infrarrenal no roto versus endovascular de aneurisma de aorta abdominal infrarrenal no roto en el Hospital México desde el 1 de enero 2019 hasta el 31 de Diciembre 2022" realizado por la Dra, Adriana María Zuñiga Villegas, cédula de identidad 11582-0542, residente del Posgrado de Cirugía Vasculat Periférico, he examinado y brindado correcciones para presentar este Trabajo Final de Graduación ante ustedes.

Sin más que agregar por el momento,



Dr. Dr Roberto Meza Aguilar
Médico Asistente Especialista en el Posgrado de Cirugía Vasculat

Carta del Filólogo

San José, 28 de julio de 2025

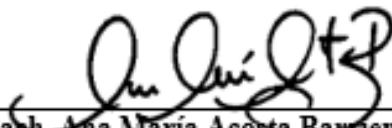
Señores
Sistemas de Estudios de Posgrado
Programa de Posgrado en Especialidades Médicas
Universidad de Costa Rica
Sede Rodrigo Facio

Estimados señores:

Por este medio yo, **Ana María Acosta Barrientos**, filóloga, mayor, soltera, incorporada a la Asociación Costarricense de Filólogos, con el número de **carne 100**, vecina de San Pedro, Montes de Oca, portadora de la cédula de identidad **113800827**, hago constar:

1. Que he revisado el trabajo final de graduación para optar por el grado académico de **Especialista en Cirugía Vascular Periférico denominado Resultados a 2 años en el tratamiento quirúrgico abierto de aneurisma de aorta abdominal infrarrenal no roto versus manejo endovascular de aneurisma de aorta infrarrenal no roto en el Hospital México desde el 1º de enero de 2019 hasta el 31 de diciembre del 2022.**
2. Que el trabajo final de graduación es sustentado por la estudiante **Adriana Zúñiga Villegas**, portadora de la cédula de identidad número **11582-0542**.
3. Que revisé el texto en lo relativo a la ortografía y puntuación, riqueza, propiedad y precisión léxicas, adecuación morfosintáctica, construcción de los párrafos, uso de conectores y cohesión, así como lo correspondiente al formato de estilo y citación solicitadas. De igual manera se atendieron las particularidades solicitadas en lo Lineamientos para el Trabajo Final de Graduación 2024-2025.

En espera de que mi participación satisfaga los requerimientos de la Universidad se suscribe atentamente:


Bach. Ana María Acosta Barrientos
Egresada de la Licenciatura
Carné No. 100
Filóloga

Resumen

El aneurisma de aorta abdominal (AAA) representa una dilatación de un segmento del vaso, siendo más común en su porción infrarrenal (1,2). Aunque no todos requieren intervención quirúrgica, aquellos con gran diámetro, crecimiento acelerado o síntomas clínicos sí la ameritan (2,3).

Se ha establecido que el tabaquismo es el principal factor de riesgo, especialmente en hombres mayores de 50 años (1,4). En países como Estados Unidos, esta entidad es responsable de una mortalidad significativa en casos de ruptura, con tasas que pueden alcanzar hasta un 70% (5).

Actualmente, tanto la reparación endovascular como la cirugía abierta se consideran tratamientos válidos (2,6). Sin embargo, en Costa Rica no existe suficiente información comparativa entre ambas técnicas. Este estudio retrospectivo busca analizar desenlaces clínicos como mortalidad, complicaciones postoperatorias y reintervenciones en pacientes intervenidos en el Hospital México entre el 2019 y el 2022 (7).

Abstract

Abdominal aortic aneurysm (AAA) is defined as a dilation of a segment of the vessel, most commonly occurring in its infrarenal portion. Although not all cases require surgical intervention, those with large diameter, rapid growth, or clinical symptoms do warrant it.

Smoking has been established as the main risk factor, particularly in men over 50 years of age. In countries such as the United States, ruptured AAA accounts for significant mortality, with rates reaching up to 70%.

Currently, both endovascular repair and open surgery are considered valid treatment options. However, in Costa Rica, there is limited comparative information between the two techniques. This retrospective study aims to analyze clinical outcomes such as mortality, postoperative complications, and reinterventions in patients treated at Hospital México between 2019 and 2022.

1. Introducción

El aneurisma de aorta abdominal (AAA) es una enfermedad vascular que consiste en la expansión anormal y localizada de la aorta, la cual sobrepasa en más del 50% su diámetro original (1,2,5,8). Esta condición, potencialmente letal, puede complicarse con fenómenos como: trombosis, embolización hacia territorios distales, compresión de estructuras vecinas y en su manifestación más grave, ruptura del saco aneurismático (2,9). La ruptura se asocia a una elevada tasa de mortalidad, que puede alcanzar hasta el 90%, acompañada de choque hipovolémico y falla multiorgánica (10).

Las indicaciones quirúrgicas habituales incluyen un diámetro superior a 5 cm en mujeres y 5.5 cm en hombres, crecimiento acelerado o síntomas relacionados (1,2,5,11). Las dos modalidades de tratamiento aceptadas actualmente son: la cirugía abierta y la reparación endovascular (EVAR) (2,3). La primera ha sido el enfoque convencional, ofreciendo una solución duradera, aunque con mayores riesgos inmediatos (5). EVAR, en contraste, es un método mínimamente invasivo con menor mortalidad temprana, aunque con mayores tasas de reintervención a largo plazo (7).

En Costa Rica existe poca evidencia comparativa entre estos abordajes, lo cual limita una toma de decisiones basada en datos locales. Por ello, este estudio se propuso analizar retrospectivamente los resultados clínicos de ambas técnicas en pacientes intervenidos en el Hospital México entre 2019 y 2022, considerando la mortalidad, las complicaciones y la necesidad de nuevas intervenciones a 30 días y a 2 años. Esta comparación puede aportar información relevante para optimizar el abordaje terapéutico y la planificación quirúrgica a nivel nacional.

1.1 Justificación

En los últimos años, ha existido un gran avance en las técnicas de reparación de aneurisma abdominal; teniendo un gran auge la técnica endovascular (2,11). En el territorio costarricense, se ha convertido en el abordaje elegido por la mayoría de los cirujanos vasculares, sin embargo, existen aún casos en los que la cirugía abierta es la mejor opción (6). Cabe destacar que, aunque la cirugía endovascular conlleva una menor morbimortalidad a corto plazo, la tasa de reintervención es mayor (3). Por lo que la elección del abordaje quirúrgico debe ser individualizada de acuerdo con edad, comorbilidades asociadas y anatomía (7). Sin descartar el abordaje quirúrgico abierto como principal opción dependiendo de las características de cada paciente (5).

1.2 Formulación del problema

¿Cuáles son los resultados a corto y mediano plazo, de la reparación aórtica endovascular versus la reparación abierta de aneurisma de aorta abdominal infrarrenal de pacientes tratados en el Hospital México del 1° de enero 2019 al 31 de diciembre del 2022?

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo General

Comparar la morbilidad y reintervenciones de la reparación endovascular de aneurisma de aorta abdominal infrarrenal versus la reparación de aneurisma de aorta infrarrenal con abordaje abierto en los pacientes tratados en el Hospital México del 1° de enero de 2019 al 31 de diciembre del 2022.

1.3.2 Objetivos Específicos

1. Describir las características demográficas y comorbilidades de la población descrita. (tablas 1, 2 y 3)
2. Comparar la mortalidad de los pacientes tratados de manera endovascular versus abierta a 30 días y 2 años. (tabla 4)
3. Comparar las complicaciones tempranas en los primeros 30 días posterior al tratamiento de los pacientes tratados de manera endovascular versus abierta. (tablas 5, 6, 7, 8 y 9)
4. Comparar las complicaciones tardías presentadas a los dos años de su tratamiento de los pacientes tratados de manera endovascular versus abierta. (tablas 5, 10,11, 12 y 13)
5. Comparar la tasa de reintervención a 2 años de los pacientes tratados de manera endovascular versus abierta. (tabla 14)

1.4 Hipótesis del trabajo

Actualmente no existen datos del resultado a corto y mediano plazo, así como sus complicaciones transquirúrgicas y posquirúrgicas tanto de la reparación de aneurisma de aorta abdominal endovascular como abierto. Se desea una comparación objetiva de ambas alternativas quirúrgicas. De esta manera, tanto para el Hospital México como para Costa Rica, será una referencia para evaluar el resultado de ambas técnicas quirúrgicas.

2. Marco Teórico

2.1 Historia

El manejo quirúrgico del aneurisma de aorta abdominal infrarrenal (AAA) ha evolucionado significativamente durante las últimas décadas. Un avance determinante ocurrió en 1951, cuando Charles Dubost realizó la primera cirugía exitosa de un AAA, utilizando un injerto arterial humano criopreservado para restaurar la continuidad vascular (12). Posteriormente, en 1958, DeBakey y Cooley introdujeron el uso de injertos de Dacron, lo que representó una mejora significativa al reducir las limitaciones de los materiales biológicos (12).

La cirugía abierta se consolidó como el tratamiento estándar en los años posteriores. Según datos reportados, los centros de alto volumen (más de 79 procedimientos anuales) muestran una mortalidad operatoria de 4.4%, frente a 7.8% en centros de bajo volumen (menos de 17 procedimientos anuales), lo cual resalta el impacto de la experiencia institucional en los resultados quirúrgicos (12).

En 1991, Parodi realizó la primera reparación endovascular de aneurisma (EVAR), implantando una endoprótesis por vía femoral, lo cual introdujo una alternativa menos invasiva para el tratamiento del AAA en pacientes seleccionados (12).

Posteriormente, varios ensayos clínicos aleatorizados evaluaron la eficacia de EVAR comparado con la cirugía abierta. Los estudios EVAR-1 (Reino Unido, 2010), DREAM (Países Bajos, 2004), OVER (EE. UU., 2019) y ACE (Francia, 2009) reportaron consistentemente una menor mortalidad perioperatoria con EVAR (1.2–1.8%) en comparación con la cirugía abierta (4.3–4.7%) (13, 14, 15, 16).

No obstante, también se observó una mayor frecuencia de reintervenciones en los pacientes tratados con EVAR, así como una menor durabilidad del tratamiento a largo plazo, debido a complicaciones como migración del stent o endofugas (2, 11, 13, 14, 15, 16).

Actualmente, ambos enfoques se consideran válidos y la elección depende de la anatomía del aneurisma, las condiciones clínicas del paciente y los recursos disponibles. EVAR se indica con mayor frecuencia en pacientes con alto riesgo quirúrgico y anatomía favorable, mientras que la cirugía abierta sigue siendo la favorita en pacientes más jóvenes o con anatomía no apta para dispositivos endovasculares (2, 7, 10, 12).

2.2 Definición

El aneurisma de aorta abdominal (AAA) se describe como una dilatación permanente y localizada de la aorta abdominal, que supera en al menos un 50%, su diámetro normal esperado en comparación con un segmento adyacente o con valores estandarizados para la población general (12). Esta definición es la utilizada por las principales guías clínicas internacionales.

De manera práctica, se considera que un aneurisma está presente cuando el diámetro de la aorta infrarrenal es igual o superior a 3.0 cm, tomando en cuenta que los valores normales en adultos suelen oscilar entre 1.5 y 2.5 cm (11,12).

Los AAA se localizan con mayor frecuencia en el segmento infrarrenal —es decir, por debajo del origen de las arterias renales— debido a factores hemodinámicos y estructurales que favorecen la degeneración de la pared arterial en esa región (12). Entre los principales factores de riesgo para su aparición destacan la edad avanzada, el tabaquismo activo o pasado, la hipertensión arterial y la historia familiar de aneurismas (12).

La probabilidad de ruptura se incrementa significativamente cuando el diámetro del aneurisma alcanza o excede los 5.0–5.5 cm, umbral que también marca la indicación más común para considerar tratamiento quirúrgico electivo (12).

2.3.1 Anatomía de la aorta abdominal infrarrenal

La aorta abdominal representa la continuación de la aorta torácica y se origina a partir del hiato aórtico del diafragma, a nivel de la vértebra T12. Desde allí, desciende por el espacio retroperitoneal hasta dividirse en las arterias ilíacas comunes a nivel de L4 (12,17).

La porción infrarrenal, que se extiende desde el origen de las arterias renales hasta la bifurcación aórtica, es el sitio anatómico más común para la aparición de aneurismas de carácter degenerativo, debido a su exposición a fuerzas hemodinámicas elevadas y menor contenido de fibras elásticas en su pared (12).

En adultos, el diámetro habitual de la aorta infrarrenal se encuentra entre 1.5 y 2.5 cm. Se considera que hay un aneurisma cuando este valor supera los 3.0 cm o es al menos 1.5 veces mayor al del segmento aórtico contiguo (11,12).

2.3.2 Relaciones anatómicas

La aorta abdominal infrarrenal mantiene relaciones anatómicas estrechas con diversas estructuras retroperitoneales. En su cara anterior, se encuentra en proximidad al páncreas, la vena renal izquierda, el duodeno (tercera porción), la raíz del mesenterio y algunas asas del intestino delgado. Hacia posterior, está en contacto con las vértebras lumbares, el ligamento longitudinal anterior y las venas lumbares (12,17).

Lateralmente, la relación también varía: hacia la derecha se localizan la vena cava inferior y el músculo psoas mayor derecho, mientras que del lado izquierdo se ubican el músculo psoas mayor izquierdo y el uréter (12,17).

2.3.3 Ramas de la aorta infrarrenal

La aorta abdominal da origen a múltiples ramas viscerales y parietales que deben considerarse en el contexto quirúrgico, especialmente en abordajes abiertos o endovasculares.

Ramas viscerales:

- **Arterias renales:** suelen emerger entre los niveles L1 y L2. Es frecuente la presencia de variantes anatómicas, como arterias renales accesorias, las cuales se observan en aproximadamente el 30% de los casos. Durante procedimientos quirúrgicos, la preservación de estas arterias es fundamental para mantener la función renal. En cirugía abierta, es común movilizar la vena renal izquierda para lograr una mejor exposición (12,17).
- **Arteria mesentérica inferior (AMI):** se origina alrededor del nivel L3 y se encarga del suministro sanguíneo del colon izquierdo y parte del recto. Aunque frecuentemente se liga durante la cirugía, puede requerir reimplantación en pacientes con circulación colateral limitada o antecedentes de resecciones intestinales (12).
- **Arterias gonadales:** surgen por debajo de las arterias renales y se dirigen hacia los órganos reproductores. Su sección durante la cirugía suele ser segura y sin consecuencias clínicas relevantes (12).
- **Arterias suprarrenales medias:** de calibre pequeño, su función principal es vascularizar las glándulas suprarrenales. Tienen escasa relevancia quirúrgica en procedimientos infrarrenales (12).

Ramas parietales:

- **Arterias lumbares:** habitualmente se presentan como cuatro pares que emergen de forma posterolateral. Su lesión puede producir sangrado de difícil control, especialmente cuando drenan hacia venas retroaórticas (12).

- **Arterias ilíacas comunes:** representan la división terminal de la aorta, y su trayecto debe analizarse cuidadosamente para seleccionar sitios óptimos de anastomosis o fijación de prótesis en procedimientos quirúrgicos (12,17).

2.3 Epidemiología

El aneurisma de aorta abdominal (AAA) es una condición vascular que afecta principalmente a hombres mayores de 65 años. En Estados Unidos, se estima que afecta aproximadamente al 1.4% de la población entre los 50 y 84 años (12). La prevalencia en hombres varía del 3% al 8.9%, mientras que en mujeres se sitúa entre el 0.7% y 2.2%, con una razón hombre:mujer de 4:1 a 6:1 (12,17).

