

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR
FACULTAD DE MEDICINA**

**“CARACTERIZACIÓN DE PACIENTES CON ANEURISMA DE AORTA
ABDOMINAL Y/O ANEURISMA DE ARTERIA ILIACA QUE SE REALIZARON
REPARACIÓN ABIERTA, Y FACTORES ASOCIADOS A MORBIMORTALIDAD
EN EL HOSPITAL CARLOS ANDRADE MARIN DE QUITO DESDE ENERO DE
2014 A MAYO DE 2018”**

**DISERTACIÓN PARA LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
ESPECIALISTA EN CIRUGIA VASCULAR Y ENDOVASCULAR**

AUTORES:

Dr. DIEGO ROBERTO DE LA TORRE CARRILLO

Dr. EDISON RENE SANDOVAL JURADO

DIRECTOR: Dr. Víctor Hugo Jaramillo Vergara

Director Metodológico: Msc. Carlos Carrera Reyes

QUITO, 2019

AGRADECIMIENTOS

A mi madre por ser el punto de partida

A mi esposa e hija por ser el punto de llegada

A mi familia, amigos y maestros por ser compañeros en este viaje.

René Sandoval J.

AGRADECIMIENTO

A Dios, por la vida y la sabiduría.

A mi esposa e hijas, por su apoyo, comprensión, ser mi inspiración y razón.

A mi madre, por creer siempre en mí y cultivar el amor a la medicina, al esfuerzo y dedicación.

A mi padre y hermano Cristian, por su apoyo incondicional

Dr. Favio Carrera, Dr. Victor Jaramillo. Dr. Marco Medina, y a todos los médicos tratantes de los diversos hospitales de rotación, quienes aportaron con su experiencia y sapiencia para mi formación.

A mi amigos y compañeros del posgrado.

Diego de la Torre Carrillo

DEDICATORIA

A mi madre, Margarita Carrillo.

A mi esposa Fanny, mis hijas Camila y Luciana.

A mi padre Roberto de la Torre y mi hermano Cristian.

Diego de la Torre Carrillo

ÍNDICE DE CONTENIDO

RESUMEN	xii
CAPÍTULO I.....	1
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO II.....	4
MARCO TEÓRICO	4
2.1. Historia	4
2.1.1. Definición.....	5
2.1.2. Epidemiología.....	6
2.1.2.1. Prevalencia.....	6
2.1.3. Factores de riesgo	10
2.1.3.1 Edad	10
2.1.3.2 Sexo	11
2.1.3.3 Tabaquismo:	11
2.1.3.4 Hipertensión arterial	12
2.1.3.5 Dislipidemia:	12
2.1.3.6 Antecedente Familiar de AAA:	13
2.1.3.7 Diabetes mellitus:	13
2.1.4. Riesgo de ruptura.....	15
2.1.5. Fisiopatología:	16
2.1.6. Aneurismas asociados.....	20
2.1.7. Diagnóstico.....	20
2.1.8. Examen físico	21
2.1.8.1 Ecografía.....	22
2.1.8.2 Tomografía Computarizada.....	23
2.1.8.3. Resonancia magnética	24
2.1.8.4 Angiografía.....	25
2.2.2.2 Eleccion del tipo de cirugia: Abierta vs Endovascular.....	29
2.2.2.3 Estudios aleatorizados de reparacion de AAA mediante tecnica endovascular vs abierta.....	31
2.2.2.4 Reparacion abierta de aneurisma de aorta abdominal	38
2.2.2.5 Abordaje Trasperitoneal - Técnica Quirúrgica.....	42
2.2.2.5 Abordaje Retroperitoneal – Técnica Quirúrgica	46
2.2.2.6 Manejo Intraoperatorio.....	50

2.2.2.6.1	Manejo del clampeo aórtico	50
2.2.2.6.2	Proteccion Renal.....	52
2.2.2.6.3	Periodo Postquirúrgico	53
2.2.2.7.	Complicaciones Post Operatorias	54
2.2.2.7.1	Complicaciones Cardiacas.....	54
2.2.2.7.2	Complicaciones Respiratorias	56
2.2.2.7.3	Complicaciones Renales.....	56
2.2.2.7.4	Isquemia Colonica	58
2.2.2.7.5	Isquemia de Miembros Inferiores.....	59
2.2.2.7.5	Trombosis Venosa	60
2.3	ANEURISMA AISLADO DE ARTERIA ILIACA.....	66
2.3.1.	Patogénesis	67
2.3.2.	Historia natural	68
2.3.3.	Presentación.....	69
2.3.4.	Diagnostico	70
2.3.5	Tratamiento.....	71
2.3.5.1	Cirugía abierta	71
2.3.6	Comparación entre cirugía abierta y terapia Endovascular	79
2.3.7	Mortalidad: cirugía abierta vs reparación endovascular.....	81
2.3.8	Complicaciones: cirugía abierta vs reparación endovascular.....	81
CAPÍTULO III. METODOLOGÍA.....		84
3.1	MATERIALES Y MÉTODOS.....	84
3.1.1	Diseño de la investigación.....	84
3.1.2	Población y muestra.....	84
3.1.3	Criterios de inclusión.....	84
3.1.4	Criterios de Exclusión	84
3.1.5	Procedimiento.....	85
3.1.6	Confidencialidad de la información.	86
CAPÍTULO IV		87
RESULTADOS		87
4.1	ANÁLISIS UNIVARIADO	87
4.1.1	Situación Demográfica	87
4.1.2	Situación Clínica.....	88
4.1.3	Situación quirúrgica.....	93

4.1.4 Condiciones de Morbimortalidad	95
4.2 ANÁLISIS BIVARIADO	98
4.2.1 Análisis de los factores asociados a la mortalidad	98
4.2.2 Análisis de los factores asociados a la morbilidad	103
4.2.3 Asociación entre la mortalidad y morbilidad	108
4.3 ANÁLISIS UNIVARIADO (ANEURISMA ILÍACO)	109
4.3.1 Situación Demográfica	109
4.3.2 Situación Clínica.....	109
4.3.3. Situación quirúrgica.....	112
4.3.4 Condiciones de Morbimortalidad	114
4.4 ANÁLISIS BIVARIADO DEL ANEURISMA ILÍACO.....	116
4.4.1 Análisis de los factores asociados a la mortalidad	116
4.4.2 Análisis de los factores asociados a la morbilidad	116
4.5 FACTORES DE RIESGO ASOCIADOS A MORBIMORTALIDAD	121
4.5.1 Análisis de regresión para la mortalidad	121
4.5.2 Análisis de regresión para la morbilidad	123
CAPÍTULO V. DISCUSIÓN	126
CAPITULO VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	131
6.1 CONCLUSIONES	131
6.2 RECOMENDACIONES	134
CAPÍTULO VII.....	136
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	136

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Prevalencia de Aneurisma de Aorta Abdominal por edad y género.....	7
Tabla 2. Factores de riesgo para el desarrollo de Aneurisma de Aorta Abdominal	13
Tabla 3. Hombres y Mujeres con y sin clínica de AAA. Relación de comorbilidades	15
Tabla 4. Síndromes del tejido conectivo asociados a AAA.....	17
Tabla 5. Pruebas de imagen para AAA: puntos fuertes y débiles	25
Tabla 6. Estimación anual de riesgo de ruptura de AAA según tamaño del aneurisma.	28
Tabla 7. Factores que favorecen la elección del método de intervención	31
Tabla 8. Ventajas y desventajas de los abordajes transperitoneal y retroperitoneal.....	42
Tabla 9. Frecuencia de ocurrencia de las complicaciones	53
Tabla 10. Porcentajes de mortalidad obtenidos en diferentes estudios en reparación abierta y endovascular	64
Tabla 11. Mortalidad temprana según varias series.....	65
Tabla 12. Características de AAI aislados, acorde a la clasificación de Sandhu.....	70
Tabla 13. Resultados de procedimientos quirúrgicos para reparar aneurismas aislados de arteria iliaca.	76
Tabla 14. Resultados de procedimientos endovasculares para reparar aneurismas aislados de arteria iliaca.....	77
Tabla 15. Complicaciones posquirúrgicas de reparación endovascular	79
Tabla 16. Características preoperatorias de los pacientes del estudio de Chaer.....	80
Tabla 17. Complicaciones postoperatorias de cirugía abierta y reparación endovascular de AAI	82
Tabla 18. Resultados de cirugía abierta vs reparación endovascular de AAI	82
Tabla 19. Información de los estudios revisados por Uberoi, agrupado para obtener media, incidencia y rango.....	83
Tabla 20.	87
Tabla 21. Edad de los pacientes operados por AAA, según el sexo.....	88
Tabla 22. Diagnóstico de los pacientes, según el sexo	88
Tabla 23. Tiempo de hospitalización (en días), de acuerdo con el sexo	88
Tabla 24. Factores de riesgo asociados a AAA, según el sexo.....	91

Tabla 25. Diámetro del AAA y AAI derecho-izquierdo, según el sexo.....	92
Tabla 26. Tipo de procedimiento utilizado en la operación de AAA, según el sexo	93
Tabla 27. Tipo de acceso utilizado en la operación de AAA, según el sexo.....	94
Tabla 28. tiempo quirúrgico y de clampeo utilizado en la operación de AAA, según el sexo	94
Tabla 29. Volumen de sangrado transquirúrgico (ml) registrado en la operación de AAA, según el sexo.....	95
Tabla 30. Mortalidad en los pacientes operados por AAA, según el sexo	95
Tabla 31. Complicaciones presentes (morbilidad) en los pacientes operados por AAA, según el sexo.....	96
Tabla 32. Tipos de complicaciones presentes en los pacientes operados por AAA.....	97
Tabla 33. Análisis de los factores asociados a la mortalidad	98
Tabla 34. Análisis de medias entre la edad y la mortalidad en los pacientes operados por AAA.....	98
Tabla 35. Análisis de medias entre los días de hospitalización y la mortalidad en los pacientes operados por AAA.....	99
Tabla 36. Asociación entre los factores de riesgo (enfermedades, antecedentes) y la mortalidad en los pacientes operados por AAA	100
Tabla 37. Análisis de medias entre el diámetro del AAA y AAI derecho-izquierdo y la mortalidad en los pacientes operados por AAA	100
Tabla 38. Asociación entre los factores de riesgo (tipo de procedimiento y de acceso) y la mortalidad en los pacientes operados por AAA	101
Tabla 39. Análisis de medias entre el tiempo quirúrgico y de clampeo y la mortalidad en los pacientes operados por AAA.....	101
Tabla 40. Análisis de medias entre el sangrado transquirúrgico y la mortalidad en los pacientes operados por AAA.....	102
Tabla 41. Asociación entre los factores de riesgo (sexo, diagnóstico) y las complicaciones (morbilidad) en los pacientes operados por AAA	103
Tabla 42. Análisis de medias entre la edad y las complicaciones (morbilidad) en los pacientes operados por AAA.....	104
Tabla 43. Análisis de medias entre los días de hospitalización y las complicaciones (morbilidad) en los pacientes operados por AAA	104