Esta diferencia se vuelve más evidente con el envejecimiento. Estudios de autopsia han demostrado que la frecuencia del AAA aumenta con la edad, alcanzando hasta un 5.9% en hombres entre los 80–85 años, y un 4.5% en mujeres mayores de 90 años (12). Por esta razón, muchos programas de salud pública recomiendan el tamizaje para hombres mayores de 65 años, especialmente fumadores actuales o previos (2).

El tabaquismo es el factor de riesgo modificable más potente asociado al desarrollo de AAA, elevando el riesgo relativo hasta 25 veces (2,12). Otros factores relevantes incluyen antecedentes familiares de AAA, hipertensión arterial, dislipidemia, enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) y enfermedad aterosclerótica generalizada (12,17).

Desde el punto de vista de salud pública, la ruptura del AAA representa una causa significativa de mortalidad, siendo responsable de entre el 1% y 2% de todas las muertes en hombres mayores de 65 años. En 2007, se reportaron aproximadamente 11,700 muertes por aneurismas aórticos en Estados Unidos, ocupando el 15.º lugar entre las causas de muerte en mayores de 55 años (12).

2.4 Factores de Riesgo

El aneurisma de aorta abdominal (AAA) es una condición con múltiples determinantes etiológicos. Entre los factores de riesgo más relevantes se encuentran: la edad avanzada, el sexo masculino, el hábito de fumar, antecedentes familiares de AAA, hipertensión arterial, enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC), dislipidemia, obesidad, y enfermedades cardiovasculares como la coronaria o la aterosclerosis sistémica (2,10,12,17).

De todos estos, el tabaquismo es el más importante. Los fumadores activos presentan un riesgo relativo hasta 25 veces mayor en comparación con no fumadores, y este riesgo persiste incluso tras dejar el hábito. El humo del tabaco estimula la actividad de macrófagos, que secretan enzimas como la elastasa, contribuyendo al debilitamiento de la pared aórtica (12,17).

La edad es otro factor decisivo: la prevalencia de AAA aumenta a partir de los 65 años, especialmente en varones, en quienes la enfermedad alcanza su punto máximo entre los 65 y 85 años (12). El sexo masculino está asociado a una mayor incidencia, con una razón hombre:mujer de aproximadamente 4:1 a 6:1. Mientras que en hombres la prevalencia varía entre 3% y 8.9%, en mujeres se estima entre 0.7% y 2.2% (12).

El antecedente familiar, en particular en parientes de primer grado, eleva significativamente el riesgo, con estudios que reportan hasta un 8.6% de prevalencia en hermanos. Esto respalda una probable base genética, posiblemente autosómica dominante de baja penetrancia (12).

La hipertensión arterial, aunque menos influyente que el tabaquismo, puede incrementar la presión parietal sostenida sobre la aorta, favoreciendo la dilatación progresiva (12,17). La EPOC, por su parte, muestra una asociación estrecha, con prevalencias del 7% al 11% en estos pacientes, atribuida a la inflamación crónica sistémica y estrés oxidativo (12).

La enfermedad coronaria, frecuente en pacientes con AAA, forma parte del contexto de afectación aterosclerótica difusa, coexistiendo a menudo con patología carotídea o enfermedad arterial periférica (12,17). Otros factores adicionales incluyen dislipidemia, índice de masa corporal elevado y antecedentes de hernia inguinal, esta última posiblemente reflejo de una alteración del tejido conectivo (12).

En contraste, ciertas condiciones se han relacionado con una menor probabilidad de desarrollar AAA. Entre ellas se encuentran el sexo femenino, la diabetes mellitus (probablemente por modificaciones en la matriz vascular y menor actividad de metaloproteinasas), y la raza negra, aunque los mecanismos exactos no están del todo esclarecidos (12,17).

2.5 Fisiopatología

El aneurisma de aorta abdominal (AAA) se produce por un proceso degenerativo complejo que involucra inflamación crónica, desequilibrio enzimático, predisposición genética y factores hemodinámicos. Aunque inicialmente se pensó que era una extensión de la aterosclerosis, actualmente se reconoce como una entidad con mecanismos propios (12,17).

Entre los factores clave está la degradación de la matriz extracelular por metaloproteinasas como MMP-2, MMP-3 y MMP-9, sin una inhibición efectiva por TIMP o α 1-antitripsina, lo que debilita progresivamente la pared arterial (10,12). A esto se suma la infiltración de macrófagos, linfocitos y células dendríticas que liberan citocinas proinflamatorias como IL-6, TNF- α e IFN- γ , manteniendo el proceso inflamatorio (2,10,12,17).

Estudios también han identificado la presencia de linfocitos CD4⁺CD28⁻, relacionados con enfermedades autoinmunes, en la pared aneurismática, lo que refuerza el componente inmunológico de esta condición (12,17).

Desde el punto de vista genético, se ha descrito asociación con genes como COL3A1 y FBN1, así como con loci específicos (9p21, 9q33) y alelos del HLA clase II, implicando un patrón hereditario en ciertos pacientes (10,12).

Finalmente, el crecimiento del aneurisma aumenta el estrés parietal, especialmente en la región posterior, elevando el riesgo de ruptura según la ley de Laplace (10,12,17).

2.6 Presentación Clínica

En la mayoría de los casos, el aneurisma de aorta abdominal (AAA) se diagnostica de forma incidental, ya que suele ser asintomático. Se estima que hasta un 75% de los aneurismas no presentan síntomas al momento del hallazgo, siendo detectados durante estudios de imagen solicitados por otros motivos clínicos (2, 10, 12).

Cuando se presentan síntomas, estos suelen ser inespecíficos. Algunos pacientes experimentan molestias abdominales vagas, dolor en la región lumbar o en el flanco, relacionadas con la compresión de estructuras vecinas o la irritación del plexo simpático (2, 10). En individuos delgados o con aneurismas voluminosos, puede palparse una masa pulsátil en la región epigástrica (11).

Los aneurismas inflamatorios o de gran tamaño pueden generar síntomas compresivos, como hidroureteronefrosis, signos gastrointestinales inespecíficos o edema de miembros inferiores por síndrome de compresión de la vena cava inferior (7, 17). Ocasionalmente, la embolización de material trombótico desde el aneurisma puede ocasionar isquemia periférica, manifestándose como el síndrome del dedo azul, úlceras distales o eventos tromboembólicos (10, 17).

Existe una alta asociación entre los AAA y los aneurismas periféricos. Por ejemplo, en pacientes con aneurismas poplíteos, se ha descrito una coexistencia de AAA en hasta un 65% de los casos, por lo que se recomienda su búsqueda activa en estos escenarios (17).

La ruptura del aneurisma representa una urgencia médica. Aunque la tríada clásica incluye dolor súbito abdominal o lumbar, hipotensión y masa pulsátil palpable, solo se presenta completa en menos de un tercio de los casos (2, 10, 12). El dolor suele ser intenso, persistente, con irradiación a ingle, escroto o muslos, y no mejora con cambios de posición, lo que puede dificultar el diagnóstico diferencial con cuadros como pancreatitis, úlcera perforada o cólico renal (10, 17).

Entre las complicaciones más graves destacan la fístula aortocava, que puede producir edema bilateral, soplo abdominal continuo e insuficiencia cardíaca de alto gasto; y la fístula aortoentérica, que puede debutar con sangrado digestivo alto o bajo (7, 17).

Los grandes estudios multicéntricos como EVAR-1, DREAM, OVER y ACE han demostrado que muchos de los AAA tratados fueron diagnosticados de manera asintomática, subrayando la importancia del tamizaje en poblaciones de riesgo (13–16). Por ello, es fundamental mantener una alta sospecha clínica, especialmente en varones mayores de 65 años con antecedentes de tabaquismo, hipertensión o enfermedad vascular periférica (2, 10, 11).

2.7 Diagnóstico

El aneurisma de aorta abdominal infrarrenal (AAA) se diagnostica mediante la combinación de hallazgos clínicos y estudios de imagen. En muchos casos, el diagnóstico ocurre de manera incidental, al realizar estudios por motivos distintos (2, 10, 11). El signo físico más sugestivo es una masa pulsátil abdominal, palpable típicamente en el epigastrio o mesogastrio; no obstante, esta puede pasar desapercibida en pacientes con obesidad o distensión abdominal (10).

Ultrasonido abdominal

Es la herramienta inicial para el tamizaje y el diagnóstico del AAA. Destaca por su bajo costo, disponibilidad, inocuidad y reproducibilidad. Permite medir con precisión el

diámetro anteroposterior de la aorta (2, 10, 11). Se recomienda en varones mayores de 65 años, especialmente si son fumadores o tienen antecedentes familiares. También es útil para el seguimiento de aneurismas pequeños y en pacientes operados mediante EVAR, aunque sus limitaciones incluyen dificultad en pacientes obesos o con abundante gas intestinal, así como baja sensibilidad para aneurismas complejos (11).

Angiotomografía

La tomografía computarizada con contraste (angio-TAC) es el estudio de elección para la planificación quirúrgica. Brinda información tridimensional sobre el tamaño del aneurisma, longitud del cuello proximal, relación con arterias renales e ilíacas, y presencia de trombo mural o calcificaciones (2, 10, 11). Aunque no es útil para tamizaje poblacional por su costo y uso de radiación y contraste, es indispensable en la evaluación preoperatoria y para detectar complicaciones como ruptura o inflamación periaórtica (2, 11).

Resonancia magnética (RM)

Esta se reserva para pacientes con contraindicación al contraste yodado. Aunque su resolución es menor que la del angio-TAC, puede ser útil en centros con experiencia, particularmente para seguimiento o planificación en casos seleccionados (2).

Detección incidental

Muchos AAA se identifican durante estudios imagenológicos realizados por otras razones clínicas. Esto ha permitido intervenciones electivas antes de la ruptura en una proporción considerable de casos (2, 7, 10, 11). Estudios como EVAR-1, DREAM, OVER y ACE han evidenciado que una gran parte de los aneurismas tratados fueron inicialmente detectados de forma asintomática, reforzando la necesidad de estrategias de tamizaje en poblaciones de riesgo (13–16).

2.8 Tratamiento

Tratamiento del aneurisma de aorta abdominal infrarrenal

El tratamiento del aneurisma de aorta abdominal infrarrenal (AAA) se divide en dos enfoques principales: el manejo médico, centrado en la reducción del riesgo cardiovascular y la progresión del aneurisma, y el tratamiento quirúrgico, cuyo objetivo es prevenir la ruptura mediante reparación del vaso. La elección depende del tamaño del aneurisma, su crecimiento, síntomas, anatomía y comorbilidades del paciente (2, 10, 17).

A. Tratamiento médico

El manejo médico es fundamental tanto en pacientes con aneurismas pequeños o asintomáticos como en aquellos que no son candidatos a intervención quirúrgica. Sus objetivos son controlar factores de riesgo, reducir el crecimiento aneurismático y reducir la mortalidad cardiovascular.

1. Cese del tabaquismo

El tabaquismo es el factor de riesgo modificable más importante en el desarrollo y progresión del AAA. Se ha asociado con mayor incidencia, tasa de expansión y riesgo de ruptura. El abandono del hábito reduce significativamente estos riesgos (12, 17).

2. Estatinas

Las estatinas, además de su efecto hipolipemiante, presentan propiedades antiinflamatorias y estabilizadoras de la pared aórtica. Aunque no hay evidencia concluyente de que frenen directamente la expansión aneurismática, sí reducen eventos cardiovasculares, por lo que están indicadas en estos pacientes (12)

3. Control de la presión arterial

El control de la hipertensión arterial se recomienda para disminuir el estrés parietal y prevenir eventos cardiovasculares. Los IECA y ARA-II son frecuentemente utilizados, especialmente en pacientes con disfunción renal o diabetes (2,12, 17).

4. Control glucémico

Aunque la diabetes se asocia a menor incidencia y expansión de AAA, el control glucémico estricto es esencial en el contexto perioperatorio para prevenir complicaciones (12).

B. Tratamiento quirúrgico

La reparación del AAA está indicada en pacientes con aneurismas ≥ 5.5 cm, de crecimiento acelerado (≥ 1 cm/año), sintomáticos o con signos de inminente ruptura (17).

1. Cirugía abierta

Consiste en la resección del aneurisma y colocación de un injerto protésico. Ofrece mayor durabilidad y menor tasa de reintervenciones a largo plazo. Sin embargo, presenta mayor mortalidad perioperatoria en comparación con EVAR, especialmente en pacientes con alto riesgo quirúrgico (2, 10, 13–16).

2. Reparación endovascular (EVAR)

EVAR es un abordaje mínimamente invasivo que ha demostrado una menor mortalidad temprana (1.2–1.9%) en comparación con la cirugía abierta (4.3–5.8%) según los estudios EVAR-1, DREAM, OVER y ACE (13–16). No obstante, requiere vigilancia permanente debido a complicaciones como endofugas, migración del injerto o necesidad de reintervención [11].

C. Comparación y selección del abordaje

La elección entre EVAR y cirugía abierta deben individualizarse considerando:

- Edad, expectativa de vida y comorbilidades (10, 17),
- Anatomía del aneurisma y adecuación técnica para EVAR (2, 11).

- Experiencia del equipo quirúrgico y recursos del centro (8, 12).
- Preferencias del paciente y posibilidad de seguimiento a largo plazo.

Ambos abordajes son válidos y se complementan. Mientras EVAR aporta beneficios inmediatos, la cirugía abierta se mantiene como la opción más duradera en pacientes adecuados.

2.9 Abordaje quirúrgico abierto

La cirugía abierta es una técnica establecida desde la década de 1950 y fue, por décadas, el tratamiento estándar para el AAA. Implica la resección del segmento aneurismático y su sustitución con un injerto protésico, generalmente de Dacron o PTFE, anastomosado proximal y distalmente a segmentos arteriales sanos (12, 17)

La reparación abierta del AAA se realiza bajo anestesia general, con el paciente en posición supina. Existen dos abordajes principales:

1. Abordaje transperitoneal (más común)

- Incisión media supra e infraumbilical.
- Se accede a la cavidad abdominal y se moviliza el intestino hacia la derecha para exponer la aorta.
- El saco aneurismático se identifica entre las arterias renales y la bifurcación ilíaca.

2. Abordaje retroperitoneal

- Se accede por una incisión oblicua en el flanco izquierdo.
- Permite acceso directo a la aorta sin necesidad de movilizar las vísceras.

- Se realiza clampeo proximal de la aorta infrarrenal justo distal a las arterias renales.
- Luego, se controla el flujo distal clampeando las arterias ilíacas comunes o externas.

Se considera ideal en aneurismas inflamatorios, presencia de riñón en herradura, estomas, ostomías, obesidad mórbida y cirugía secundaria. Como desventaja, limita la visualización de estructuras ilíacas derechas, dificultando su exposición en aneurismas extensos (12).

Control vascular

Apertura y reconstrucción

- El saco aneurismático se abre longitudinalmente.
- Se elimina el trombo mural y se suturan los orificios de salida de ramas lumbares.
- Se selecciona un injerto recto o bifurcado de Dacron o PTFE. O bien si es necesario en material criopreservado.
- Anastomosis proximal término-terminal a la aorta sana.
- Anastomosis distal a las ilíacas comunes, o si es necesario, a las ilíacas externas o femorales.

Consideraciones técnicas

La identificación cuidadosa del uréter izquierdo, vena renal izquierda, arterias renales y venas lumbares es crucial para evitar complicaciones. La AMI puede requerir reimplantación selectiva si existen signos de isquemia colónica inminente (12).

El clampeo aórtico se realiza idealmente por debajo del origen renal. En aneurismas juxtarenales, puede ser necesario un clampeo suprarrenal o incluso supracelíaco, aumentando el riesgo de isquemia renal o visceral (12, 17).

Indicaciones

Está indicada principalmente en:

- Aneurismas sintomáticos.
- Aneurismas ≥ 5.5 cm.
- Pacientes jóvenes con larga expectativa de vida.
- Anatomía no favorable para EVAR (cuello corto, angulado o con trombo mural excesivo) (2, 7, 10, 11).

Resultados y durabilidad

- La cirugía abierta ofrece una excelente durabilidad a largo plazo, con bajas tasas de reintervención una vez superado el periodo perioperatorio (12, 14, 17).
- La mortalidad perioperatoria varía entre estudios:
 - EVAR-1: 4.7% (13)
 - DREAM: 4.6% (14)
 - OVER: 2.5% (15)

2.10 Complicaciones cirugía abierta

La reparación abierta de AAA, aunque bien es eficaz y duradera, se asocia a una tasa significativa de complicaciones perioperatorias y a largo plazo. La incidencia y

severidad varían según factores como edad, comorbilidades y experiencia del centro quirúrgico (5, 6, 8, 13, 17).

1. Complicaciones cardiovasculares

Las complicaciones cardíacas son la principal causa de morbilidad postoperatoria.

- Infarto agudo de miocardio (IAM): ocurre en 4–12% de los pacientes, más frecuente en mayores de 70 años y con antecedentes de enfermedad coronaria (6, 8).
- Arritmias (especialmente fibrilación auricular) y falla cardíaca congestiva también son frecuentes en el postoperatorio inmediato (5, 17).

2. Complicaciones pulmonares

- Neumonía y atelectasias ocurren en hasta 20% de los casos y se asocian con mayor estancia hospitalaria y mortalidad (5, 17).
- La necesidad de ventilación prolongada es más frecuente en pacientes con EPOC o cirugía prolongada (5).

3. Complicaciones renales

- Insuficiencia renal aguda ocurre en 5–13% de los pacientes y se relaciona con clampeo aórtico prolongado, sangrado masivo o uso de medios de contrastes (7, 17).
- La disfunción renal preexistente es un predictor independiente de evolución desfavorable (2, 6).

4. Complicaciones gastrointestinales

- Isquemia colónica: riesgo de 1–3%. Suele ocurrir por interrupción de la arteria mesentérica inferior sin adecuada perfusión colateral (5, 12, 17).
- Íleo paralítico prolongado: puede retrasar la recuperación y prolongar el ayuno postoperatorio (6, 7).
- Hematoma mesentérico o sangrado retroperitoneal también se describen como complicaciones infrecuentes (12).

5. Infecciones

- Infección del sitio quirúrgico: ocurre en 3–7% de los casos, más común en cirugía prolongada o con sangrado excesivo (5, 6).
- Infección del injerto: complicación grave, aunque rara (<1%). Se asocia con alta mortalidad y requiere retiro y reconstrucción (9).

6. Complicaciones hemorrágicas

- Sangrado intraoperatorio significativo requiere transfusión masiva o reintervención en 5–10% de los casos (6, 8).
- Puede deberse a disección técnica compleja, injertos mal anastomosados o coagulopatía intraoperatoria (12, 17).

7. Complicaciones neurológicas

- Aunque menos frecuentes que en aneurismas toracoabdominales, puede presentarse:

- Paraplejía en casos con isquemia medular por interrupción de ramas espinales críticas.
- Accidente cerebrovascular, generalmente por hipotensión severa intraoperatoria (17).

8. Complicaciones tardías

- Hernia incisional: ocurre hasta en 10–20% de pacientes con incisión en línea media (12, 17).
- Aneurismas anastomóticos: por degeneración en las zonas de unión del injerto (17).
- Fístula aortoentérica secundaria: comunicación anormal entre el injerto y el tubo digestivo, puede provocar hemorragia digestiva masiva. Es infrecuente pero letal si no se trata (9).

9. Reintervenciones

- La tasa de reintervenciones tras cirugía abierta es baja, aproximadamente 1–2% anual, significativamente inferior a la de EVAR (13–16).

2.11 EVAR

La técnica de EVAR consiste en la exclusión del aneurisma mediante la implantación de una endoprótesis que se fija por encima y por debajo del saco aneurismático, redirigiendo el flujo sanguíneo por el interior del injerto y evitando así la presión directa sobre la pared aneurismática (2, 3, 11).

1. Evaluación preoperatoria y selección del dispositivo

Antes del procedimiento, se realiza una Angiotac de alta resolución con reconstrucción tridimensional para evaluar:

- Longitud y diámetro del cuello infrarrenal.
- Angulación aórtica y tortuosidad ilíaca.
- Existencia de trombo mural o calcificación.
- Anatomía de las arterias ilíacas (2, 11, 17).

Los criterios anatómicos más importantes incluyen:

- Cuello proximal ≥ 15 mm.
- Diámetro del cuello entre 18–32 mm.
- Ángulo del cuello aórtico $< 60^\circ$.
- Ilíacas adecuadas para navegación del sistema (≥ 7 mm) [11].

El tipo de injerto se selecciona según la anatomía y puede ser bifurcado, aorto-uni-ilíaco o con ramas especiales (fenestrados o ramificadas en casos complejos) (3, 11).

2. Acceso vascular

Se obtiene acceso bilateral femoral, que puede ser:

- Percutáneo mediante introducción de vainas de gran calibre con cierre asistido (pre-closure).
- Quirúrgico, a través de exposición femoral directa en pacientes con vasos hostiles (calcificados o tortuosos) (3, 11).

Se avanzan guías desde ambos lados hacia la aorta torácica para crear un “carril” estable y así tener soporte para la introducción del injerto (11).

3. Angiograma inicial y mediciones

- Se realiza una angiografía inicial intraoperatoria para confirmar la anatomía y planificar el despliegue del dispositivo (3, 11).
- Se marca la localización de las arterias renales y la bifurcación ilíaca.

4. Despliegue del dispositivo

- Se introduce el cuerpo principal del injerto bifurcado por una guía rígida desde el acceso femoral.
- El extremo proximal se posiciona justo por debajo de las arterias renales (zona infrarrenal) y se despliega (11, 17).
- Luego se avanza el brazo contralateral a través de una técnica de “snaring” o cateterismo cruzado y se acopla al cuerpo principal.

El correcto despliegue del injerto requiere manipulación cuidadosa para evitar migraciones, torsiones o endofugas (3).

5. Postdilatación y control final

- Se realizan maniobras de moldeo con balón en las zonas de anclaje para asegurar un sellado adecuado (11).
- Se repite la angiografía final para confirmar:
 - Posición correcta del injerto.
 - Ausencia de endofugas (tipos I–IV).
 - Flujo distal adecuado.

6. Cierre del acceso

- Si el acceso fue percutáneo, se cierran los orificios con dispositivos tipo Prostyle™ o Perclose™.

- Si fue quirúrgico, se sutura en capas tras revisar la hemostasia.

Consideraciones adicionales

- El EVAR puede realizarse bajo anestesia regional o incluso local en algunos casos seleccionados (5, 10).
- Es especialmente beneficioso en pacientes con alto riesgo quirúrgico o comorbilidades significativas (13–15).
- Los dispositivos actuales permiten tratar cuellos hostiles con tecnologías como endoprótesis con fijación suprarrenal, fenestradas o ramificadas (2, 11, 17).

2.12 Complicaciones post EVAR

El abordaje endovascular (EVAR) se asocia con menor morbimortalidad perioperatoria en comparación con la cirugía abierta. Sin embargo, presenta su propio perfil de complicaciones, tanto inmediatas como tardías, algunas de las cuales pueden requerir reintervención o conversión a cirugía abierta.

2.12.1 Complicaciones sistémicas (tempranas)

Complicaciones pulmonares

Aunque menos frecuentes que en cirugía abierta, pueden incluir: Atelectasias o neumonía, especialmente en pacientes añosos o con EPOC.

En estudios como EVAR-1 y OVER, se reportó una menor incidencia de estas complicaciones en EVAR frente a cirugía abierta (13, 15).

Complicaciones cardíacas

Infarto agudo de miocardio (IAM), arritmias o insuficiencia cardíaca pueden presentarse, aunque con menor frecuencia que en cirugía abierta.

La incidencia en EVAR ronda el 2–4% en algunas series, comparado con hasta 10–12% en cirugía abierta (5, 13, 15).

Fallo renal agudo

Asociado al uso de contraste y manipulación aórtica. Incidencia del 2–4% (7, 11, 17).

2.12.2 Complicaciones locales e injerto-dependientes

Endofugas (endoleaks)

Complicación más común del EVAR.

- Tipo I: defecto en anclaje proximal/distal (1–3%)
- Tipo II: flujo retrógrado por colaterales (10–25%)
- Tipo III: fractura o separación de componentes (<1%)
- Tipo IV: porosidad del injerto (rara)
- Tipo V: endotensión (2, 3, 11, 17)

Migración del injerto

Desplazamiento tardío del dispositivo, puede causar endofugas o ruptura. Incidencia acumulada estimada en 3–5% a 5 años (3, 11).

Trombosis del injerto o de ramas ilíacas

Relacionada con anatomía tortuosa o errores técnicos. Puede requerir reintervención (2, 11).

Fractura del stent

Poco común con dispositivos actuales. Reportada en modelos tempranos (11).

Isquemia colónica o medular

Rara (<1%), pero grave. Debe considerarse en casos con oclusión de arteria mesentérica inferior sin adecuada circulación colateral (5, 17).

Infección del acceso o del injerto

Infrecuente pero grave; puede requerir explantación del injerto. Menos del 1% (5, 9)

2.12.3 Complicaciones tardías

- Reintervenciones: tasas acumuladas de 1–2% anual, más frecuentes que en cirugía abierta, especialmente por endofugas persistentes o migración (13–16).
- Riesgo de ruptura: menor en el corto plazo, pero a largo plazo puede ser mayor si no hay seguimiento adecuado (14–16).

2.13 Vigilancia postoperatoria tras EVAR

A diferencia de la cirugía abierta, la reparación endovascular del aneurisma de aorta abdominal infrarrenal (EVAR) requiere un programa estructurado de seguimiento a largo plazo, dada la posibilidad de complicaciones tardías como endofugas, migración del injerto y expansión del saco aneurismático (2, 3, 11).

Objetivos del seguimiento

- Detectar endofugas persistentes o nuevas (tipos I–III).
- Vigilar la trombosis del injerto o ramas ilíacas.
- Evaluar la migración o fractura del dispositivo.
- Confirmar la reducción o estabilidad del diámetro del saco aneurismático.
- Decidir oportunamente sobre reintervenciones si es necesario (2, 3, 5, 11).

Modalidades de imagen

Angiotac

Considerada el estándar de referencia en el seguimiento post-EVAR por su alta sensibilidad para detectar endofugas y cambios morfológicos del injerto. Sin embargo, se asocia a exposición repetida a radiación y contraste (2, 3, 11).

Ultrasonido Doppler

Alternativa útil, especialmente en centros con experiencia. Puede combinarse con contraste ecográfico para mejorar la detección de endofugas. Se prefiere en pacientes con insuficiencia renal crónica o cuando se requiere seguimiento prolongado (5, 11, 17).

RMN con contraste

Se emplea ocasionalmente si el angiotac está contraindicado, aunque no es de uso rutinario (11).

Recomendaciones de seguimiento

Según guías actuales y reportes de estudios como EVAR-1 y OVER (13, 15):

- 1 mes: angiotac para establecer línea base.
- 6 y 12 meses: imagen (Angiotac o doppler según disponibilidad).
- Luego anualmente, si no hay endofugas ni expansión del saco.

Si se detectan anomalías, se acorta el intervalo de seguimiento o se indica reintervención (3, 5, 11).

Importancia del seguimiento continuo

EVAR tiene tasas más altas de reintervención a largo plazo que la cirugía abierta. Por eso, el abandono del seguimiento representa un riesgo significativo de ruptura o fallo del injerto (13–16)

El seguimiento es vital para el éxito a largo plazo del tratamiento endovascular.

2.14 Comparación entre Sustitución aórtica y EVAR, según estudios

Mortalidad perioperatoria

Uno de los hallazgos más consistentes entre los tres estudios fue la reducción de la mortalidad a 30 días con EVAR en comparación con cirugía abierta:

- EVAR-1 (UK):
 - EVAR: 1.7%
 - Cirugía abierta: 4.7% (13)
- DREAM (Países Bajos):
 - EVAR: 1.2%
 - Cirugía abierta: 4.6% (14)
- OVER (EE.UU.):
 - EVAR: 0.5%
 - Cirugía abierta: 3.0% (15)

2. Supervivencia a largo plazo

A pesar de la ventaja inicial, las diferencias en supervivencia se igualan a mediano-largo plazo:

- EVAR-1: No hubo diferencia significativa en supervivencia a 4 años (HR 1.14, p = 0.25) (13).

- DREAM: Las curvas de supervivencia se cruzaron a los 2 años (14).
- OVER: No hubo diferencia en mortalidad total a los 9 años (HR 0.96) (15).

3. Riesgo de ruptura a largo plazo

- EVAR se asoció a mayor riesgo de ruptura tardía, especialmente si el seguimiento era subóptimo.
- En EVAR-1, hubo 13 rupturas en el grupo EVAR frente a 0 en el grupo quirúrgico en seguimiento a largo plazo (13).

4. Reintervenciones

Los tres estudios reportaron una mayor tasa de reintervenciones en el grupo EVAR, usualmente por endofugas o migración del injerto:

- EVAR-1: 20% en EVAR vs. 6% en cirugía abierta (13)
- DREAM: 19.5% vs. 4.4% (14)
- OVER: EVAR tuvo más procedimientos secundarios, aunque muchos fueron mínimamente invasivos (15)

5. Complicaciones no fatales

- EVAR presentó menor incidencia de:
 - Insuficiencia respiratoria postoperatoria
 - Tiempo de hospitalización
 - Recuperación funcional (13–15)

- Cirugía abierta mostró menos fallos estructurales a largo plazo, y menor riesgo de endofugas (13–15).

6. Hernia incisional

En el estudio OVER, cuantifica explícitamente la incidencia: Hernia incisional ocurrió en el 14.2% del grupo de cirugía abierta, comparado con 6.9% en el grupo EVAR ($p < 0.001$).

- Este hallazgo fue estadísticamente significativo y se mantuvo incluso a largo plazo (seguimiento promedio de 5.2 años).

6. Implicaciones clínicas

- EVAR es preferido en pacientes de alto riesgo quirúrgico por su menor mortalidad inicial.
- Cirugía abierta sigue siendo opción más duradera en pacientes jóvenes o con anatomía no favorable para EVAR.
- La decisión debe ser individualizada, y EVAR requiere un sistema robusto de vigilancia a largo plazo (13–15).

3. Materiales y Metodología

De manera retrospectiva se llevo a cabo una revisión exhaustiva de los expedientes clínicos digitales de los pacientes intervenidos por aneurisma de aorta abdominal infrarrenal del 1° de enero 2019 hasta el 31 de diciembre 2022.

Los criterios de inclusión fueron pacientes mayores de 18 años, que presentaron aneurisma de aorta abdominal infrarrenal con criterio quirúrgico. Ya sea sintomático (episodio de embolismo), o bien rango quirúrgico mayor a 5 cm en mujeres y 5.5 cm en hombres. (1). Además de pacientes tratados por cirugía endovascular o cirugía abierta en el Hospital México entre 1° de enero de 2019 hasta el 31 de diciembre de 2022.

Los criterios de exclusión fueron pacientes menores de 18 años, pacientes tratados en otros centros hospitalarios, mujeres embarazadas, pacientes con aneurismas de aorta abdominal que comprometan las ramas renales o viscerales, aneurismas rotos y aneurismas post disección.

En el presente estudio la muestra inicial fueron 54 pacientes, y durante el transcurso del estudio se excluyeron 4 pacientes. El primero dado que su debut fue un aneurisma roto, el segundo dado que decidió no operarse, el tercer paciente su EVAR fue fallido y el cuarto paciente no se opero entre las fechas establecidas para el estudio.