Tabla 44. Asociación entre los factores de riesgo (comorbilidades, antecedente familiar) y las complicaciones (morbilidad) en los pacientes operados por AAA	105
Tabla 45. Análisis de medias entre diámetro del AAA y AAI derecho-izquierdo y las complicaciones (morbilidad) en los pacientes operados por AAA	106
Tabla 46. Asociación entre los factores de riesgo (tipo de procedimiento y de acceso) y las complicaciones (morbilidad) en los pacientes operados por AAA	106
Tabla 47. Análisis de medias entre tiempo de quirúrgico y de clampeo y las complicaciones (morbilidad) en los pacientes operados por AAA	107
Tabla 48. Análisis de medias entre el sangrado transquirúrgico y las complicaciones (morbilidad) en los pacientes operados por AAA	108
Tabla 49. Asociación entre mortalidad y las complicaciones (morbilidad) en los pacientes operados por AAA.....	108
Tabla 50. Sexo de los pacientes operados por AAI.....	109
Tabla 51. Edad de los pacientes operados AAI, según el sexo.....	109
Tabla 52. Diagnóstico de los pacientes con AAI, según el sexo	110
Tabla 53. Tiempo de hospitalización (en días) de los pacientes con AAI, según el sexo	110
Tabla 54. Factores de riesgo asociados a AAI, según el sexo	111
Tabla 55. Diámetro del AAI derecho-izquierdo, según el sexo	112
Tabla 56. Tipo de procedimiento utilizado en la operación de AAI, según el sexo.....	112
Tabla 57. Tipo de acceso utilizado en la operación de AAI, según el sexo	113
Tabla 58. Tiempo quirúrgico y de clampeo utilizado en la operación de AAI, según el sexo	113
Tabla 59. Sangrado transquirúrgico registrado en la operación de AAI, según el sexo...	114
Tabla 60. Mortalidad en los pacientes operados por AAI, según el sexo.....	114
Tabla 61. Complicaciones presentes (morbilidad) en los pacientes operados por AAI, según el sexo.....	115
Tabla 62. Tipos de complicaciones presentes en los pacientes operados por AAA.....	115
Tabla 63. Asociación entre los factores de riesgo (sexo, diagnóstico) y las complicaciones (morbilidad) en los pacientes operados por AAI.....	116
Tabla 64. Análisis de medias entre la edad y las complicaciones (morbilidad) en los pacientes operados por AAI	117
Tabla 65. Análisis de medias entre los días de hospitalización y las complicaciones (morbilidad) en los pacientes operados por AAA	117

Tabla 66. Asociación entre los factores de riesgo (enfermedades, antecedentes) y las complicaciones (morbilidad) en los pacientes operados por AAA	118
Tabla 67. Análisis de medias del diámetro AAI derecho-izquierdo y las complicaciones (morbilidad) en los pacientes operados por AAI.....	118
Tabla 68. Asociación entre los factores de riesgo (tipo de procedimiento y de acceso) y las complicaciones (morbilidad) en los pacientes operados por AAI.....	119
Tabla 69. Análisis de medias entre tiempo de quirúrgico y de clampeo y las complicaciones (morbilidad) en los pacientes operados por AAI.....	119
Tabla 70. Análisis de medias entre el sangrado transquirúrgico y las complicaciones (morbilidad) en los pacientes operados por AAI.....	120
Tabla 71. Análisis de regresión para la mortalidad < 30 días.....	122
Tabla 72. Análisis de regresión para la mortalidad > 30 días.....	122
Tabla 73. Análisis de regresión para la morbilidad < 30 días	123
Tabla 74. Análisis de regresión para la morbilidad > 30 días	124

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Progresión histórica en la reparación de Aneurisma de Aorta Abdominal	5
Gráfico 2. Diagrama esquemático demostrando la complejidad de la patogénesis del AAA	18
Gráfico 3. Ecografía de un Aneurisma de Aorta Abdominal.	22
Gráfico 4. Angiotomografía computarizada de abdomen y pelvis, mostrando AAA con trombo mural extenso	23
Gráfico 5. Resultados del meta análisis EVAR – 1, DREAM, OVER y ACE.....	35
Gráfico 6. Percentil 95 para la morbilidad a los 30 días de operación	36
Gráfico 7. Razon de riesgo no ajustada, con 95% de intervalo de confianza para mortalidad total, 0-6 meses, 6 meses a 4 años y mas de 4 años. Resultados Meta análisis EVAR - 1, DREAM, OVER y ACE.	36
Gráfico 8. Abordaje Transperitoneal I.....	44
Gráfico 9. Abordaje Transperitoneal II y III.....	45
Gráfico 10. Anastomosis distal	46
Gráfico 11. Abordaje retoperitoneal.....	47
Gráfico 12. Categorización esquemática de los aneurismas de la arteria iliaca basada en las características anatómicas del segmento aorto-iliaco	69
Gráfico 13. Opciones quirúrgicas de reparación mediante cirugía abierta, según el tipo de aneurisma iliaco	75
Gráfico 14. Resonancia magnética nuclear de AAI.....	78
Gráfico 15. Boxplots de los días de hospitalización	90
Gráfico 16. Boxplots del diámetro del AAA y AAI derecho-izquierdo	93

RESUMEN

Aneurisma de aorta abdominal (AAA) e iliaco (AAI) es una dilatación patológica de estas arterias, en el caso de AAA cuando es $\geq 3\text{cm}$ y de AAI cuando es $\geq 1,5$ veces su diámetro esperado. La prevalencia de AAA es del 4%. La mortalidad asociada a la ruptura del aneurisma del 80% para el caso de reparación electiva varia según la técnica entre 1,8-8%.

Objetivo: Identificar las características demográficas, clínicas, quirúrgicas y los factores asociados a morbimortalidad de los pacientes operados mediante cirugía abierta por AAA y/o AAI en el Hospital de Especialidades Carlos Andrade Marín.

Materiales y métodos: Estudio epidemiológico analítico de corte trasversal. Se incluyeron todos los pacientes con Aneurisma de Aorta Abdominal y con Aneurisma de Arteria Iliaca, sometidos a reparación abierta electiva en el periodo entre enero 2014 hasta mayo 2018; se realizó el análisis estadístico univariado, bivariado y regresión logística de las variables mediante el programa SPSS versión 24.

Resultados: El 76,7% de pacientes fue de sexo masculino y 23,3% femenino con edad media de 73,6. Los días de hospitalización postquirúrgico variaron de $7,4 \pm 4,7$ días. Los factores asociados mas importantes fueron la HTA (62,8%), tabaquismo (50,0%), dislipidemia (60,8%) y EAP (26,7%). La mortalidad fue de 5,8% a los 30 días y de 7,4% después de este periodo. La morbilidad fue de 33,7% y 12,3% respectivamente para los mismos periodos. La edad, ERC, días de hospitalización, diámetro del aneurisma, tiempo quirúrgico, cantidad de sangrado y días de hospitalización en UCI condicionaron de forma estadísticamente significativa la morbimortalidad.

Conclusiones:

La mayoría de las características demográficas clínicas, quirúrgicas y los factores asociados a morbimortalidad de nuestro estudio fueron similares a estudios realizados previamente, salvo ciertas excepciones. Factores dependientes del paciente, del aneurisma, de la hospitalización y del acto quirúrgico condicionan los resultados de morbimortalidad.

Palabras claves: Aneurisma, aorta, abdominal, arteria, iliaca

ABSTRACT

Abdominal aortic aneurysm (AAA) and iliac (AAI) is a pathological dilation of these arteries, in the case of AAA when it is $\geq 3\text{cm}$ and AAI when it is ≥ 1.5 times its expected diameter. The prevalence of AAA is 4%. Mortality associated with 80% aneurysm rupture in the case of elective repair varies according to the technique between 1.8-8%.

Objective: To identify the demographic, clinical, surgical characteristics and the factors associated with morbidity and mortality of patients operated by open surgery by AAA and / or AAI at the Carlos Andrade Marín Specialty Hospital.

Materials and methods: Cross-sectional analytical epidemiological study. All patients with Abdominal Aortic Aneurysm and Iliaca Artery Aneurysm, undergoing elective open repair in the period from January 2014 to May 2018 were included; the univariate, bivariate and logistic regression statistical analysis of the variables was performed using the SPSS version 24 program.

Results: 76.7% of patients were male and 23.3% female with a mean age of 73.6. Post-surgical hospitalization days varied from 7.4 ± 4.7 days. The most important associated factors were AHT (62.8%), smoking (50.0%), dyslipidemia (60.8%) and EAP (26.7%). Mortality was 5.8% at 30 days and 7.4% after this period. The morbidity was 33.7% and 12.3% respectively for the same periods. Age, CKD, days of hospitalization, aneurysm diameter, surgical time, amount of bleeding and days of hospitalization in the ICU conditioned statistically significant morbidity and mortality.