Metodología Análisis Estadístico

Una vez obtenidos los datos de los registros y agregados a una base creada en Microsoft Excel 365®, se procedió análisis de las variables dependiendo de la naturaleza de estas y las asociaciones posibles con otras variables según los objetivos de investigación planteados, se utilizó el software STATA IC 14® de licencia personal para correr las pruebas, utilizando como valor de referencia la significancia estadística con corte en el 95% de confianza cuando fue necesario.

Para el análisis de los datos se realizó inicialmente un análisis univariado donde se procedió a la determinación y descripción de las características epidemiológicas y clínicas de la población de estudio, por medio del cálculo de frecuencias y porcentajes para las variables cualitativas presentando los valores más relevantes en tablas de distribución de frecuencia para el manejo óptimo de la información.

Para realizar el análisis descriptivo bivariado entre variables cualitativas y dicotómicas o politómicas se aplicó la prueba del chi-cuadrado cuando ambas variables cualitativas fueron dicotómicas; para determinar las posibles asociaciones existentes, utilizando como corte para la significancia un valor de $p < 0.05$, en los casos en los que se encontró asociación estadística significativa de estas pruebas, dado que en esencia se realizó un seguimiento a dos años, es posible establecer el riesgo relativo con su respectivo intervalo de confianza al 95%.

4. Resultados

El presente estudio tiene como objetivo comparar los desenlaces clínicos entre los pacientes intervenidos mediante reparación abierta versus reparación endovascular (EVAR) de aneurisma de aorta abdominal infrarrenal no roto, en el Hospital México, durante el período comprendido entre enero de 2019 y diciembre de 2022. Se realizó una revisión retrospectiva utilizando el Expediente Digital Único en Salud (EDUS), recolectando variables relevantes en cuanto a evolución postoperatoria, complicaciones y mortalidad. Las principales variables analizadas fueron la mortalidad, las complicaciones postoperatorias a 30 días y a 2 años, y la tasa de reintervención desde el día 1 posterior al procedimiento hasta el segundo año de seguimiento.

Las complicaciones de acceso incluyeron eventos como hematoma, sangrado en el sitio quirúrgico, sepsis de herida, seroma o eventración, los cuales varían según el tipo de abordaje realizado. Las complicaciones pulmonares abarcaron cuadros de neumonía, dificultad respiratoria o necesidad de ventilación prolongada; mientras que las complicaciones cardiovasculares incluyeron arritmias, insuficiencia cardíaca o eventos isquémicos agudos.

En el caso del abordaje endovascular, se consideraron también las complicaciones relacionadas al dispositivo, como endofugas, migración del stent o fallas de sellado. Por su parte, en la cirugía abierta se contemplaron compromisos en la anastomosis, como dehiscencia o degeneración del sitio anastomótico.

Este análisis busca no solo determinar la eficacia de ambos métodos quirúrgicos, sino también identificar diferencias en cuanto a su perfil de seguridad, frecuencia de complicaciones y necesidad de nuevas intervenciones a lo largo del seguimiento. A continuación, se presentan los principales hallazgos obtenidos.

Luego de aplicar los criterios de selección se obtuvo una población total de 50 pacientes, donde un 86% fueron hombres (n=43) y el restante 14% mujeres (n=7).

En lo correspondiente al apartado de la edad, en la tabla 1, se resumen los detalles de la población respecto a la edad, presentando una distribución normal según la prueba de Shapiro-Francia y coincidiendo la media y mediana en 75 años.

Tabla 1. Resumen de las edades de los pacientes con tratamiento quirúrgico abierto de aneurisma de aorta abdominal infrarrenal no roto versus manejo endovascular de aneurisma de aorta abdominal infrarrenal no roto en el Hospital México desde el 1° de enero del 2019 hasta el 31 de diciembre del 2022. (N=50).

Variable	Media	IC95%	Mediana	Rango	Valor p*
Edad	75.32	73.17 – 77.46	75.5	60 - 91	0.869

*Valor p de prueba Shapiro-Francia para determinar distribución de normalidad

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 2 se presentan las características clínicas principales de los participantes del estudio donde en su mayoría se identifica que presentaron hipertensión arterial y fueron tabaquistas.

Tabla 2. Distribución por antecedentes patológicos y no patológicos de los pacientes con tratamiento quirúrgico abierto de aneurisma de aorta abdominal infrarrenal no roto versus manejo endovascular de aneurisma de aorta abdominal infrarrenal no roto en el Hospital México desde el 1° de enero del 2019 hasta el 31 de diciembre del 2022. (N=50).

Variable	n	%
HTA	42	84.00
DM	11	22.00
ERC	11	22.00
Tabaquismo	45	90.00
EAC	17	34.00
EPOC	9	18.00

HTA: Hipertensión arterial; DM: Diabetes Mellitus; ERC: Enfermedad renal crónica; EAC: enfermedad arterial coronaria; EPOC: Enfermedad Pulmonar obstructiva crónica.
Fuente: Elaboración propia.

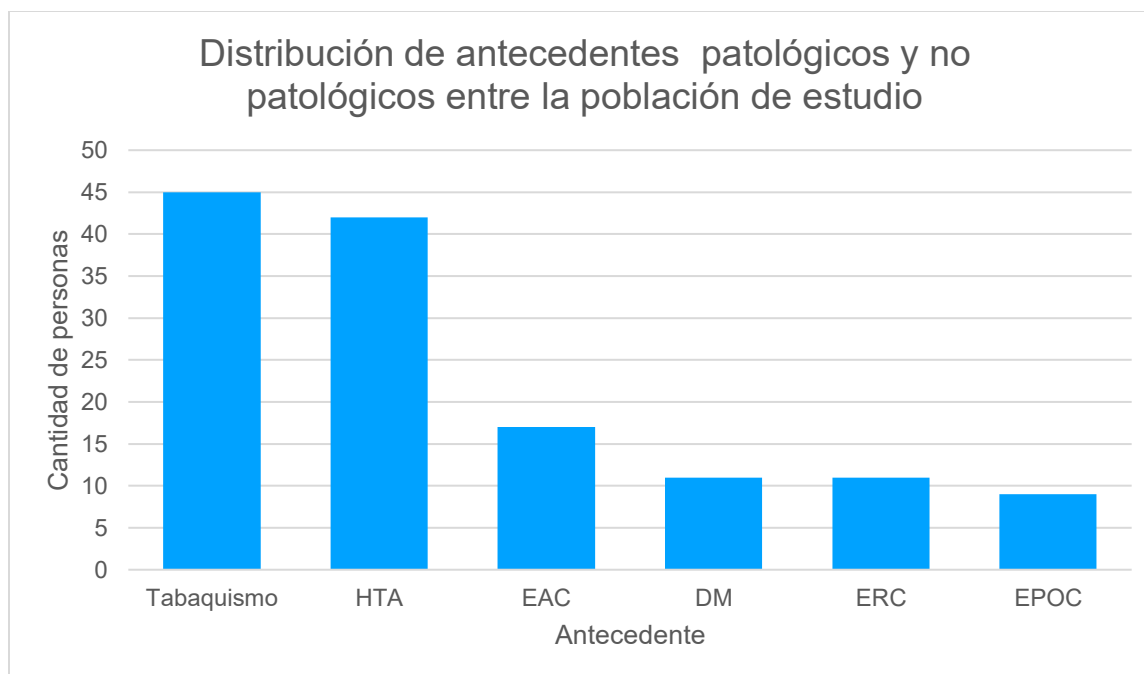


Figura 1 Distribución por antecedentes patológicos y no patológicos de los pacientes con tratamiento quirúrgico abierto de aneurisma de aorta abdominal infrarrenal no roto versus manejo endovascular de aneurisma de aorta abdominal infrarrenal no roto en el Hospital México desde el 1° de enero del 2019 hasta el 31 de diciembre del 2022.

(N=50). HTA: Hipertensión arterial; DM: Diabetes Mellitus; ERC: Enfermedad renal crónica; EAC: enfermedad arterial coronaria; EPOC: Enfermedad Pulmonar obstructiva crónica.

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 3 se muestra cómo dos tercios de la población estudiada fue sometida a EVAR, mientras que el restante se le practicó una sustitución aórtica (tabla 3).

Tabla 3. Distribución por procedimiento realizado de los pacientes con tratamiento quirúrgico abierto de aneurisma de aorta abdominal infrarrenal no roto versus manejo endovascular de aneurisma de aorta abdominal infrarrenal no roto en el Hospital México desde el 1° de enero del 2019 hasta el 31 de diciembre del 2022. (N=50).

Variable	n	%
EVAR	33	66.00
Sustitución aórtica	17	34.00

EVAR: Endovascular aortic replacement.

Fuente: Elaboración propia.



Figura 2 Distribución por procedimiento realizado de los pacientes con tratamiento quirúrgico abierto de aneurisma de aorta abdominal infrarrenal no roto versus manejo endovascular de aneurisma de aorta abdominal infrarrenal no roto en el Hospital México desde el 1° de enero del 2019 hasta el 31 de diciembre del 2022. (N=50).

Fuente: Elaboración propia.

Por su parte en la tabla 4, se aprecia la distribución de los fallecimientos de los participantes con según procedimiento a 30 días y a los 2 años, posterior a la ejecución de este.

Tabla 4. Distribución de la mortalidad de los pacientes con tratamiento quirúrgico abierto de aneurisma de aorta abdominal infrarrenal no roto versus manejo endovascular de aneurisma de aorta abdominal infrarrenal no roto en el Hospital México desde el 1° de enero del 2019 hasta el 31 de diciembre del 2022. (N=50).

Variable		n	%
EVAR Mortalidad a 30 días	Sí	0	0.00
	No	33	100.00
EVAR Mortalidad a 2 años	Sí	5	15.15
	No	28	84.85
Sustitución Aórtica Mortalidad 30 días	Sí	4	23.53
	No	13	76.47
Sustitución Aórtica Mortalidad 2 años	Sí	0	0.00
	No	13	100.00

Fuente: Elaboración propia.

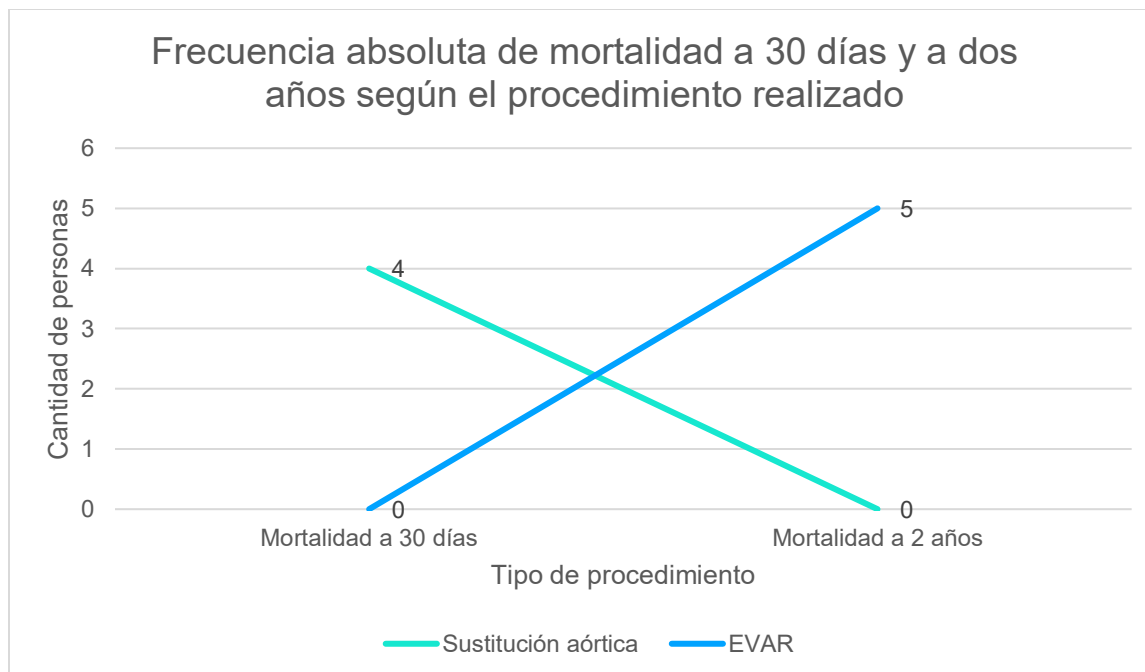


Figura 3 Distribución de la mortalidad de los pacientes con tratamiento quirúrgico abierto de aneurisma de aorta abdominal infrarrenal no roto versus manejo endovascular de aneurisma de aorta abdominal infrarrenal no roto en el Hospital México desde el 1° de enero del 2019 hasta el 31 de diciembre del 2022. (N=50).

Fuente: elaboración propia.

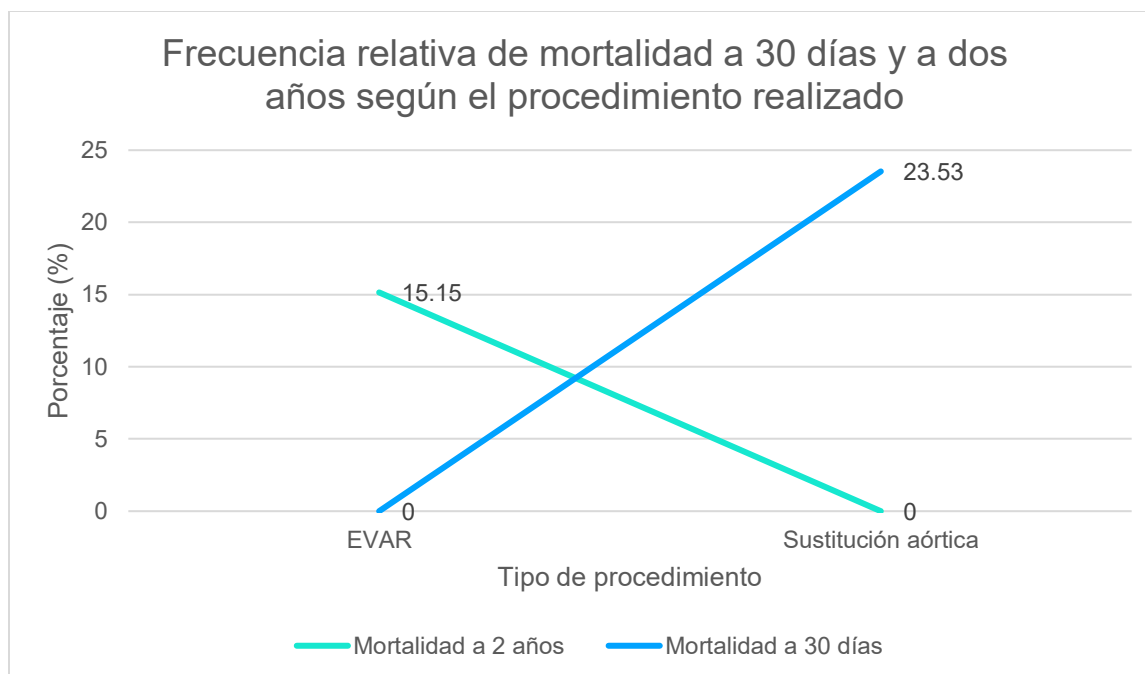


Figura 4 Distribución de la mortalidad de los pacientes con tratamiento quirúrgico abierto de aneurisma de aorta abdominal infrarrenal no roto versus manejo endovascular de aneurisma de aorta abdominal infrarrenal no roto en el Hospital México desde el 1° de enero del 2019 hasta el 31 de diciembre del 2022. (N=50).

Fuente: elaboración propia.

En cuanto a las complicaciones, la tabla 5, se muestra, en resumen, la distribución de estas según el tipo de complicación que se presentó entre los participantes, en las tablas de la 6 a la 13 se presenta la segregación por tipo de procedimiento y el valor del resultado del χ^2 .

Tabla 5. Resumen de la distribución de las complicaciones de los pacientes con tratamiento quirúrgico abierto de aneurisma de aorta abdominal infrarrenal no roto versus manejo endovascular de aneurisma de aorta abdominal infrarrenal no roto en el Hospital México desde el 1° de enero del 2019 hasta el 31 de diciembre del 2022. (N=50).

Variable	n	%	p*
Complicaciones de Acceso 30 días	12	24.00	0.041
Complicaciones Pulmonares 30 días	3	6.00	0.013
Complicaciones Cardiacas 30 días	1	2.00	0.159
Complicaciones Relacionadas al Dispositivo 30 días	3	6.00	0.200
Isquemia Mesentérica Aguda 30 días	0	0.00	-
Complicaciones de Acceso después de los primeros 30 días	8	17.02	0.000
Complicaciones Cardiacas después de los primeros 30 días	1	2.17	0.525
Complicaciones relacionadas a dispositivo después de los primeros 30 días	5	10.87	0.137

* Valor p de prueba χ^2 .

Fuente: Elaboración propia.

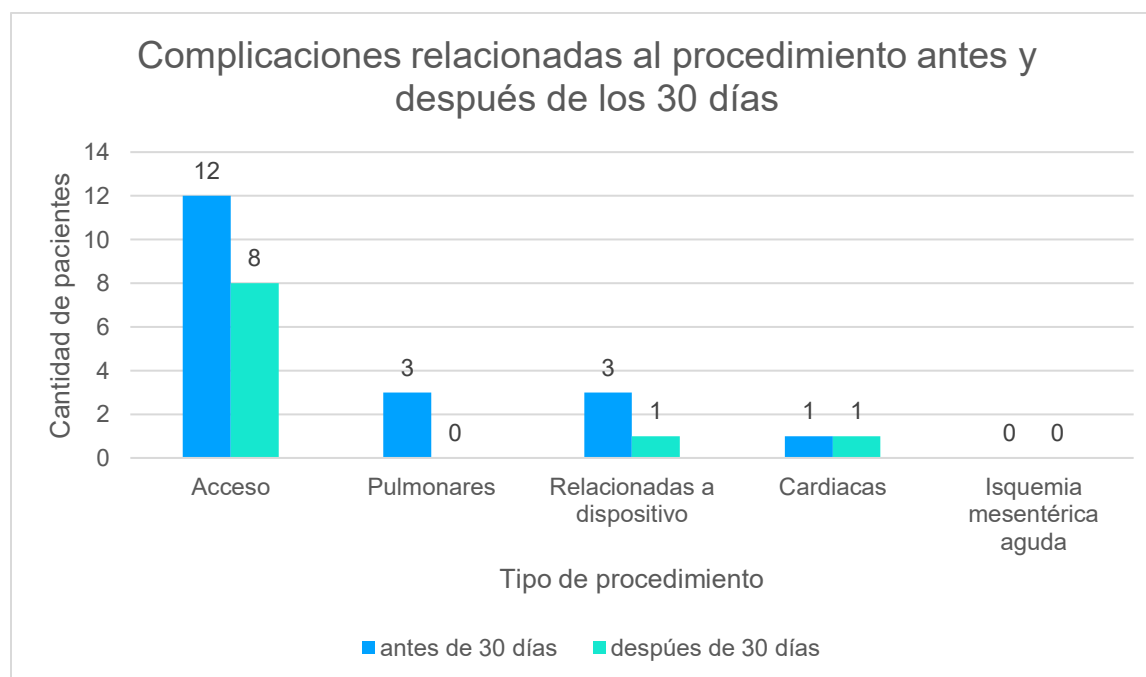


Figura 5 Distribución de las complicaciones de los pacientes con tratamiento quirúrgico abierto de aneurisma de aorta abdominal infrarrenal no roto versus manejo endovascular de aneurisma de aorta abdominal infrarrenal no roto en el Hospital México desde el 1 de enero del 2019 hasta el 31 de diciembre del 2022. (N=50).

Tabla 6. Distribución de las complicaciones de acceso a los 30 días de los pacientes con tratamiento quirúrgico abierto de aneurisma de aorta abdominal infrarrenal no roto versus manejo endovascular de aneurisma de aorta abdominal infrarrenal no roto en el Hospital México desde el 1° de enero del 2019 hasta el 31 de diciembre del 2022. (N=50)

Complicaciones de Acceso 30 días	EVAR	Sustitución aórtica	Total
Sí	6	5	11
No	27	12	39
Total	33	17	50

Prueba de $\chi^2 = 0.824$ $p = 0.364$; $RR = 0.78$ (IC95% 0.441 – 1.405)

Fuente: Elaboración propia.

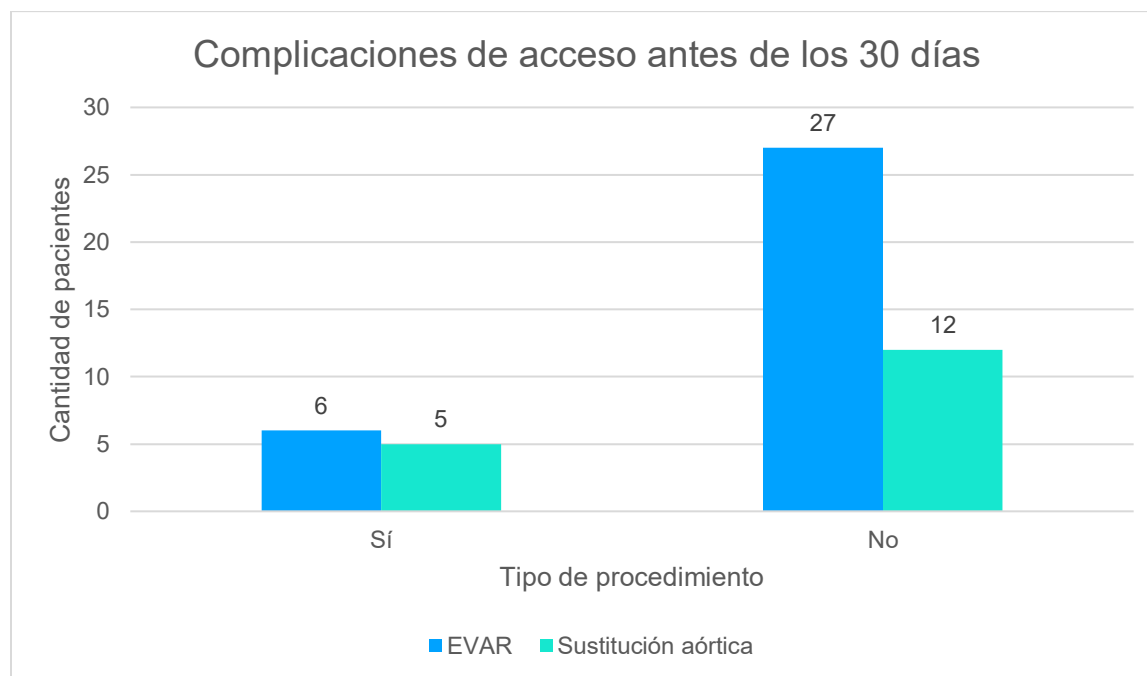


Figura 6 Distribución de las complicaciones de acceso a los 30 días de los pacientes con tratamiento quirúrgico abierto de aneurisma de aorta abdominal infrarrenal no roto versus manejo endovascular de aneurisma de aorta abdominal infrarrenal no roto en el Hospital México desde el 1° de enero del 2019 hasta el 31 de diciembre del 2022. (N=50).

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 7. Distribución de las Complicaciones Pulmonares a 30 días de los pacientes con tratamiento quirúrgico abierto de aneurisma de aorta abdominal infrarrenal no roto versus manejo endovascular de aneurisma de aorta abdominal infrarrenal no roto en el Hospital México desde el 1° de enero del 2019 hasta el 31 de diciembre del 2022. (N=50)

Complicaciones Pulmonares 30 días	EVAR	Sustitución aórtica	Total
Sí	0	3	3
No	33	14	47
Total	33	17	50

Prueba de $\chi^2 = 6.19$; $p = 0.013$;

Fuente: Elaboración propia.

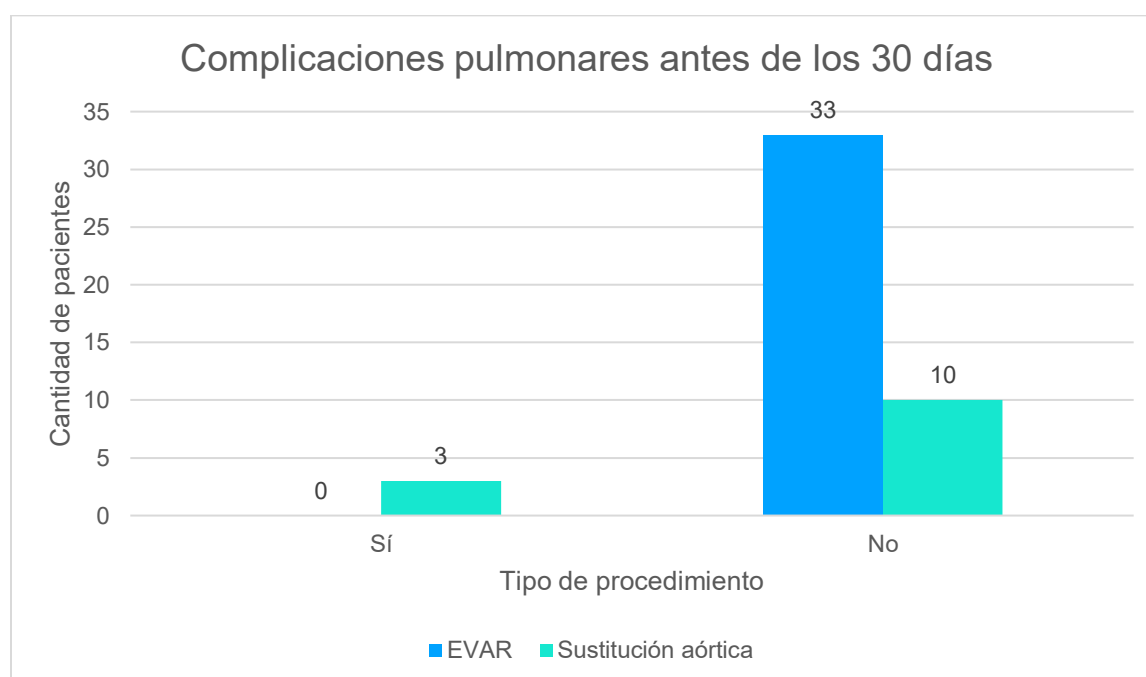


Figura 7 Distribución de las Complicaciones Pulmonares a 30 días de los pacientes con tratamiento quirúrgico abierto de aneurisma de aorta abdominal infrarrenal no roto versus manejo endovascular de aneurisma de aorta abdominal infrarrenal no roto en el Hospital México desde el 1° de enero del 2019 hasta el 31 de diciembre del 2022. (N=50).

Fuente: Elaboración propia.

Nota: Cabe destacar que no se registraron complicaciones pulmonares posteriores a los 30 días en ninguno de los dos grupos evaluados.

Tabla 8. Distribución de las Complicaciones Cardiacas a 30 días de los pacientes con tratamiento quirúrgico abierto de aneurisma de aorta abdominal infrarrenal no roto versus manejo endovascular de aneurisma de aorta abdominal infrarrenal no roto en el Hospital México desde el 1° de enero del 2019 hasta el 31 de diciembre del 2022. (N=50)

Complicaciones Cardiacas 30 días	EVAR	Sustitución aórtica	Total
Sí	0	1	1
No	33	16	49
Total	33	17	50

Prueba de $\chi^2 = 1.98$; $p = 0.159$;

Fuente: Elaboración propia.

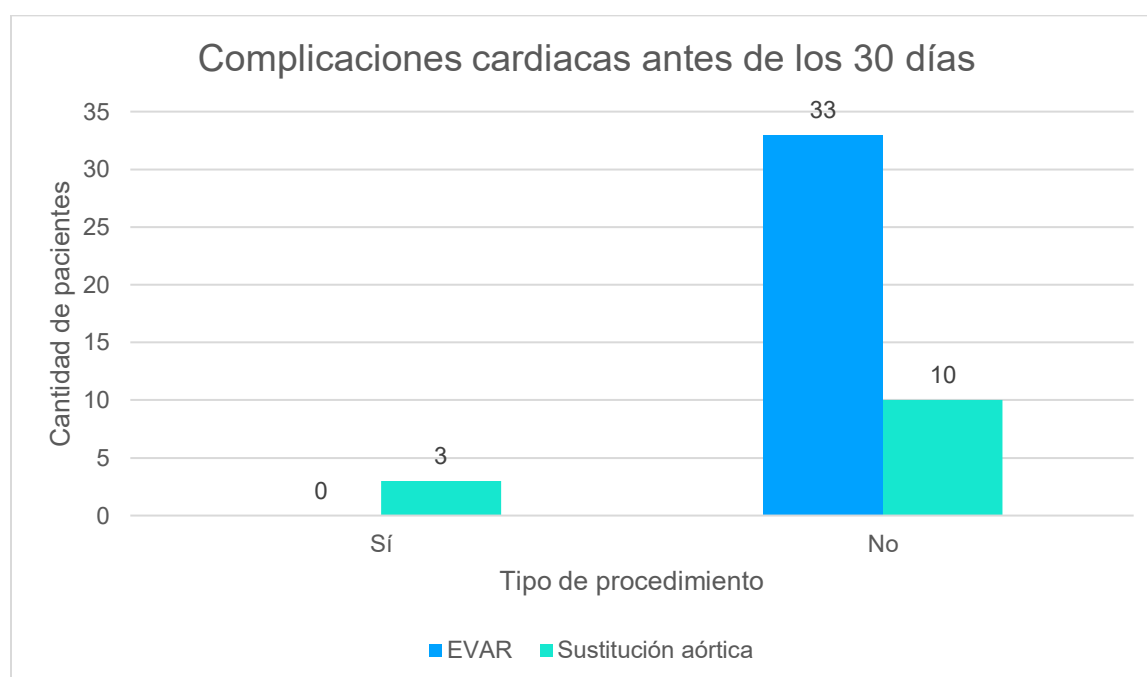


Figura 8 Distribución de las Complicaciones Cardiacas a 30 días de los pacientes con tratamiento quirúrgico abierto de aneurisma de aorta abdominal infrarrenal no roto versus manejo endovascular de aneurisma de aorta abdominal infrarrenal no roto en el Hospital México desde el 1° de enero del 2019 hasta el 31 de diciembre del 2022. (N=50).

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 9. Distribución de las Complicaciones Relacionadas al Dispositivo a 30 días de los pacientes con tratamiento quirúrgico abierto de aneurisma de aorta abdominal infrarrenal no roto versus manejo endovascular de aneurisma de aorta abdominal infrarrenal no roto en el Hospital México desde el 1° de enero del 2019 hasta el 31 de diciembre del 2022. (N=50)

Complicaciones relacionadas al dispositivo 30 días	EVAR	Sustitución aórtica	Total
Sí	3	0	3
No	30	17	47
Total	33	17	50

Prueba de $\chi^2 = 1.64$; $p = 0.200$;

Fuente: Elaboración propia.