Conclusions:

Most of the clinical, surgical and demographic characteristics associated with morbidity and mortality in our study were similar to previous studies, with certain exceptions. Factors dependent on the patient, the aneurysm, the hospitalization and the surgical act condition the morbidity and mortality results.

Keywords: Aneurysm, aorta, abdominal, artery, iliac

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

El aneurisma de aorta abdominal es una patología muy compleja, que si es identificada y resuelta a tiempo presenta menor riesgo de morbimortalidad, en relación a resolver un aneurisma accidentado en el cual la mortalidad es alrededor del 85%. Existen dos técnicas de resolución de aneurisma de aorta abdominal, la cirugía abierta y la cirugía endovascular. En nuestro medio se realiza mayoritariamente la resolución abierta por diversas causas que no son motivo de este estudio. La experiencia en nuestro medio en resolución abierta no ha sido previamente documentada, a pesar de encontrarse la información disponible; y teniendo en cuenta que al tratarse de una cirugía mayor, con sus propios riesgos de complicaciones y mortalidad, se requiere estudiar los mismos para establecer que la cirugía y sus riesgos sean menores que los de la propia enfermedad para propiciar un beneficio para el paciente. Por este motivo nos vimos motivados en realizar este estudio para describir la experiencia de un centro de III nivel en resolución de aneurisma aórtico y/o iliaco electivo por cirugía convencional y comparar con los resultados en nuestro continente y globales. Sumado a que en nuestro medio la mayoría de estos casos se resuelven por cirugía abierta es necesario determinar el riesgo de la misma, para inferir si se continúa o no con esta conducta.

Además, el estudio de los factores de riesgo asociados a morbimortalidad, estancia hospitalaria, días de hospitalización en terapia intensiva y enfermedades asociadas nos permitirán identificar los factores en los cuales podemos trabajar a futuro en los establecimientos para mejorar los resultados globales en el tratamiento de esta patología.

Todo esto en el contexto que en los próximos años se estima un aumento en el número de casos de esta patología principalmente debido al aumento de esperanza de vida en la población. Por estos motivos creemos importante el estudio de esta patología en nuestro medio. Por esto nos hemos planteado las siguientes preguntas de investigación:

- ¿Cuáles son las características demográficas de los pacientes con AAA y AAI operados en el HCAM?
- ¿Cuáles son los factores de riesgo asociados a los pacientes con AAA y AAI operados en el HCAM?
- ¿Cuáles factores de riesgo clínico influyeron en la evolución postquirúrgica en los pacientes con AAA y AAI operados en el HCAM?
- ¿Qué factores quirúrgicos determinan mayor morbimortalidad en los pacientes con AAA y AAI operados en el HCAM?
- ¿Están los factores quirúrgicos asociados con la estancia hospitalaria postoperatoria y complicaciones?

Para resolver estas preguntas, nos hemos planteado el objetivo general de identificar las características demográficas, clínicas, quirúrgicas y los factores asociados a morbimortalidad de los pacientes operados mediante cirugía abierta por Aneurisma de Aorta Abdominal y/o Iliaca en el Hospital Carlos Andrade Marín. Con los siguientes objetivos específicos: determinar las comorbilidades asociadas de los pacientes intervenidos quirúrgicamente por aneurisma de aorta abdominal y/o iliaco, mediante cirugía abierta; determinar las complicaciones tempranas y tardías en pacientes intervenidos quirúrgicamente por aneurisma de aorta abdominal; identificar los factores de riesgo de AAA y/o los factores quirúrgicos que condicionan complicaciones postquirúrgicas y los días

de estancia postoperatoria ; asociar los factores demográficos, clínicos y quirúrgicos que más influyen en la morbimortalidad posquirúrgica de aneurisma de aorta abdominal y/o iliaco.

Para resolver esta investigación nos hemos planteado la siguiente hipótesis de investigación:
Existe asociación entre la morbimortalidad en paciente operados por aneurisma de aorta abdominal y/o iliaca, con las características demográficas, antecedentes patológicos, antecedentes familiares, características del aneurisma, características transquirúrgicas y posquirúrgicas; operados por cirugía convencional en el Hospital de Especialidades Carlos Andrade Marín desde enero de 2014 a mayo de 2018.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Historia

La primera descripción del aneurisma, aunque no definida por su terminología ni especificada la localización, fue en 1550 A.C. por los egipcios, quienes los trataban con terapias mágico-religiosas (Stehbens, 1958).

A Galeno se le reconoció como el primero en definir y describir los aneurismas como dilataciones localizadas y pulsátiles que desaparecen a la presión, las clasificaba en verdaderos y falsos traumáticos, gracias a su trabajo con Gladiadores, clasificación que ayudó a definir también Antyllus en el siglo II D.C. quien trató aneurismas ligándolos, sin obtener buenos resultados. Aecio en el siglo VI, describió las manifestaciones clínicas de los aneurismas e indicó que se pueden presentar en diversas partes del cuerpo (Stehbens, 1958; Lytton et al, 1978; Sidawy et al, 2019; Wilton, 2012).

Entre el siglo XIV y XVI, se describe por Fernel y Saporta que los aneurismas pueden estar en el tórax, sobre el bazo y/o mesenterio, pero fue Vesalius quien mediante disección cadavérica ayudó a definir las descripciones anatómicas. Paré y Morgagni, independientemente, identificaron en prostitutas, el desarrollo de aneurismas, el cual consideraron se debía a Sífilis (Stehbens, 1958; Sidawy et al, 2019).

En el siglo XX, el tratamiento quirúrgico tuvo una notable y rápida evolución, desde la ligadura proximal hasta la reconstrucción directa con material autólogo o protésico, pero en 1990 Parodi desarrolló el primer dispositivo endovascular para aneurisma de aorta

abdominal infrarrenal por lo cual esa técnica terapéutica ha tomado gran importancia en la resolución de esta patología (Sidawy et al. 2019).

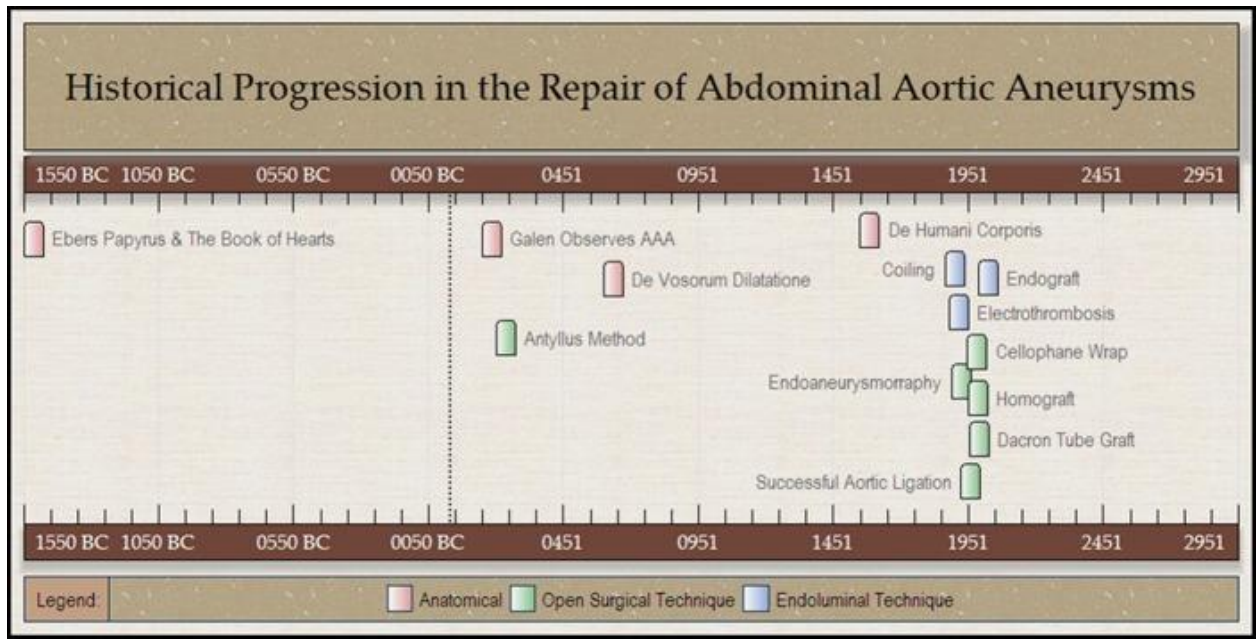


Gráfico 1. Progresión histórica en la reparación de Aneurisma de Aorta Abdominal

Fuente: Bobadilla J. L. (2013).

2.1.1. Definición

Un aneurisma verdadero se define como la dilatación de 1,5 veces el diámetro normal, que involucra las tres capas de la arteria. Según la guía Europea publicada en 2019, se define al Aneurisma de aorta abdominal (AAA) como la dilatación de 3cm o más; también podemos definirlo como una dilatación del 50% o más del segmento previo, medido en el mismo plano, o más de dos desviaciones estándar del diámetro promedio; si bien en la mujer se puede catalogar un diámetro ligeramente menor, por estandarización se mantiene como cohorte diagnóstico 3 cm (Lahoz et al, 2016; Sidawy et al, 2019; Wanhainen et al, 2019).

Varios estudios anatómicos y de cribado han evidenciado una variación dependiente del sexo, raza, índice de masa corporal (IMC), estatura, entre otros; pero sus resultados no han sido de mayor impacto para justificar un cambio en la definición ya estandarizada de AAA, citada previamente; como lo concluyeron en el Aneurysm Detection and Management (ADAM) Veterans Affairs Cooperative Study Group (Lederle, 2002; Wanhainen et al, 2019).

La mayoría de los AAA son infrarrenales, pero estos pueden ser o involucrar el segmento supra o yuxtarenal entre un 5-15%; y la extensión hacia las arterias iliacas se observa entre el 10 y 25%. (Sidawy et al. 2019, p. 884-969). Los aneurismas iliacos se presentan con mayor frecuencia a nivel de la arteria iliaca común; en la serie de casos más grande publicada por Johnson, Rutherford y colaboradores, se evidenció que el 86% de los pacientes con aneurisma de arteria iliaca común (AAIC) presentó de forma concurrente o fue previamente tratada de AAA (Johnson, 1991).

2.1.2. Epidemiología

2.1.2.1. Prevalencia

Los resultados en amplios estudios de autopsias y cribados han reportado incidencia y prevalencia sobre AAA. Estos estudios demostraron que la prevalencia de AAA aumenta con la edad, es mayor en hombres y cuando asociamos a factores de riesgo ésta es más frecuente en fumadores y quienes presentan antecedentes familiares de AAA, como se puede apreciar en la siguiente tabla:

Tabla 1. Prevalencia de Aneurisma de Aorta Abdominal por edad y género.

Ubicación del estudio	Ledere, USA	Chichester, UK	Viborg, Dinamarca	Australia occidental	Mass UK	Rotterdam, Países Bajos	Tromso; Noruega
N°	73.451	15.775	12.628	41.000	67.800	5.419	6.386
Género	Masculino y Femenino	Masculino y Femenino	hombres	hombres	hombres	Masculino y Femenino	Masculino y Femenino
Edad	50 - 70	65 - 80	65 - 73	65 - 79	65 - 74	Mayor 55	55 - 74
Fecha de muestreo	1992-1995	1988-1990	1994-1998	1996-1998	1997-1999	1994-1995	1994-1995
Fecha de publicación	1997	1995	2002	2004	2002	1995	2001
Prevalencia de Aneurisma	14% (1.4% en hombres y 0.2% en mujeres)	4.0% (7.6% en hombres, 1,3% en mujeres)	4.0%	7.2%	4.9%	4.1% hombres 0.7% mujeres	8.9% hombres, 2,2% mujeres

Fuente: Sidawy et al. 2019.

Adaptado de: Sidawy et al. 2019.

En 2014 se realizó una estimación global y regional de incidencia y prevalencia de AAA de 1990 a 2010, donde se objetivo una prevalencia global de 2.423 por 100.000 habitantes en 1990 en personas de 75 a 79 años de edad, y en el 2010 la prevalencia fue de 2275 por 100.000 habitantes. Las regiones donde se halló mayor prevalencia fue en Australasia, Norteamérica y el Este de Europa, así como tasas menores en Latinoamérica y Asia central. En países en vías de desarrollo, la prevalencia fue de 2.190 por 100.000 habitantes en 1990, y 2.139 por 100.000 habitantes en 2010. En todos los rangos de edad la prevalencia fue mayor en países desarrollados que en vías de desarrollo (Uchechukwu, 2014; Wanhainen, 2018).

En el estudio presentado por Darling en 1977, donde se revisó una serie de casos de 24.000 autopsias consecutivas durante 23 años, reportó que el 1,97% de las personas tenían AAA, lo que representó 473 aneurismas, de los cuales el 75% se encontró en hombres (Darling, 1997).

En el Aneurysm Detection and Management (ADAM) Study Screening Program, que estudió 126.196 veteranos del ejército entre 50 y 79 años de edad, se detectó AAA \geq 4 cm en 4,6%, y el 1,2%, un AAA \geq 4 cm; con un predominio masculino, además en el análisis multivariado se identificó una mayor prevalencia en los hombres, blancos y fumadores con 5,9%; y ajustando las variables a la edad se observa una mayor prevalencia en el grupo de hombres de 75-79 años y fumadores con 2,7%, en relación a quienes no fuman con 0.8%. (Lederle. 2000). En el Multicentre Aneurysm Screening Study (MASS) se determinó una prevalencia del 4,9% de AAA \geq 3 cm en hombres entre 65 y 74 años, en un cribado realizado a 27.147 hombres (Ashton, 2002; Creager, 2014).

Diferentes estudios han determinado que la prevalencia de AAA \geq 3cm está alrededor del 4%; y en AAA \geq 4cm en aproximadamente 1% en hombres entre edades de 55 a 64 años. Esta prevalencia se aumenta con la edad en un rango de 2% a 4% por década (Sidawy et al. 2019, p. 884).

La prevalencia de AAA en mujeres es menor en relación a los hombres, esto se ha demostrado a lo largo de la historia con diversos estudios, en el cual demuestra un aproximado de 1% para AAA \geq 3 cm, y una prevalencia menor al 0,4% en AAA \geq 4 cm; pero si consideramos la presencia de factores de riesgo cardiovascular, su prevalencia puede aumentar hasta un 6% aproximadamente.

Thomson et al, (2018), publicó en el National Institute for Health Research (NHS) un modelo de estudio y evaluación de economía de la salud sobre el cribado de AAA en mujeres de 65 años o más; en el que se determinó que la prevalencia es del 0,74%, para mujeres \geq 60 años, la misma que se incrementa con la edad y el consumo de tabaco. Con una prevalencia del 0.43% en el grupo de 61 a 70 años y de 1.15% de 71- a 80 años. Para

este análisis se consideró ocho estudios desde el 2001 al 2008; realizados en USA, Reino Unido-Irlanda, Noruega, Italia y Suecia, con un total de 1.537.633 mujeres (p. 237).

En USA se realizó un estudio de screening en que participaron 10012 mujeres, en el cual la prevalencia de AAA fue del 0,7%, siendo mayor en mujeres mayores de 75 años y con enfermedades cardiacas. (Derubertis. 2007). Datos similares se pudieron observar en el estudio ADAM en veteranas del ejercito de USA, donde la prevalencia para $AAA \geq 3$ cm fue de 1% y de $AAA \geq 4$ cm 0,1%, con la diferencia entre sexos estadísticamente significativa (Lederle, 2001).

Si bien no existen datos de incidencia y/o prevalencia en nuestro país Ecuador, en la literatura se reporta la incidencia anual en Latinoamérica y como ha variado con el tiempo: en el Sur de Latinoamérica la incidencia por 100.000 habitantes en 1990 fue de 28.4 y en 2010 25.05 por 100.000 habitantes, en Latinoamérica central 17.05 en 1990 y 15.45 en el 2010, en Latinoamérica tropical fue 23.92 en 1990 y en 2010 de 23.48, y en Latinoamérica Andina 13.11 en 1990 y 11.92 en 2010; en comparación con Australasia que tiene 32.55 en 2010, se puede evidenciar una diferencia importante con Latinoamérica, y como en nuestra región latinoamericana la incidencia ha disminuido en congruencia con los datos reportados en otras regiones (Uchechukwu, 2014).

Estudios realizados en Latinoamérica revelan resultados similares, en Chile en un cribado ultrasonográfico, la prevalencia de AAA fue de 5,9% en hombres y 1,1% en mujeres, mayores de 60 años, el mismo que se incrementó con la edad (Valdes, 2003). En Argentina, Galimbertti, realizó un estudio de prevalencia de AAA y perfil de riesgo en la población de la ciudad de Arroyito, donde estudio a 321 personas entre 45 y 90 años, encontrando una prevalencia de AAA de 3,74% (Galimbertti, 2012).

En México se realizó un estudio longitudinal descriptivo, prospectivo entre junio y octubre de 2012, donde se evaluó a 144 pacientes con ultrasonido doppler, con una media de edad de 72.7 ± 6.7 , el 95,1% de paciente fueron hombres, presentando una prevalencia de 6,9% en hombres (Enríquez, 2015).

En Medellín, Colombia se realizó un estudio poblacional para determinar la prevalencia de AAA, en el cual se estudiaron a 532 personas mayores de 55 años de las cuales el 66,5% fueron mujeres, los autores reportaron una prevalencia general de 0,75%, 1,7% en hombres y 0,28% en mujeres; en lo cual se puede observar una menor prevalencia a lo reportado mundialmente, con una mayor proporción en hombres, compatible con la estadística global. Los resultados pueden estar en relación a la mayor proporción del grupo femenino en estudio (García, 2008). Otro estudio en Colombia en el 2007 en el que se realizó ultrasonografía a 95 de 113 individuos que cumplieron los criterios de inclusión del estudio, ser mayor a 55 años y pertenecer al sistema de salud de las Fuerzas Militares de Colombia; reportó una prevalencia de 5,26% (Poveda, 2007).

2.1.3. Factores de riesgo

Existen diversos factores de riesgo que aumentan la prevalencia e incidencia de AAA, entre los que mayor riesgo presentan son la edad, sexo y tabaquismo. Los factores de riesgo de enfermedades cardiovasculares en general también aumentan el riesgo de formación de AAA, pero son factores menos potentes que los citados. (Creager, 2014),

2.1.3.1 Edad: Como se describió previamente existe una fuerte relación entre la edad y la presencia de AAA; en individuos mayores de 60 años su prevalencia aumenta en un rango de 2% a 4% por década aproximadamente (Sidawy et al. 2019).

Diversos estudios realizados a nivel mundial a gran escala, describen una fuerte asociación entre mayor edad y AAA, tanto en hombres como en mujeres. En Noruega en un

estudio de 6.386 hombres y mujeres entre 25 y 84 años de edad, la incidencia de AAA en los hombres aumentó del 0%, entre 25-44 años, al 6%, entre 55-64 años, y al 18,5%, entre 75-84 años. (Singh, 2001). En Reino Unido, la NHS reportó en mujeres mayores de 60 años una prevalencia del 0.43% en el grupo de 61 a 70 años y de 1.15% de 71- a 80 años, en un análisis de diversos estudios donde se consideró 1.537.633 mujeres (Thompson, 2018).

2.1.3.2 Sexo: Analizando como factor predictivo de AAA; ocupa un papel importante en el mismo, en todos los grupos de edad, se estima que el riesgo de AAA es de dos a seis veces más alto en el sexo masculino (Creager, 2014). Con un Odds ratio (OR) de 5,71 (Chaikof. 2018).

2.1.3.3 Tabaquismo: es el factor de riesgo modificable más importante y fuerte en aumentar el riesgo de AAA, que tiene un OR de 3, y es más alto en mujeres. (Wanhainen, 2018). El riesgo puede aumentar más con el número de cigarrillos fumados, la duración del tabaquismo y la falta de uso de filtro (Wilmink, 1999).