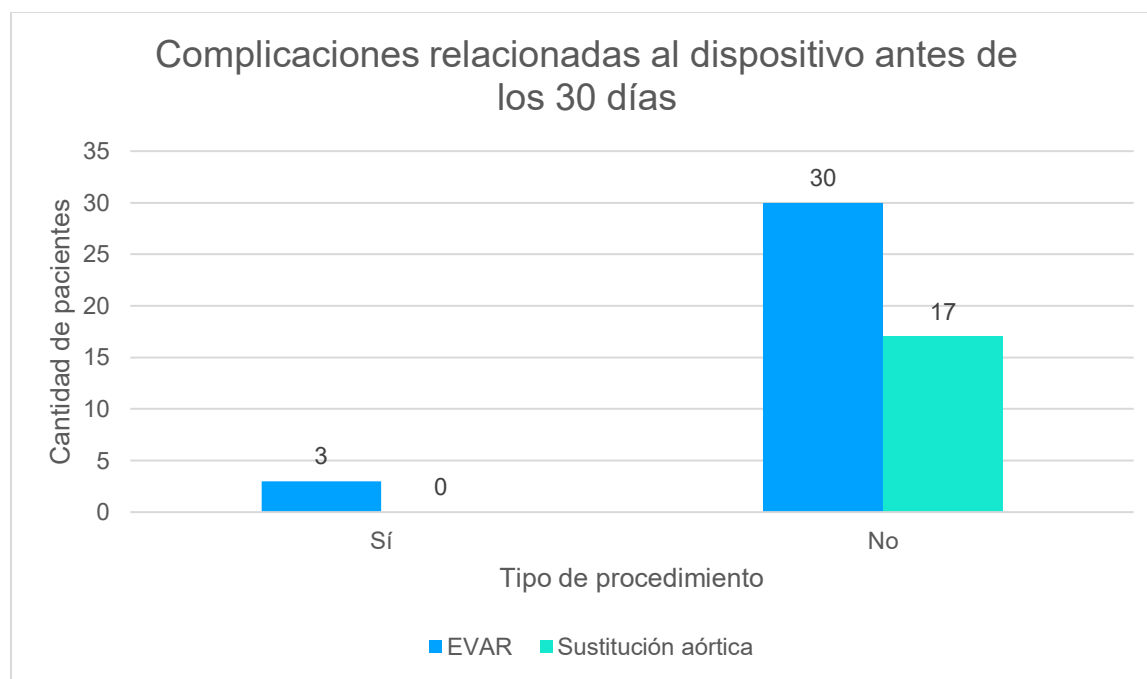


Figura 9 Distribución de las Complicaciones Relacionadas al Dispositivo a 30 días de los pacientes con tratamiento quirúrgico abierto de aneurisma de aorta abdominal infrarrenal no roto versus manejo endovascular de aneurisma de aorta abdominal infrarrenal no roto en el Hospital México desde el 1° de enero del 2019 hasta el 31 de diciembre del 2022. (n=50).

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 10. Distribución de las Isquemia Mesentérica Aguda a 30 días de los pacientes con tratamiento quirúrgico abierto de aneurisma de aorta abdominal infrarrenal no roto versus manejo endovascular de aneurisma de aorta abdominal infrarrenal no roto en el Hospital México desde el 1° de enero del 2019 hasta el 31 de diciembre del 2022. (N=50)

Isquemia Mesentérica Aguda 30 días	EVAR	Sustitución aórtica	Total
Sí	0	0	0
No	33	17	50
Total	33	17	50

Fuente: Elaboración propia.

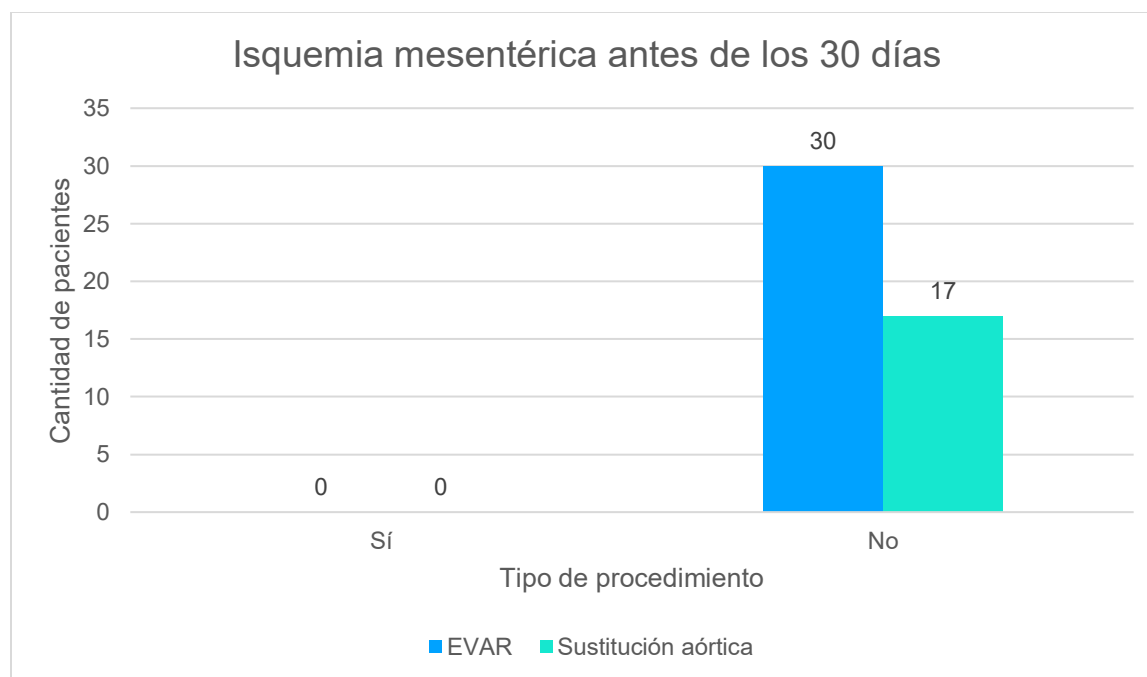


Figura 10 Distribución de las Isquemia Mesentérica Aguda a 30 días de los pacientes con tratamiento quirúrgico abierto de aneurisma de aorta abdominal infrarrenal no roto versus manejo endovascular de aneurisma de aorta abdominal infrarrenal no roto en el Hospital México desde el 1° de enero del 2019 hasta el 31 de diciembre del 2022. (N=50).

Fuente: Elaboración propia.

Nota: Cabe destacar que tampoco se registraron complicaciones posteriores a los 30 días en ninguno de los dos grupos evaluados en relación con la isquemia mesentérica.

Tabla 11. Distribución de las Complicaciones de Acceso después de los primeros 30 días de los pacientes con tratamiento quirúrgico abierto de aneurisma de aorta abdominal infrarrenal no roto versus manejo endovascular de aneurisma de aorta abdominal infrarrenal no roto en el Hospital México desde el 1° de enero del 2019 hasta el 31 de diciembre del 2022. (n=46)

Complicaciones de Acceso después de los primeros 30 días	EVAR	Sustitución aórtica	Total
Sí	1	8	8
No	32	5	38
Total	33	13	46

Prueba de $\chi^2 = 72.473$ $p = 0.000$; RR= 0.196 (IC95% 0.002 – 0.137)

Fuente: Elaboración propia.

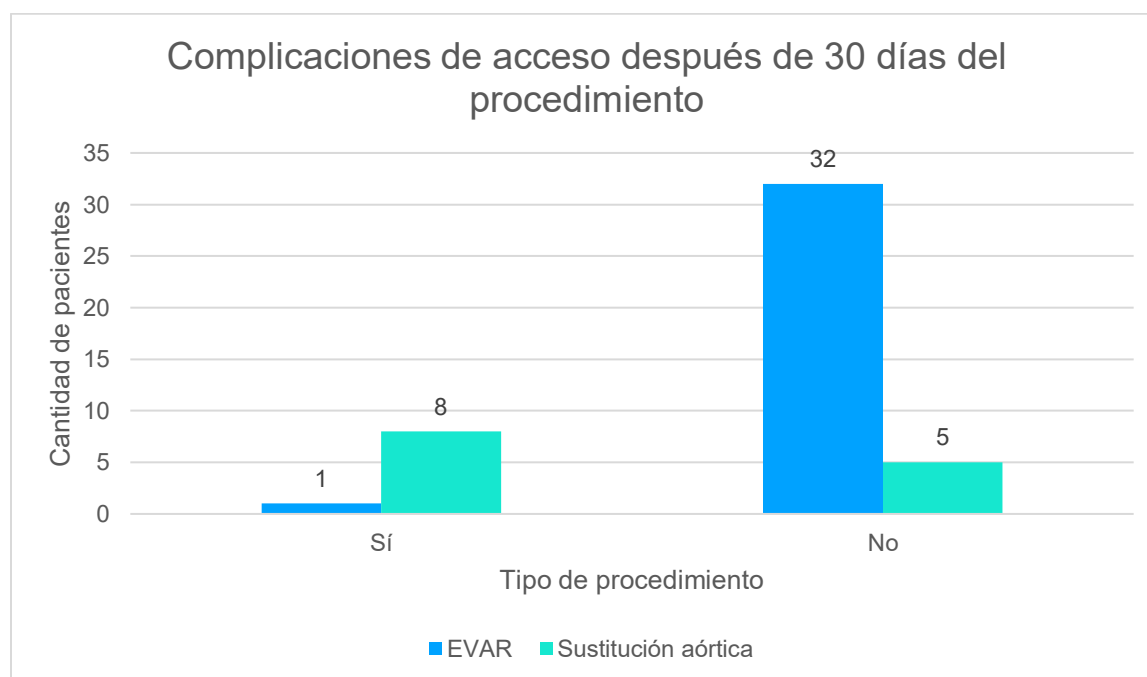


Figura 11 Distribución de las Complicaciones de Acceso después de los primeros 30 días de los pacientes con tratamiento quirúrgico abierto de aneurisma de aorta abdominal infrarrenal no roto versus manejo endovascular de aneurisma de aorta abdominal infrarrenal no roto en el Hospital México desde el 1° de enero del 2019 hasta el 31 de diciembre del 2022. (n=46).

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 12. Distribución de las Complicaciones Cardiacas después de los primeros 30 días de los pacientes con tratamiento quirúrgico abierto de aneurisma de aorta abdominal infrarrenal no roto versus manejo endovascular de aneurisma de aorta abdominal infrarrenal no roto en el Hospital México desde el 1° de enero del 2019 hasta el 31 de diciembre del 2022. (n=46)

Complicaciones Cardiacas después de los primeros 30 días	EVAR	Sustitución aórtica	Total
Sí	1	0	1
No	32	13	45
Total	33	13	46

Prueba de $\chi^2 = 0.40$; $p = 0.525$.

Fuente: Elaboración propia.

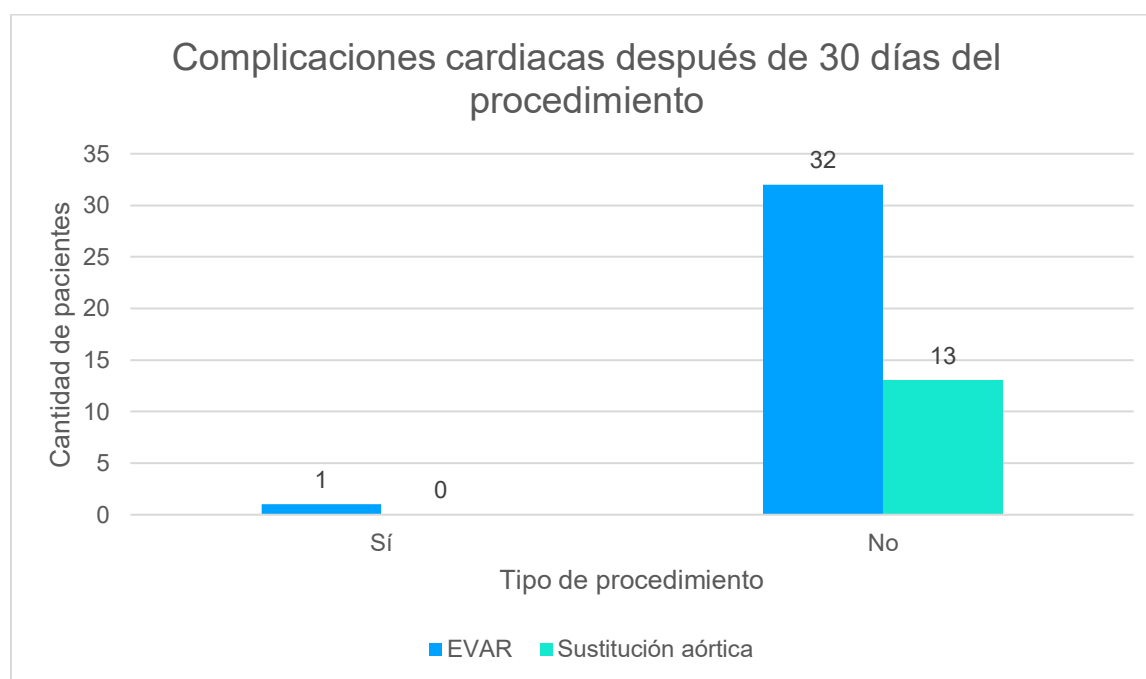


Figura 12 Distribución de las Complicaciones Cardiacas después de los primeros 30 días de los pacientes con tratamiento quirúrgico abierto de aneurisma de aorta abdominal infrarrenal no roto versus manejo endovascular de aneurisma de aorta abdominal infrarrenal no roto en el Hospital México desde el 1° de enero del 2019 hasta el 31 de diciembre del 2022. (N=46).

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 13. Distribución de las Complicaciones relacionadas a dispositivo después de los primeros 30 días de los pacientes con tratamiento quirúrgico abierto de aneurisma de aorta abdominal infrarrenal no roto versus manejo endovascular de aneurisma de aorta abdominal infrarrenal no roto en el Hospital México desde el 1° de enero del 2019 hasta el 31 de diciembre del 2022. (n=46)

Complicaciones relacionadas a dispositivo después de los primeros 30 días	EVAR	Sustitución aórtica	Total
Sí	5	0	5
No	28	13	41
Total	33	13	46

Prueba de $\chi^2 = 2.20$; $p = 0.137$.

Fuente: Elaboración propia.

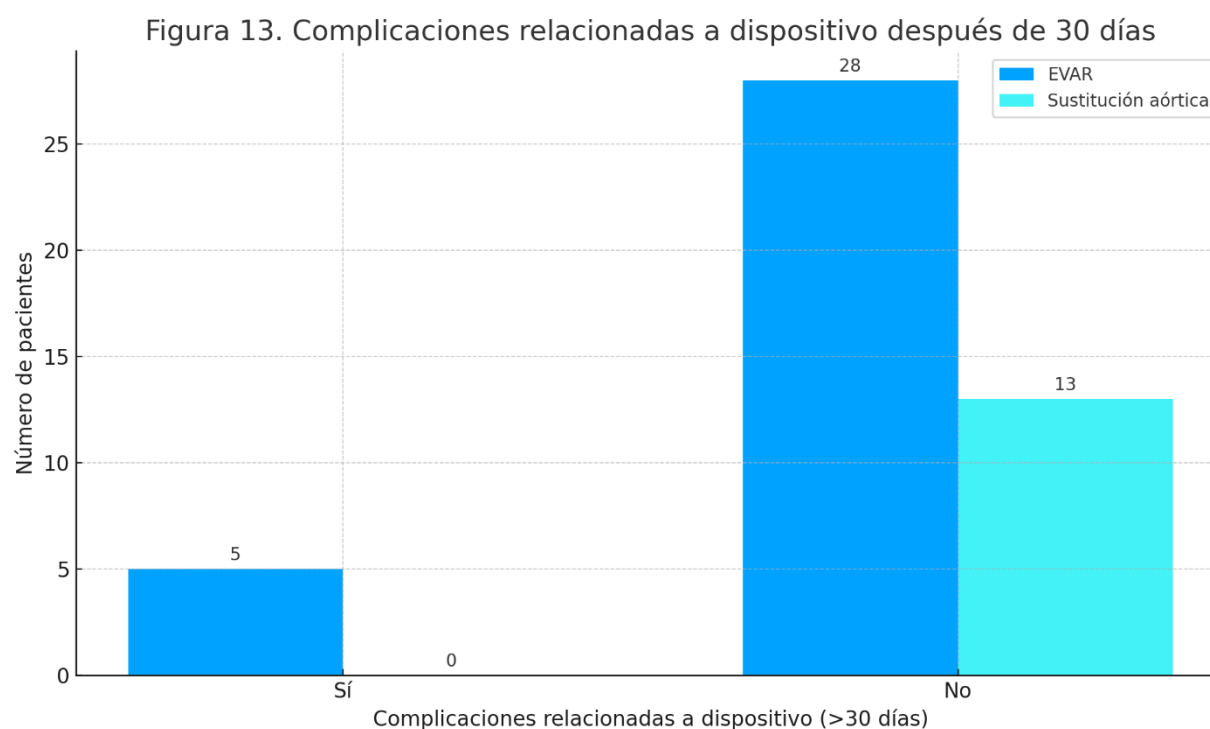


Figura 13 Distribución de las Complicaciones relacionadas a dispositivo después de los primeros 30 días de los pacientes con tratamiento quirúrgico abierto de aneurisma de aorta abdominal infrarrenal no roto versus manejo endovascular de aneurisma de aorta abdominal infrarrenal no roto en el Hospital México desde el 1 de enero del 2019 hasta el 31 de diciembre del 2022. (N=46).