Un estudio realizado en 210 casos y 237 controles determinó que los fumadores tienen 7,6 veces más probabilidad de desarrollar AAA en relación a los no fumadores; y los ex-fumadores 3 veces más probabilidad que los no fumadores (Wilmink, 1999).

El estudio de Jahangir et al. en el cual participaron 92103 individuos mayores de 65 años desde 2002 al 2012, se identificó 281 casos de AAA, el tabaquismo fue prevalente en aproximadamente un 40% de paciente con AAA, encontrando una mayor prevalencia en mujeres fumadoras actuales con un 44,5%. La tasa de incidencia en hombres no fumadores 198 x 100.000, ex-fumadores fue de 369 x 100.000 habitantes, y en fumadores actuales 563 x 100.000 habitantes, en relación con las mujeres se observa mayor incidencia en fumadoras actuales quienes presentan 843 x 100.000 habitantes, ex fumadoras 225 x 100.000

habitantes; y en no fumadoras 50 x 100.000 habitantes, con esto se puede evidenciar la fuerte relación del tabaquismo en el desarrollo de AAA (Jahangir, 2015).

Dejar el hábito tabáquico disminuye el riesgo de desarrollar AAA, lo cual se ha evidenciado en diversos estudios (Creager, 2014).

2.1.3.4 Hipertensión arterial: resultados de diversos estudios como los analizados en el grupo de pacientes del UK. Small Aneurysm Trial, indican que la hipertensión puede ser un factor de riesgo de mayor importancia para la rotura que para la formación de AAA. (Brown, 1999). En un estudio de 92103 individuos se identificaron 281 casos de AAA, de los cuales el 71,2% presentaba Hipertensión arterial, con una incidencia anual de 206 por 100.000 habitantes, siendo mayor en hombres y raza blanca; con un Hazard Ratio (HR) global de 1.4 (Jahangir, 2015).

En el Meta análisis de hipertensión y riesgo de AAA realizado por Kobeissi, en el cual se analizó 26.943 casos de 5.317.552 participantes, el riesgo relativo (RR) de pacientes hipertensos versus no hipertensos fue de 1.58. (Kobeissi. 2019). Datos similares obtenidos en otro Meta análisis en el cual se definió un OR de 1.26 (Li, 2013).

2.1.3.5 Dislipidemia: La hiperlipidemia es un factor de riesgo menos potente que los antes mencionados. En el estudio de Rodin en la cohorte del Chicago Heart Association Detection Project in Industry, el riesgo de formación de AAA aumentó un 30% por cada 40 mg/dl de colesterol total (Rodin, 2015).

En un estudio realizado en 12 estados del sureste de USA se determinó la presencia de 56.4% de hipercolesterolemia en pacientes que fueron diagnosticados de AAA en una serie de 92.103 individuos, el HR global fue de 1.19 (Jahangir, 2015).

2.1.3.6 Antecedente Familiar de AAA: El antecedente de aneurisma en un familiar de primer grado es un factor de riesgo muy potente, que multiplica por cuatro o por cinco el riesgo de AAA; incluso en otro estudio se lo relaciona con un adelanto en casi una década de la formación y rotura de AAA (Creager, 2014).

En el Estudio de Jahangir se identificó 281 AAA de 92103 participantes, de los cuales el 62,4% presentaban un antecedente familiar en primer grado de AAA. (Jahangir, 2015). En otra publicación encontramos un OR de 3.80 como describe la tabla III. (Chaikof. 2018). El riesgo es casi 10 veces más alto con un hermano afectado y casi 23 veces más alto con una hermana afectada (Majumder, 1991).

2.1.3.7 Diabetes mellitus: A diferencia de otras enfermedades crónicas, la Diabetes presenta un factor protector ante el desarrollo de AAA, se ha determinado en estudios que presenta un OR de 0,75. (Chaikof. 2018) Otros estudios reportan una disminución de un 30-50% el riesgo de formación de AAA (Lederle, 1997; Blanchard, 2000).

En diversos estudios en la revisión del análisis univariado para determinar la frecuencia de Diabetes en pacientes con AAA se identificó una baja proporción (Singh, 2001; Jahangir, 2015). En la publicación de Rodón como cita en la tabla II, de 10574 hombres, 309 presentaron AAA, de los cuales solo el 17,2% tenía Diabetes, dato similar se encontró en el grupo femenino en el cual se evidenció 17,4% mujeres con Diabetes (Rodin, 2015).

Tabla 2. Factores de riesgo para el desarrollo de Aneurisma de Aorta Abdominal

Variable	Estimado	p	OR	95% CI
Masculino (vs Femenino)	1.7%	<.0001	5.71	5.57 - 5.85
Edad, Años (vs 55 años)				
50 - 59	1.01	<.0001	2.76	2.55 - 3.00
60 - 64	1.86	<.0001	5.36	4.97 - 5.76
65 - 69	2.24	<.0001	9.41	8.76 - 10.12

70 - 74	2.67	<.0001	14.46	13.45 - 15.55
75 - 79	3.02	<.0001	20.43	18.99 - 21.99
80 - 84	3.35	<.0001	28.37	26.31 - 30.59
Raza/etnia (vs blanco)				
Hispana	- 0.37	<.0001	0.69	0.62 - 0.77
Africa americano	- 0.33	<.0001	0.72	0.66 - 0.87
Asiatica	- 0.41	<.0001	0.72	0.59 - 0.75
Presión arterial alta	0.22	<.0001	1.25	1.21 - 1.28
Enfermedad coronaria	0.54	<.0001	1.72	1.69 - 1.76
Historia familiar de AAA	1.34	<.0001	3.80	3.66 - 3.95
Colesterol alto	0.29	<.0001	1.34	1.31 - 1.37
Diábetes	(-0.29)	<.0001	0.75	0.73 - 0.77
Enfermedad arterial periferica	0.47	<.0001	1.59	1.54 - 1.65
Enfermedad carotida	0.41	<.0001	1.51	1.54 - 1.56
Historia Cerebro vascular	0.16	<.0001	1.18	1.14- 1.21
Cantidad de cigarrillos diarios				
≤ 10 años		<.0001	2.61	2.47 - 2.74
< 5	0.96	<.0001	3.19	2.93 - 3.46
0 a 5	1.16	<.0001	3.20	2.88 - 3.56
11 - 20 años				
< 5	1.58	<.0001	4.87	4.46 - 5.12
0 a 5	1.76	<.0001	5.79	5.48 - 6.12
>1	1.79	<.0001	6.00	5.66 - 6.35
21 - 35 años				
< 5	1.99	<.0001	7.29	6.97 - 7.64
0 a 5	2.08	<.0001	7.99	7.72 - 8.38
Mayor 1	2.13	<.0001	8.41	8.57 - 9.36
> 35 años				
< 5	2.19	<.0001	8.96	8.57 - 9.36
0 a 5	2.42	<.0001	11.19	10.76 - 11.64
>1	2.50	<.0001	12.13	11.66 - 12.61
Fumadores rapidos				
< a 5 años	(-0.14)	<.0001	0.87	0.84 - 0.912
De 5 a 10 años	(-0.39)	<.0001	0.68	0.65 - 0.71
<de 10 años	(-0.87)	<.0001	0.42	0.41 - 0.43
Frutas y vegetales Mayor a tres veces por semana	(-0.10)		0.91	0.88 - 0.92
Frutos secos	(-0.11)		0.90	0.89 - 0.93
Ejercicios	(-0.15)		0.86	0.85 - 0.88
IMC	0.18		1.20	1.17 - 1.22

Fuente: Chaikof. 2018.

Adaaptado de: Chaikof. 2018.

Otros factores de riesgo mostraron no ser significativos para el desarrollo de AAA, pero cabe destacar que el dejar de fumar, alimentarse con frutas y vegetales más de tres veces por semana y el ejercicio más de una vez por semana presentan un efecto protector (ver Tabla 2).

Tabla 3. Hombres y Mujeres con y sin clínica de AAA. Relación de comorbilidades

Diagnóstico de comorbilidad *	Hombres		Mujeres	
	AAA (n = 309)	No AAA (n=109)	AAA (n = 109)	No AAA (n=8.591)
Enfermedad coronaria	66.0	40.0 +	70.6	30.1+
Historia Cerebro vascular	35.3	17.6+	38.5	17.1+
Enfermedad arterial periférica	13.9	4.0+	21.1	3.6+
Diabetes mellitus	17.2	14.2	17.4	12.3
EPOC	38.5	17.4+	48.6	16.0+

* De los records de Medicare partes A y B de 1984 – 2000, certificados de defunción hasta 1992, e índice nacional de defunción 1993 - 2000 basado en los primeros cronológicos de cada diagnóstico. EPOC: enfermedad pulmonar obstructiva crónica

Fuente: Rodin, 2015.

Adaptado de: Rodin, 2015.

2.1.4. Riesgo de ruptura

El United Kingdom Small Aneurysm (UKSAT) reportó una relación anual de ruptura de AAA del 2,2%. Entre los factores independientes de mayor significancia de riesgo de ruptura se incluían: el sexo femenino (de 2 a 4 veces más que los varones), el diámetro inicial del aneurisma, el bajo volumen espiratorio (FEV1), el hábito tabáquico y la hipertensión arterial (Sweeting, 2012; Sidawy et al. 2019; Sidawy et al. 2019; Sidawy et al. 2019).

Diferentes estudios y autores concuerdan en que el diámetro máximo inicial del AAA es la base para predecir el riesgo de ruptura; a mayor diámetro mayor riesgo, lo que se expone en la tabla 7 en el apartado de indicación quirúrgica.

Existen otras características de los AAA que se correlacionan con un riesgo de ruptura, como la morfología, los aneurismas saculares impresionan tener un mayor riesgo de ruptura que los aneurismas fusiformes; así mismo existen algunas características angiográficas que nos pueden indicar un mayor riesgo de ruptura que incluye la disección, trombo mural o una disección de la calcificación periférica del saco aneurismático. Los pacientes que presentan un aneurisma aórtico roto tienen una tasa de mortalidad tan alta como un 64% (Sidawy et al. 2019).

2.1.5. Fisiopatología:

La aorta torácica descendente y abdominal se forma a través de la fusión embrionaria de las aortas dorsales emparejadas, que se comunican con el corazón en desarrollo a través de los arcos aórticos. La pared de la aorta madura está compuesta por tres capas: la íntima, con su única capa de células endoteliales; la media, formada por células musculares lisas dentro de una matriz de proteínas estructurales; y la adventicia, una capa resistente de fibra de colágeno y fibroblastos.

La formación de aneurismas se ha asociado con la degeneración inflamatoria de la matriz del tejido conectivo y células musculares lisas de la media aórtica y, con menos frecuencia, con defectos hereditarios o esporádicos de estos componentes, como se puede ver en la tabla 4.

Tabla 4. Síndromes del tejido conectivo asociados a AAA

Síndrome	Gen	Herencia familiar
Síndrome de Marfan	FBNI	Patrón autosómico dominante
Síndrome de Loeys - Dietz	TGFBR1 Mutación genética causa tipo II	Patrón autosómico dominante
	TGFBR2 Mutación genética causa tipo II	
	SMAD3 Mutación genética causa tipo II	
	FCTBR2 Mutación genética causa tipo II	
FCTBR3 Mutación genética causa tipo II		
Ehler - Danlos vascular tipo antes tipo IV	COL3A1	Patrón autosómico dominante
Aneurisma aórtico abdominal familiar	No identificado específicamente	Desconocido

Fuente: Sidawy et al, 2019

Adaptado de: Sidawy et al, 2019

La acumulación de trombo intraluminal (TIL), que ha sido descrito como "un neo-tejido biológicamente activo", está asociado con progresión de aneurisma. Se propone que este efecto esté mediado por una cascada de activación plaquetaria en última instancia que conduce a un aumento del estrés oxidativo y lesiones proteolíticas. El trombo en sí es laminado, progresando desde una capa luminal inicial con trombo fresco y fibrina reticulada a una capa exterior en contacto con la pared aórtica, esta última caracterizada por fibrinólisis avanzada. En este nivel, la plasmina sirve para activar la matriz metaloproteinasas (MMP) y TGF- β y participa directamente en la degeneración de proteínas de la matriz. La lesión oxidativa puede ocurrir a través de una mayor actividad de oxidasa o inhibición de antioxidantes, los cuales se han observado en tejido de AAA humano.

Dentro de TIL, el proceso de hemaglutinación libera hemoglobina libre de pro-oxidantes. La importancia de la actividad biológica de la TIL se destaca por la observación de que el aumento de la carga del trombo se asocia con una mayor tasa de crecimiento de AAA, a pesar de que el modelado del estrés de la pared sugiere reducciones modestas en el estrés de la pared aórtica local con un aumento local de la carga del trombo. El adelgazamiento de la pared, la pérdida en la media de las células del músculo liso, la degradación de la elastina y la inflamación de la adventicia se han asociado con la presencia de TIL (Gráfico. 2). Se ha sugerido que el impacto de la carga del trombo también puede estar asociado con la hipoxia de la pared aórtica.

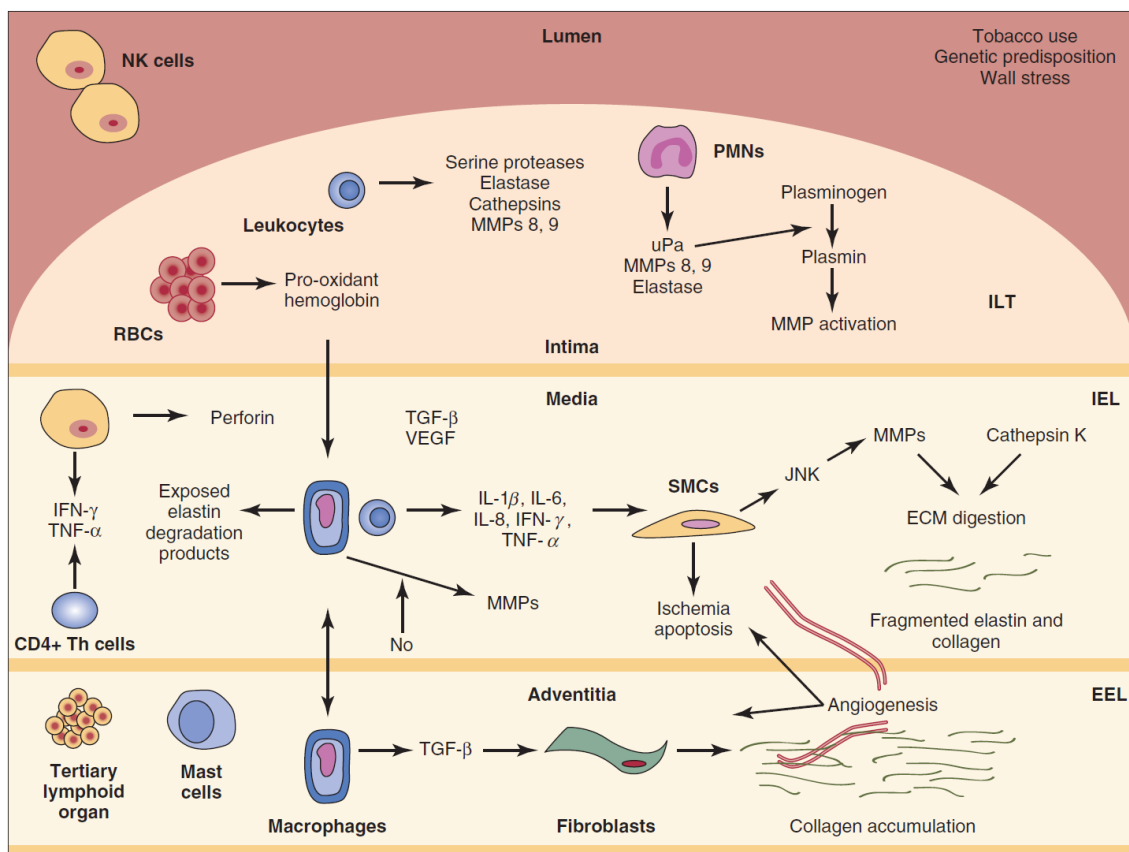


Gráfico 2. Diagrama esquemático demostrando la complejidad de la patogénesis del AAA

Nota: *ECM*: Matriz extracelular; *EEL*: lamina elástica externa; *IEL*: lámina elástica interna; *IFN-γ*: interferon-γ; *IL*: interleucina; *ILT*: trombo intraluminal; *JNK*: c-Jun N-terminal cinasa; *MMP*: Matriz metaloproteinasas; *NK*: células natural killer; *NO*: óxido nítrico; *PMN*: polimorfonucleares; *RBC*: glóbulos rojos; *SMC*: células de músculo liso; *TGF-β*: factor de crecimiento transformador-β; *Th*: células T-helper; *TNF-α*: factor de necrosis tumoral-α; *uPa*: activador del plasminogeno tipo urkinasa. *VEGF*: factor del crecimiento vascular endotelial. **Fuente:** Sidawy et al, 2019.

Aunque se ha centrado mucha atención en la degeneración medial, también se han observado cambios marcados en la adventicia en los AAAs. La inflamación, en forma de infiltración extensiva periaórtica y adventicial por linfocitos, macrófagos y mastocitos, se observa histológicamente. La degeneración adventicial también se caracteriza por una fibrosis extensa. Esta fibrosis, impulsada por la proliferación y activación de fibroblastos mediada por macrófagos / TGF-β, puede proporcionar cierto grado de protección contra la ruptura, pero también puede estar asociada con fibrosis retroperitoneal patológica, con adherencia y lesión de estructuras retroperitoneales adyacentes. La neoangiogénesis, típicamente limitada a la adventicia y los medios externos, también se observa en AAAs.

La infección bacteriana franca de la pared aórtica está claramente asociada con el desarrollo de aneurismas micóticos. Se ha propuesto que la colonización bacteriana de la pared aórtica o de la TIL puede contribuir a la formación y progresión de AAAs directa o indirectamente a través de la alteración del medio inmunológico. *Chlamydia pneumoniae* y la flora oral, como *Porphyromonas gingivalis* y *Streptococcus mutans*, se han identificado en el tejido AAA mediante cultivo o aislamiento de ADN bacteriano en muestras de tejido.

2.1.6. Aneurismas asociados

El compromiso de segmentos arteriales adjuntos no es infrecuente en los AAA infrarrenales, con 5 a 15% se extiende a la aorta supra o yuxta renal, y 10 a 25% involucra a las arterias iliacas. También es común encontrar lesiones concomitantes en la aorta torácica en un 12%, y en las arterias femoral y poplítea en aproximadamente 14% entre pacientes masculinos (Sidawy et al. 2019).

Los aneurismas de arteria poplítea son los aneurismas periféricos más comunes, los cuales ameritan una cuidadosa evaluación para determinar su presencia en pacientes con AAA, considerando el riesgo potencial de pérdida de extremidad en el caso de no ser detectados (Lindholt, 2005). En un estudio realizado en 1983, en el 62% de pacientes con aneurisma poplíteo, se reportó la presencia de AAA (Whitehouse, 1983).

Los aneurismas de la arteria iliaca ocurren más frecuentemente en la arteria iliaca común (70%), preferentemente en conjunto con un AAA. La serie de casos publicada, más grande, de aneurismas de arteria iliaca común (AAIC) reportó que el 86% de pacientes con AAIC presentaron concomitantemente o fueron tratados previamente de AAA (Johnson, 1991).