Fuente: Elaboración propia.

La tabla 14 muestra la distribución de las reintervenciones a los dos años luego del procedimiento inicial, donde fue más frecuente los pacientes que se sometieron a la sustitución aortica comparado con EVAR.

Tabla 14. Distribución de las reintervenciones a los dos años de los pacientes con tratamiento quirúrgico abierto de aneurisma de aorta abdominal infrarrenal no roto versus manejo endovascular de aneurisma de aorta abdominal infrarrenal no roto en el Hospital México desde el 1 de enero del 2019 hasta el 31 de diciembre del 2022. (N=50).

Variable	n	%
EVAR Reintervención a 2 años	Sí 2	6.06
	No 31	93.94
Sustitución Aórtica reintervención a 2 años	Sí 7	41.18
	No 10	58.82

Fuente: Elaboración propia.

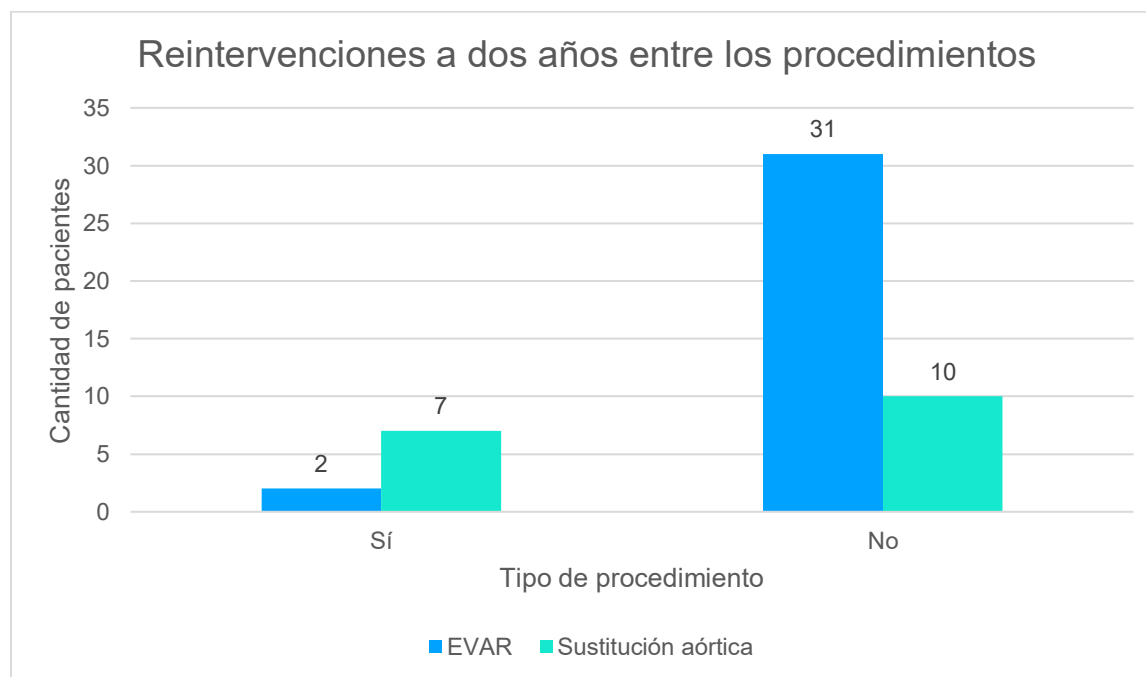


Figura 14 Distribución de las reintervenciones a los dos años de los pacientes con tratamiento quirúrgico abierto de aneurisma de aorta abdominal infrarrenal no roto versus manejo endovascular de aneurisma de aorta abdominal infrarrenal no roto en el Hospital México desde el 1 de enero del 2019 hasta el 31 de diciembre del 2022. (N=50).

Fuente: Elaboración propia.

5. Discusión

Luego de aplicar los criterios de selección se obtuvo una población total de 50 pacientes, donde un 86% fueron hombres (n=43) y el restante 14% mujeres (n=7).

Respecto al apartado de la edad, en la tabla 1 (pág., 35), se resumen los detalles de la población respecto a la edad, presentando una distribución normal según la prueba de Shapiro-Francia y coincidiendo la media y mediana en 75 años.

En la Tabla 2 (pág. 35) se presentan las principales características clínicas de los participantes. La mayoría fueron tabaquistas (90%) y un 84% presentaba hipertensión arterial. La enfermedad arterial coronaria fue el tercer factor de riesgo más frecuente (34%), seguida por la diabetes mellitus y la enfermedad renal crónica (22% cada una). La enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) fue menos frecuente, con una prevalencia del 18%.

Estos hallazgos son consistentes con los reportados en los principales ensayos clínicos sobre aneurisma de aorta abdominal infrarrenal. En el estudio EVAR-1, aproximadamente el 90% de los pacientes también eran hombres mayores de 65 años con alta prevalencia de hipertensión y tabaquismo activo o pasado (13). El estudio DREAM reportó tasas de hipertensión arterial en un 80% y de tabaquismo en un 85% (14). Por su parte, el ensayo OVER también encontró alta incidencia de hipertensión (alrededor del 82%) y enfermedad coronaria en más de un tercio de los participantes [15]. Finalmente, en el estudio ACE, la mayoría de los pacientes presentaban al menos un factor de riesgo cardiovascular, predominando el tabaquismo y la hipertensión como los más comunes (16).

La similitud en los perfiles clínicos entre este estudio observacional y los estudios multicéntricos internacionales respalda la validez externa de los resultados aquí expuestos y subraya la importancia de estos factores de riesgo en la población con AAA.

Por su parte, en la tabla 4 (pág. 37) se aprecia la distribución de los fallecimientos de los participantes según el procedimiento realizado, tanto a 30 días como a los 2 años posteriores. A los 30 días, la mortalidad fue de un 15% en el grupo sometido a sustitución aórtica, mientras que no se reportaron muertes en el grupo EVAR (0%). Este hallazgo es consistente con los estudios EVAR-1, DREAM, OVER y ACE, donde se reporta una mortalidad perioperatoria significativamente menor para EVAR (1.2%–1.8%) frente a la cirugía abierta (4.3%–4.7%) (13–16).

No obstante, al contrastar con dichos estudios, se evidencia que la mortalidad observada en o estudio para la cirugía abierta es superior a la reportada internacionalmente. De forma específica, las muertes en el grupo de sustitución aórtica ocurrieron en su mayoría por choque distributivo o mixto. Dos pacientes salieron inestables desde la sala de operaciones, y otros dos requirieron reintervención urgente al día siguiente por isquemia aguda. Este hecho es relevante, ya que la necesidad de una segunda intervención en un corto periodo incrementa considerablemente el riesgo de mortalidad, al someter al paciente a un nuevo estrés quirúrgico y anestésico en un contexto de fisiología alterada. Además, se trataba de pacientes altamente comórbidos, lo cual reduce su capacidad de respuesta ante complicaciones perioperatorias. A esto se suma que el sangrado intraoperatorio, común en este tipo de cirugías abiertas, puede condicionar un deterioro hemodinámico importante y contribuir también a desenlaces desfavorables.

A los 2 años, se registraron cinco fallecimientos en el grupo EVAR, lo que eleva su mortalidad total acumulada a un 23%, mientras que no se reportaron muertes adicionales en el grupo de sustitución aórtica. Sin embargo, es importante señalar que ninguna de estas muertes en el grupo EVAR se relacionó directamente con complicaciones tardías del procedimiento. Tres de los pacientes fallecieron por diagnósticos oncológicos avanzados, uno por aparente afectación pulmonar severa y en un caso la causa de muerte no fue claramente establecida. Aunque esta diferencia de mortalidad no fue estadísticamente significativa, contrasta con los resultados de estudios como OVER, DREAM y EVAR-1, donde no se observaron diferencias significativas en la mortalidad global entre ambos grupos tras un seguimiento prolongado (13–15). Esto

subraya la necesidad de interpretar los resultados a la luz de las condiciones clínicas y estructurales del entorno local.

En este estudio, se observó una mayor frecuencia de complicaciones de acceso a los 30 días en el grupo sometido a EVAR (6 pacientes) en comparación con el grupo de sustitución aórtica (5 pacientes); sin embargo, esta diferencia no fue estadísticamente significativa ($p = 0.36$). En el grupo EVAR, las complicaciones incluyeron hematomas en el sitio de acceso, y un paciente presentó sangrado activo secundario a una lesión de la arteria femoral común, lo cual requirió reintervención quirúrgica. En el grupo de sustitución aórtica, tres pacientes desarrollaron eventración que fue corregida quirúrgicamente, uno presentó sepsis de herida tratada con antibióticos, y otro desarrolló un seroma.

A diferencia de lo observado en estudios como DREAM y OVER, donde se reportaron menos complicaciones postoperatorias tempranas globales en pacientes tratados con EVAR frente a cirugía abierta, en este estudio se observó un mayor número de complicaciones de acceso en el grupo EVAR, aunque sin significancia estadística. Esta diferencia podría explicarse por factores locales como variaciones en la técnica operatoria o comorbilidades de los pacientes intervenidos por EVAR en nuestro centro. Aunque las complicaciones difieren en tipo y severidad, su aparición resalta la necesidad de una vigilancia postoperatoria estricta, independientemente del abordaje utilizado.

Al extender el seguimiento a dos años, se encontró una diferencia estadísticamente significativa en las complicaciones relacionadas al acceso ($p = 0.0000$), siendo estas considerablemente más frecuentes en el grupo de sustitución aórtica (8 pacientes) en comparación con el grupo EVAR (1 paciente). En el grupo quirúrgico, la gran mayoría de estas complicaciones correspondieron a hernias incisionales, algunas de las cuales ya habían sido reparadas al momento del análisis. En contraste, la única complicación en el grupo EVAR fue una dehiscencia de herida quirúrgica en la ingle. Estos hallazgos refuerzan lo descrito en estudios como EVAR-1 y ACE, donde se ha documentado una menor tasa de complicaciones tardías del sitio de acceso en pacientes

tratados con EVAR, lo que se relaciona con un menor trauma quirúrgico inicial y una menor afectación de la pared abdominal.

En el presente estudio, las complicaciones pulmonares a los 30 días fueron significativamente más frecuentes en el grupo de cirugía abierta en comparación con EVAR ($p=0.013$). Estas incluyeron principalmente neumonía, atelectasias e insuficiencia respiratoria. La mayor agresividad del abordaje abierto, el uso prolongado de anestesia general, el dolor postoperatorio y la ventilación mecánica prolongada pueden explicar esta diferencia.

Estos hallazgos son consistentes con los reportes del estudio DREAM, que mostró un incremento en eventos pulmonares en el grupo quirúrgico, especialmente en pacientes con EPOC o edad avanzada (14). De igual forma, el EVAR-1 trial documentó una menor incidencia de complicaciones respiratorias en el grupo EVAR, atribuido a que del procedimiento es menos invasivo (13).

A los 2 años, las complicaciones pulmonares fueron escasas y no se identificaron diferencias significativas entre ambos grupos. Esto se alinea con la literatura, donde la mayoría de las complicaciones respiratorias ocurren en el periodo perioperatorio y rara vez se mantienen a largo plazo.

En el presente estudio, las complicaciones cardíacas a 30 días posteriores a la intervención fueron más frecuentes en el grupo de cirugía abierta en comparación con EVAR, aunque esta diferencia no alcanzó significancia estadística ($p=0.159$). Dentro de estas complicaciones se incluyeron eventos como infarto agudo de miocardio. Estas observaciones están en línea con estudios previos que han señalado que la agresividad del abordaje quirúrgico abierto, sumada a la duración del procedimiento y el estrés hemodinámico de la laparotomía, puede predisponer a eventos cardiovasculares agudos en el postoperatorio inmediato.

Aunque en este documento la diferencia no alcanzó una significancia estadística, otros estudios han logrado alcanzarla. El estudio EVAR-1 reportó una incidencia de eventos cardíacos graves significativamente mayor en el grupo de cirugía abierta (7.8%)

en comparación con EVAR (4.4%) (13). Esta diferencia fue atribuida a la menor agresión fisiológica del abordaje endovascular. Similarmente, el DREAM trial documentó una mayor frecuencia de complicaciones cardíacas tempranas en el grupo quirúrgico (8.2%) versus el grupo EVAR (5.0%) (14).

A 2 años, en el presente estudio, las complicaciones cardíacas se distribuyeron de forma similar entre ambos grupos, sin diferencias estadísticamente significativas. Esto también se observa en los ensayos clínicos, donde si bien EVAR ofrece una ventaja en términos de menor morbilidad inicial, esta diferencia tiende a atenuarse en el seguimiento a mediano y largo plazo.

En conjunto, estos resultados sugieren que, en pacientes con riesgo cardiovascular elevado, EVAR representa una estrategia más segura en el corto plazo, al disminuir la probabilidad de eventos cardíacos perioperatorios. Sin embargo, la vigilancia y el control de factores de riesgo cardiovasculares siguen siendo esenciales para ambos grupos a largo plazo. En el estudio realizado en el Hospital México, la isquemia mesentérica aguda no se presentó en el grupo de sustitución aórtica, sin casos registrados tampoco en el grupo EVAR. En estudios internacionales se identificó un riesgo muy bajo de isquemia mesentérica en ambos grupos, pero con una ligera mayor incidencia en cirugía abierta, aunque sin diferencias estadísticamente significativas (13).

A los 2 años de seguimiento, en el presente estudio no se documentaron nuevos casos de isquemia mesentérica en ninguno de los grupos, lo que concuerda con los estudios mencionados. Esto sugiere que, si bien es una complicación grave, su presentación es más probable en el periodo perioperatorio y suele relacionarse con factores técnicos intraoperatorios, especialmente en cirugía abierta. Llama la atención en el presente estudio no se tuvo ni un solo caso de isquemia mesentérica.