2.1.7. Diagnóstico

Los pacientes con AAA, generalmente son asintomáticos, la sintomatología es inespecífica y puede estar en relación a la compresión que realice el aneurisma a estructuras vecinas. Dentro de los síntomas que podrían presentar es dolor abdominal y lumbar difuso, el mismo que suelen describirlo que es de tipo crónico y único, diferente al dolor por otras causas; también suelen describir la sensación de pulsaciones en el abdomen, en las personas que son delgadas, se puede apreciar una masa pulsátil en el abdomen, además al interrogar acerca de sus antecedentes muchos de estos pacientes pueden describir tabaquismo,

antecedente familiar, HTA, aterosclerosis, por lo que es de mucha importancia una correcta anamnesis sobre los antecedentes del paciente.

Cuando en el AAA se presenta trombo intramural, existe la probabilidad que se desprendan segmentos del trombo y migre hacia extremidades inferiores ocasionando isquemia de la extremidad o síndrome de dedo azul por ateroembolia; por lo cual el paciente sin saber que padece de AAA acude por cuadro isquémico de extremidades que al complementar la valoración se diagnostica de AAA.

2.1.8. Examen físico

El AAA puede ser identificado al realizar el examen físico, durante la palpación abdominal se puede identificar una masa pulsátil, su ubicación generalmente es en la línea media a nivel umbilical y supra umbilical, pero no es la regla, debido a la tortuosidad que la aorta aneurismática pueda tener e identificar el aneurisma más lateralizado. La sensibilidad que nos ofrece la palpación abdominal para identificar AAA es menor al 50% (Wanhainen, 2018), ya que está en relación al tamaño del AAA y del abdomen del paciente, debido que, en un paciente con un panículo adiposo más grande, la palpación es más difícil, incluso puede no identificarse.

Se debe considerar en pacientes con AAA o con alta sospecha, examinar el área femoral y poplítea en busca de aneurismas en dichos segmentos arteriales, debido a la alta relación que se presenta; así mismo en pacientes con aneurismas en estos segmentos arteriales se debe evaluar en busca de AAA. Recomendación que incluso la da la Guía para el Cuidado de pacientes con AAA del Society for Vascular Surgery en 2018, con grado de recomendación y evidencia 1 A (Chaikof, 2018; Wanhainen, 2018).

2.1.8.1 Ecografía

La ecografía es una prueba de imagen que es de gran apoyo para la detección, caracterización, cribado y seguimiento del AAA, es lo que concluyen varios autores y lo que las diversas guías de práctica clínica lo recomiendan con estos fines; es un examen barato, reproducible, no invasivo y con una sensibilidad para diagnosticar AAA ≥ 3 cercana al 100% (Chaikof, 2018; Creager, 2014).

Entre otros beneficios, la ecografía nos permite valorar con excelente sensibilidad la presencia de trombos y enfermedad arterial oclusiva concomitante, al igual que todos los exámenes diagnósticos tiene desventajas, una de ellas es la dificultad para tener una adecuada valoración longitudinal y definir la anatomía de las ramas arteriales, por lo que para la planeación quirúrgica se debe apoyar con otro estudio.

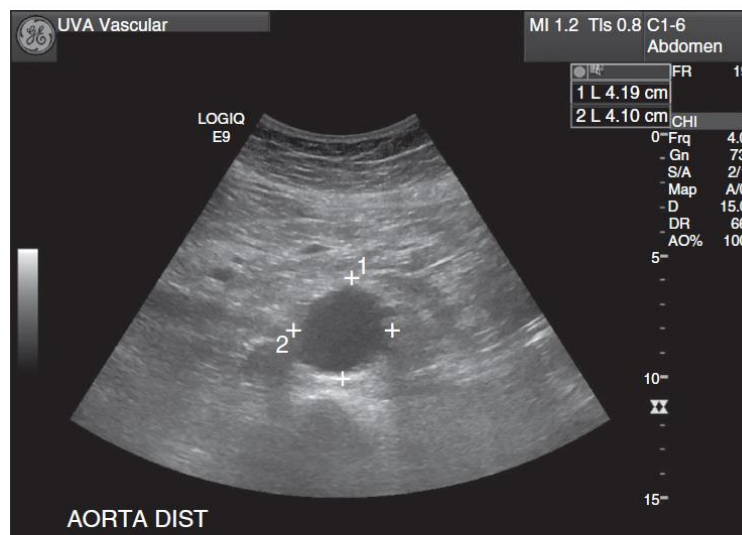


Gráfico 3. Ecografía de un Aneurisma de Aorta Abdominal.

Fuente: Sidawy et al. 2019

2.1.8.2 Tomografía Computarizada

La tomografía computarizada (TC), proporciona una excelente calidad de imagen en la que se pueden realizar las mediciones del AAA, particularmente en su variación con uso de contraste iodado la cual se denomina AngioTomografía, con posibilidad de realizar angiografía, reconstrucción tridimensional y multiplanar, lo que nos aporta con una mayor exactitud de las mediciones, define con precisión los límites proximal y distal del aneurisma, así como la valoración de aneurismas concomitantes en todo el árbol arterial; además de que se puede observar y definir con exactitud trombos intramurales y enfermedad oclusiva, y facilita la detección de patologías asociadas (Rodríguez, 2011; Sidawy et al. 2019).

Sus desventajas radican en la exposición a radiación y a contraste yodado que está relacionado con nefrotoxicidad inducida por contraste.



Gráfico 4. Angiotomografía computarizada de abdomen y pelvis, mostrando AAA con trombo mural extenso

Fuente: Sidawy et al. 2019.

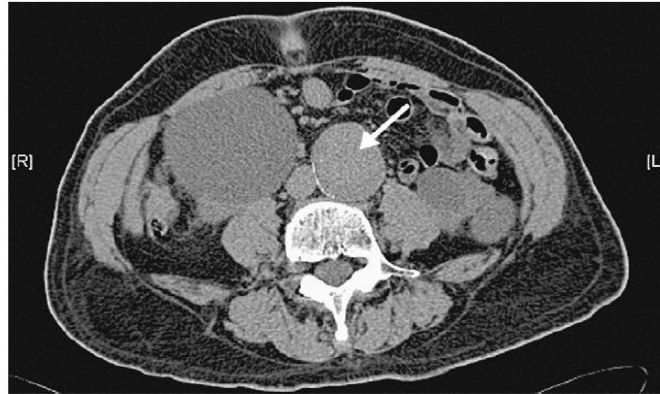


Gráfico 5. Corte axial del abdomen de una tomografía computarizada multidetector.

Fuente: (Creager, 2014).

2.1.8.3. Resonancia magnética

La resonancia magnética (RM), y angioresonancia magnética (ARM) es comparable con la TC, pero su disponibilidad es menor, sus costos más altos, algunos pacientes no la toleran, y puede sobredimensionar las lesiones obstructivas asociadas de las ramas de la aorta; en la ARM no se puede observar adecuadamente la calcificación de la pared aortica, lo cual es un limitante en la planeación.

Si bien la RM no utiliza radiación ni contraste yodado, utiliza como contraste el gadolinio que se relaciona con fibrosis sistémica nefrogenica en paciente con Filtrado glomerular bajo, una desventaja adicional de la RM es que está limitado por presencia de metales incompatibles de implantes o prótesis. (Rodríguez, 2011; Sidawy et al. 2019).



Gráfico 6. Angioresonancia magnetica del abdomen y pelvis, realizada en un escáner MR 3 Tesla. La imagen muestra un AAA infrarrenal.

Fuente: Sidawy et al. 2019

2.1.8.4 Angiografía

La angiografía es un estudio invasivo, costoso, que no se encuentra disponible en todos los hospitales, para el cual no se recomienda su uso como método diagnóstico de elección de AAA o seguimiento. El Colegio Americano de Radiología recomienda reservar su uso para casos en los que se requiera una caracterización detallada del aneurisma cuando es requerida o para intervención, así como en casos de embolización preoperatoria de una arteria renal accesoria previo a reparación Endovascular (Sidawy et al. 2019).

Tabla 5. Pruebas de imagen para AAA: puntos fuertes y débiles

Prueba de imagen	Ventajas	Desventajas	Uso óptimo
Ecografía	Medición de tamaño muy precisa barata	No permite medir la extensión longitudinal No define la anatomía de la rama arterial	Diagnóstico inicial Seguimiento hasta la reparación

TC	Medición de tamaño muy precisa Define bien la afectación de rama arterial	Radiación ionizante Necesidad de medio de contraste	Valoración previa a reparación Seguimiento endoprotesis cubierta
ARM	Medición de tamaño muy Sin radiación ionizante Define bien la afectación de rama arterial	No puede obtener imágenes de algunas endoprotesis cubiertas	Valoración previa a reparación
Angiografía con contraste	Define bien la afectación de rama arterial	No permite medir el tamaño del aneurisma Radiación ionizante Necesidad de medio de contraste	Colocación de endoprotesis

Nota: La sensibilidad y la especificidad de cada exploración supera el 95% para diagnosticar un aneurisma aórtico abdominal (AAA) ARM Angiografía por resonancia magnética, TC Tomografía computarizada

Fuente: (Creager, 2014).

2.2. Tratamiento del Aneurisma de aorta abdominal

Ya hace más de 65 años que Dubost C, (1952) describió la reparación abierta con abordaje extraperitoneal de un paciente con aneurisma de aorta abdominal infra renal con alteración de la circulación distal y antecedentes previos de infarto agudo de miocardio. Este caso, describe la gran complejidad que esta patología representa, por aspectos anatómicos, funcionales y por múltiples comorbilidades. Este desafío ha perdurado durante todos estos años, y como respuesta al mismo se han desarrollado y refinado varias técnicas para su manejo.

Desde su descripción por Parodi et al. en 1990, la técnica EVAR (reparación endovascular de aorta) ha tenido un crecimiento exponencial en los últimos años a nivel mundial, siendo la primera opción de tratamiento, dejando a la reparación abierta para casos con anatomía compleja o enfermedad asociada que impida la realización de la misma. En Estados Unidos actualmente cerca del 80% de todos los aneurismas de aorta abdominal son tratados mediante EVAR (Dua, 2014).

Sin embargo, no se puede descartar el uso de la reparación abierta de esta patología. Estudios recientes han demostrado su mayor utilidad a largo plazo en pacientes con riesgo operatorio bajo a moderado.