Las complicaciones relacionadas al dispositivo se presentaron exclusivamente en el grupo EVAR, tanto en el seguimiento a 30 días como a los 2 años, aunque no alcanzaron significancia estadística. Este hallazgo es esperable dada la naturaleza protésica del procedimiento. Estas complicaciones incluyeron principalmente endofugas, sin documentarse migración del stent ni fallos de sellado. A los 30 días se identificaron

tres pacientes con algún tipo de endofuga, mientras que en el seguimiento a los 2 años se reportaron cinco casos en total, evidenciando un aumento en la incidencia acumulada con el tiempo. Esta progresión coincide con lo descrito en ensayos clínicos como EVAR-1, DREAM y OVER, donde muchas complicaciones protésicas del EVAR se manifiestan en el seguimiento tardío. Estos datos refuerzan la importancia de mantener un programa estructurado de vigilancia post-EVAR, con controles imagenológicos periódicos que permitan detectar tempranamente las fallas del dispositivo, tal como lo recomiendan las guías internacionales y lo respaldan los resultados del presente estudio.

En el presente estudio, que incluyó a 50 pacientes (33 tratados con EVAR y 17 con cirugía abierta), se observaron tasas de reintervención de un 6.1% (2/33) en el grupo EVAR y de un 41.2% (7/17) en el grupo de sustitución aórtica. Esta diferencia fue estadísticamente significativa ($p = 0.0075$).

En el grupo EVAR, las reintervenciones se debieron a un sangrado en el sitio de acceso en un paciente, asociado a lesión de la arteria femoral común, y a una endofuga en otro paciente. En el grupo de cirugía abierta, dos pacientes desarrollaron isquemia aguda de extremidad en el posoperatorio inmediato y requirieron reintervención urgente; tres pacientes presentaron eventración y dos fueron reintervenidos por hernias incisionales.

Estos hallazgos contrastan con lo reportado en estudios internacionales como EVAR-1, DREAM, OVER y ACE, donde las tasas de reintervención han sido consistentemente mayores en el grupo EVAR. Por ejemplo, en el estudio EVAR-1, la tasa acumulada de reintervención fue del 20% en el grupo EVAR frente al 6% en el grupo de cirugía abierta. En el ensayo DREAM, también se documentó una mayor incidencia de reintervenciones a largo plazo en el grupo EVAR. La discrepancia observada en este estudio puede atribuirse al tipo de reintervenciones registradas. Mientras que en los estudios mencionados estas fueron principalmente por complicaciones protésicas como endofugas, migración del stent o fracturas del dispositivo, aquí las reintervenciones en el grupo quirúrgico estuvieron asociadas principalmente a complicaciones de la herida quirúrgica, como hernias incisionales y eventraciones. Aunque estas no comprometen

directamente la integridad del injerto vascular, sí requieren tratamiento quirúrgico, incrementando la tasa global de reintervenciones.

Este hallazgo resalta que, aunque EVAR está clásicamente asociado a un mayor número de reintervenciones por fallas técnicas del dispositivo, la cirugía abierta también conlleva riesgos específicos a largo plazo que pueden condicionar nuevas intervenciones y afectar la calidad de vida del paciente.

6. Conclusiones

En este estudio observacional se compararon los desenlaces clínicos a corto y mediano plazo entre pacientes sometidos a reparación abierta y reparación endovascular (EVAR) de aneurisma de aorta abdominal infrarrenal en el Hospital México. La población analizada presentó características clínicas similares a las reportadas en los principales estudios internacionales (EVAR-1, DREAM, OVER y ACE), predominando hombres mayores de 65 años con alta prevalencia de hipertensión arterial y tabaquismo.

Entre los hallazgos más relevantes, se identificaron diferencias estadísticamente significativas que favorecen al abordaje endovascular. Las complicaciones pulmonares a 30 días fueron más frecuentes en el grupo de cirugía abierta ($p=0.013$), y las complicaciones de acceso a 2 años también fueron significativamente mayores en este grupo ($p=0.000$), siendo las hernias incisionales la causa predominante.

La mortalidad a 30 días fue mayor en el grupo quirúrgico abierto (15%) frente a 0% en el grupo EVAR. Aunque a los 2 años no hubo diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos, se observó que la mortalidad global en ambos abordajes fue más alta que la reportada en estudios internacionales, donde las tasas perioperatorias para cirugía abierta se sitúan entre 4.3% y 4.7%. Esta discrepancia puede estar relacionada con factores clínicos locales, como mayor comorbilidad en los pacientes, complicaciones postoperatorias graves, o necesidad de reintervenciones tempranas.

En cuanto a las reintervenciones, se observó una tasa significativamente mayor en el grupo de cirugía abierta (41.2%) comparado con EVAR (6.1%) ($p=0.0075$), principalmente por complicaciones del cierre de la pared abdominal.

Dado el impacto de estas complicaciones, y con base en la evidencia actual, se recomienda el uso de malla profiláctica durante el cierre abdominal en pacientes sometidos a sustitución aórtica (ver anexo 1). Esta estrategia ha demostrado reducir la incidencia de hernias incisionales sin aumentar las tasas de infección y con un impacto mínimo en el tiempo operatorio, agregando menos de 30 minutos al procedimiento (18–20).

En resumen, EVAR se asocia a menor morbilidad en el corto plazo, especialmente en lo referente a complicaciones pulmonares y de acceso. La cirugía abierta continúa siendo una opción efectiva, aunque con riesgos específicos que deben ser considerados. La elección del abordaje debe basarse en una valoración integral del paciente, tomando en cuenta sus comorbilidades, anatomía aórtica y riesgo de complicaciones, así como la posibilidad de implementar medidas preventivas que reduzcan los desenlaces adversos a largo plazo.

7. Limitaciones encontradas en el presente estudio

Este estudio presenta varias limitaciones que deben considerarse al interpretar sus resultados. En primer lugar, el tamaño de muestra fue relativamente reducido ($n=50$), lo que limita el poder estadístico para detectar diferencias significativas, especialmente en complicaciones infrecuentes o resultados a largo plazo. Esta característica contrasta con los ensayos clínicos multicéntricos como EVAR-1, DREAM, OVER y ACE, los cuales incluyeron poblaciones mucho más amplias, aumentando la validez de sus conclusiones.

Además, el diseño retrospectivo y observacional de este estudio introduce sesgos inherentes, particularmente de selección y confusión. A diferencia de los estudios aleatorizados, en este trabajo la elección del tipo de procedimiento (EVAR o cirugía abierta) dependió del criterio clínico y no de una asignación aleatoria, lo que puede influir en los desenlaces comparativos entre grupos.

Otra limitación relevante es la posible falta de estandarización en el seguimiento postoperatorio, especialmente en el grupo de EVAR, donde la vigilancia mediante imágenes periódicas es crucial para la detección temprana de complicaciones relacionadas al dispositivo. Aunque se realizó seguimiento hasta dos años, este periodo sigue siendo inferior al de estudios internacionales que han reportado datos hasta 10 años, permitiendo una evaluación más completa de la durabilidad de cada técnica y de la necesidad de reintervenciones. Asimismo, el estudio no incorporó variables clínicas o anatómicas específicas que podrían influir en los resultados, como características detalladas del cuello aórtico, morfología del aneurisma o presencia de calcificaciones, factores que han demostrado ser relevantes en la elección del abordaje y en el éxito técnico del procedimiento.

Finalmente, el carácter unicéntrico del estudio limita la generalización de los hallazgos a otros centros con diferentes niveles de experiencia, recursos técnicos o características poblacionales. Estas limitaciones deben ser tomadas en cuenta al comparar los resultados con la evidencia internacional, y refuerzan la necesidad de

estudios prospectivos y multicéntricos que permitan validar estos hallazgos en un contexto más amplio.

8. Bibliografía

1. Janczak, D., Bakowski, W., Bakowska, K., Marschollek, K., Marschollek, P., & Malinowski, M. (2019). Early complications in patients undergoing elective open surgery for infrarenal aortic aneurysms. *Journal of the College of Physicians and Surgeons Pakistan*, 29(11), 1078–1082. <https://doi.org/10.29271/jcpsp.2019.11.1078>
2. Wang, L. J., Prabhakar, A. M., & Kwolek, C. J. (2018). Current status of the treatment of infrarenal abdominal aortic aneurysms. *Cardiovascular Diagnosis and Therapy*, 8(Suppl 1). <https://doi.org/10.21037/cdt.2017.10.01>
3. Liaw, J. V. P., Clark, M., Gibbs, R., Jenkins, M., Cheshire, N., & Hamady, M. (2009). Update: Complications and management of infrarenal EVAR. *European Journal of Radiology*, 71(3), 541–551. <https://doi.org/10.1016/j.ejrad.2008.05.015>
4. Wittenstein, G. (1987). Complications of aortic aneurysm surgery: Prevention and treatment. *The Thoracic and Cardiovascular Surgeon*, 35(S 2), 136–139. <https://doi.org/10.1055/s-2007-1020275>
5. Kyriacou, H., Mostafa, A. M., Sumal, A. S., Hellawell, H. N., & Boyle, J. R. (2020). Abdominal aortic aneurysms part two: Surgical management, postoperative complications and surveillance. *Journal of Perioperative Practice*, 31(9), 319–325. <https://doi.org/10.1177/1750458920947352>
6. Carvalho, F. C., Brito, V. P., Tribulatto, E. C., & van Bellen, B. (2005). Estudo prospectivo da morbi-mortalidade precoce e tardia da cirurgia do aneurisma da aorta abdominal. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*, 84(4), 292–296. <https://doi.org/10.1590/s0066-782x2005000400004>
7. De Freitas, S., D'Ambrosio, N., & Fatima, J. (2023). Infrarenal abdominal aortic aneurysm. *Surgical Clinics of North America*, 103(4), 595–614. <https://doi.org/10.1016/j.suc.2023.05.001>
8. Hertzner, N. R., Mascha, E. J., Karafa, M. T., O'Hara, P. J., Krajewski, L. P., & Beven, E. G. (2002). Open infrarenal abdominal aortic aneurysm repair: The Cleveland Clinic experience from 1989 to 1998. *Journal of Vascular Surgery*, 35(6), 1145–1154. <https://doi.org/10.1067/mva.2002.123686>
9. Nayeemuddin, M., Pherwani, A. D., & Asquith, J. R. (2012). Imaging and management of complications of open surgical repair of abdominal aortic aneurysms. *Clinical Radiology*, 67(8), 802–814. <https://doi.org/10.1016/j.crad.2011.12.005>
10. Anagnostakos, J., & Lal, B. K. (2021). Abdominal aortic aneurysms. *Progress in Cardiovascular Diseases*, 65, 34–43. <https://doi.org/10.1016/j.pcad.2021.03.009>
11. Bryce, Y., Rogoff, P., Romanelli, D., & Reichle, R. (2015). Endovascular repair of abdominal aortic aneurysms: Vascular anatomy, device selection, procedure, and

procedure-specific complications. *Radiographics*, 35(2), 593–615. <https://doi.org/10.1148/rg.352140045>

12. Ascher, E., Veith, F. J., Gloviczki, P., Calligaro, K. D., Darling, R. C., Kent, K. C., et al. (2012). *Haimovici's Vascular Surgery* (6th ed.). Wiley-Blackwell. <https://doi.org/10.1002/9781118481370>

13. Greenhalgh, R. M., Brown, L. C., Powell, J. T., Thompson, S. G., Epstein, D., & Sculpher, M. J. (2010). Endovascular versus open repair of abdominal aortic aneurysm. *New England Journal of Medicine*, 362(20), 1863–1871. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa0909305>

14. Prinssen, M., Verhoeven, E. L. G., Buth, J., Cuypers, P. W. M., van Sambeek, M. R. H. M., & Balm, R., et al. (2004). A randomized trial comparing conventional and endovascular repair of abdominal aortic aneurysms. *New England Journal of Medicine*, 351(16), 1607–1618. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa043166>

15. Lederle, F. A., Kyriakides, T. C., Stroupe, K. T., Freischlag, J. A., Padberg, F. T. Jr., Matsumura, J. S., et al. (2019). Open versus endovascular repair of abdominal aortic aneurysm. *New England Journal of Medicine*, 380(22), 2126–2135. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa1715955>

16. Becquemin, J. P. (2009). The ACE trial: A randomized comparison of open versus endovascular repair in good risk patients with abdominal aortic aneurysm. *Journal of Vascular Surgery*, 50(1), 222–224. <https://doi.org/10.1016/j.jvs.2009.04.074>

17. Sidawy, A. N., & Perler, B. A. (Eds.). (2018). *Rutherford's Vascular Surgery and Endovascular Therapy* (9th ed.). Elsevier.

18. Indrakusuma, R., Jalalzadeh, H., van der Meij, J. E., Balm, R., & Koelemay, M. J. W. (2018). Prophylactic mesh reinforcement versus sutured closure to prevent incisional hernias after open abdominal aortic aneurysm repair via midline laparotomy: A systematic review and meta-analysis. *European Journal of Vascular and Endovascular Surgery*, 56(1), 120–128. <https://doi.org/10.1016/j.ejvs.2018.03.021>

19. Jairam, A. P., López-Cano, M., Garcia-Alamino, J. M., Pereira, J. A., Timmermans, L., Jeekel, J., et al. (2020). Prevention of incisional hernia after midline laparotomy with prophylactic mesh reinforcement: A meta-analysis and trial sequential analysis. *BJS Open*, 4(2), 357–368. <https://doi.org/10.1002/bjs5.50261>

20. Muysoms, F. E., Detry, O., Vierendeels, T., Huyghe, M., Miserez, M., Ruppert, M., et al. (2017). Prevention of incisional hernias with prophylactic mesh reinforcement: A meta-analysis. *World Journal of Surgery*, 41(4), 790–800. <https://doi.org/10.1007/s00464-017-5502-1>

9. Anexos

Anexo 1

Paso a paso en la colocación de malla ONLAY.

El paso a paso fue brindado por médicos especialistas de el Servicio de Cirugía General Hospital San Juan de Dios.

Colocación de malla profiláctica en plano onlay para prevenir hernia incisional

1. Preparación quirúrgica

Realizar antisepsia y profilaxis antibiótica según protocolo.

Abrir la incisión y exponer el área quirúrgica. (En el caso de sustitución aórtica ya tenemos el acceso abierto.)

2. Disección del plano onlay

Separar el tejido subcutáneo del músculo y aponeurosis, creando un espacio superficial (sobre la aponeurosis) donde se colocará la malla.

La disección debe ser amplia para permitir un buen solapamiento de la malla (al menos 3-5 cm más allá del borde de la incisión). Se puede hacer con cauterio para disminuir el sangrado.

3. Preparación y adaptación de la malla

Escoger la malla adecuada (habitualmente polipropileno o similar).

Recortar la malla para que cubra con margen suficiente la incisión y los tejidos circundantes. Se debe realizar una medición con regla del espacio que se disecciona y de esta manera cortar el tamaño de malla que se requiere.

4. Colocación de la malla en plano onlay

Colocar la malla directamente sobre la aponeurosis y músculos expuestos.

Asegurar que la malla quede bien extendida sin arrugas ni pliegues.

5. Fijación de la malla

Fijar la malla con suturas no absorbibles en puntos equidistantes a lo largo del borde de la malla para evitar desplazamientos.

Usar puntos suficientes para que quede estable pero sin tensión excesiva.

6. Cierre de los tejidos blandos

Reposicionar el tejido subcutáneo sobre la malla.

Cerrar cuidadosamente el tejido subcutáneo y la piel, asegurando un buen sellado para evitar seromas o infecciones.

7. Cuidados postoperatorios

Controlar signos de infección o hematoma.

Indicar al paciente evitar esfuerzos físicos que puedan aumentar la presión intraabdominal.

Programar seguimiento para valorar integración y función de la malla.

Ventajas del plano onlay

Técnica relativamente sencilla y rápida.

Fácil acceso para colocar y fijar la malla.

Desventajas

Mayor riesgo de seromas o infección porque la malla queda en plano subcutáneo.

No es la técnica más usada en todos los casos, pero sí válida para profilaxis en pacientes seleccionados.