La morbimortalidad de la reparación abierta y endovascular difieren según varios estudios, y dependen de la experticia del equipo que la realiza. Becquemin J, et al 2011 describió en un estudio aleatorizado con 299 pacientes en quienes se realizó un seguimiento promedio de 3 años (rango de 0-4,8 años) no evidencio diferencia estadísticamente significativa en el porcentaje de pacientes libres de muerte o eventos mayores entre reparación abierta y endovascular ($95.9\% \pm 1.6\%$ vs $93.2\% \pm 2.1\%$ a 1 año y $85.1\% \pm 4.5\%$ vs $82.4\% \pm 3.7\%$ a los 3 años).

(Patel R et al, 2016) realizaron un seguimiento de 1252 pacientes sometidos a reparación abierta y endovascular de manera aleatoria. Hasta el sexto mes de la intervención, el grupo de EVAR tuvo menor mortalidad, pero pasados los 8 años la reparación abierta tuvo una menor mortalidad estadísticamente significativa. (7% vs 1%). Esto atribuido a rotura de saco de aneurisma secundario e incremento de mortalidad por cáncer en el grupo de EVAR. En base a estos resultados concluyeron que EVAR tiene un beneficio en la mortalidad temprana sin embargo es inferior en la mortalidad a largo plazo.

Los resultados a largo plazo sugieren que los pacientes más jóvenes, con una expectativa de vida más larga y bajo riesgo operatorio pueden beneficiarse de reparación por cirugía abierta. También debe considerarse en pacientes con anatomía compleja para reparación endovascular (Nicholas J et al, 2019).

En nuestro país Ecuador, al igual que en varios países de la región, aun no se ha extendido la terapia endovascular para reparación de aneurisma de aorta abdominal debido al costo de las prótesis y la experiencia del equipo quirúrgico. Por este motivo, EVAR se ha restringido a pacientes con un alto riesgo quirúrgico y en establecimientos de salud privados. Esto sumado a los resultados de estudios recientes a largo plazo, ha hecho que al igual como fue en un inicio, la cirugía abierta constituya un pilar importante en su tratamiento.

2.2.2.1 Indicación Para Tratamiento

El objetivo del tratamiento electivo de aneurisma de aorta abdominal es la prevención de ruptura, complicación que tiene una alta incidencia de mortalidad, llegando a ser mayor al 75%. Se ha demostrado que el riesgo de ruptura es mayor conforme aumenta el diámetro máximo del saco aneurismático que puede ser del 11% en AAA de 5,5-5,9cm y ser >33% en AAA > 7cm (Parkinson F, et al, 2015).

Tabla 6. Estimación anual de riesgo de ruptura de AAA según tamaño del aneurisma.

Tamaño del aneurisma (cm)	Riesgo anual de ruptura
Menor a 4	0
4-5	0,5-5
5-6	3-15
6.7	10-20

7-8	20-40
Mayor a 8	30-50

Adaptado de: Parkinson, F et al, 2015

En base a esto la Sociedad de Cirugía Vascular recomienda la intervención quirúrgica de todos los pacientes con riesgo quirúrgico aceptable con AAA ≥ 5.5 cm en hombres (Nivel de recomendación 1A) 5-5,4 cm en mujeres (Recomendación 2B). Además, se recomienda la reparación cuando el saco aneurismático tiene un crecimiento anual mayor a 0,5cm o aneurisma sacular (Recomendación 2C).

Además del diámetro existen otros factores de riesgo asociados a ruptura como rápida expansión del aneurisma, continuar fumando, hipertensión, enfermedad pulmonar obstructiva crónica, historia de trasplante renal o cardíaco y disminución en el volumen espiratorio forzado (Chaikof, E et al, 2018).

2.2.2.2 Eleccion del tipo de cirugia: Abierta vs Endovascular

Hasta 1990, todos los pacientes con AAA candidatos a reparación se indicaban cirugía abierta. Sin embargo, desde su aparición EVAR se ha extendido ampliamente, siendo considerada en muchos países como la técnica de elección durante los últimos, reservando la cirugía abierta únicamente para pacientes en los que no se podía realizar EVAR.

El seguimiento de los pacientes de estudios que inicialmente le daban superioridad en cuanto morbilidad a EVAR, ha permitido observar que esta ventaja va desapareciendo a largo plazo, sin mostrar diferencias significativas, e incluso en algunos reportes se evidencia superioridad de la cirugía abierta.

Por este motivo, los pacientes que se beneficiarían de cirugía abierta son pacientes jóvenes, con riesgo quirúrgico aceptable y con una expectativa de vida mayor. Adicionalmente, los pacientes con AAA con características anatómicas complejas, que incrementen la posibilidad de requerir re intervención, como un cuello muy angulado o muy corto, excesiva cantidad de trombos o múltiples arterias renales accesorias grandes se benefician también de un abordaje abierto. Por otro lado, los aspectos anatómicos no se limitan al cuello del aneurisma, la porción distal de la aorta y las arterias ilíacas podrían también ser definitorias a la hora de la toma de decisiones. La enfermedad arterial oclusiva, especialmente con oclusión total de las arterias ilíacas, aneurismas ilíacos concomitantes o vasos femorales de accesos muy pequeños o tortuosos son circunstancias en las que se consideraría una reparación abierta. (Edward Y. et al 2018)

Los pacientes con trastornos de tejido conectivo deben tratarse mediante cirugía abierta siempre que sea posible, debido a que las complicaciones a largo plazo son inevitables en este grupo de pacientes por progresión de la enfermedad. La cirugía abierta debe realizarse por cirujanos experimentados en centros de alto volumen (Nicholas, J et al, 2019).

Actualmente con la disposición de prótesis endovasculares con fenestraciones, ramificaciones, chimeneas, se ha incrementado cada vez más las lesiones susceptibles de tratamiento endovascular en centros experimentados. Pero en estas circunstancias la cirugía abierta sigue siendo requerida para el tratamiento de endofugas persistentes y crecimiento de saco aneurismático después de EVAR o aneurismas micóticos o prótesis infectadas (Chaikof, E et al, 2018).

EVAR es preferida en pacientes en quienes la cirugía abierta representa retos técnicos adicionales como por ejemplo pacientes con abdomen hostil entre otros. Sin

embargo, en el periodo de crecimiento de la terapia endovascular, cada vez hay menos centros experimentados en la realización de cirugía abierta, por lo cual la experiencia del cirujano y del equipo juega a favor de la realización de terapia endovascular en muchos países del mundo (Nicholas, J et al, 2019).

En la siguiente tabla se resumen los escenarios que favorecen a uno u otro método, sin embargo, la experiencia del equipo quirúrgico, juega un papel importante a la hora de toma de decisiones.

Tabla 7. Factores que favorecen la elección del método de intervención

Favorece reparación	Favorece a EVAR
Pacientes Jóvenes	Pacientes mayores
Pocas comorbilidades médicas	Múltiples comorbilidades
Trastorno del tejido conectivo	Cirugía aórtica previa
Anatomía no favorable para EVAR	Cirugía abdominal previa

Nota: AAA: Aneurisma aórtico abdominal EVAR: Reparación de Aneurisma endovascular

Adaptado de: Nicholas, J et al, 2019

2.2.2.3 Estudios aleatorizados de reparación de AAA mediante técnica endovascular vs abierta.

El estudio EVAR 1 publicado originalmente en 2004, fue un estudio prospectivo aleatorizado que comparó EVAR y cirugía abierta de los pacientes con AAA. Los criterios de inclusión fueron pacientes mayores de 60 años, AAA mayor de 5,5 cm y con características anatómicas susceptibles de los dos tratamientos. Los pacientes fueron

asignados de forma aleatoria (1:1). Este estudio incluyó 1252 pacientes de 37 hospitales del Reino Unido entre 1999 - 2003. La mortalidad a los 30 días postquirúrgicos fue menor en el grupo de EVAR (1.7% vs. 4.7%) (Greenhalgh, R. et al. 2004). De esta misma base de datos se realizó un seguimiento a largo plazo, con una media de 12,7 años y un máximo de 15,8 años. En este periodo, se registró 9,3 muertes por 100 personas/año en el grupo EVAR y 8,9 muertes por 100 personas/año con reparación abierta (HR 1·11, 95% CI 0·97–1·27, p=0·14). A pesar de que la mortalidad de 0-6 meses posterior a la intervención era menor con EVAR, en los resultados de seguimiento a 8 años se evidencia una menor mortalidad significativa con la reparación abierta (HR 1·25, 95% CI 1·00–1·56, p=0·048) para mortalidad total y (5·82, 1·64–20·65, p=0·0064) para mortalidad asociada al aneurisma. El incremento en la mortalidad tardía en el grupo de EVAR después de los 8 años de seguimiento fue atribuido a una ruptura del saco aneurismático e incremento en la mortalidad asociada a cáncer. EVAR también se asoció a un mayor número de intervenciones secundarias. (9.8% vs. 5.8%). (Patel, R. et al, 2016)

En el estudio DREAM, (Prinssen M, et al.2004) realizaron un estudio multicentrico aleatorizado para comparar cirugía abierta vs EVAR con criterios de inclusión similares al estudio EVAR-1. Se identificaron 345 pacientes, en los cuales se identificó una mayor mortalidad a 30 días en el grupo de cirugía abierta (4,6% vs 1,2%). También se asoció a una mayor morbilidad, con una tasa combinada de mortalidad operatoria y complicaciones graves de 9,8 % vs 4,7% de la reparación endovascular. Al igual que ocurrió en el seguimiento de los pacientes con EVAR, la menor mortalidad en el grupo con EVAR en los resultados iniciales, disminuyó al pasar los años. En un estudio de seguimiento a 2 años de estos pacientes se evidencia una menor mortalidad relacionada con aneurisma en pacientes con EVAR (2.1% vs. 5.7%), que no se reflejó en la mortalidad general. La mortalidad por causas cardiovasculares se equiparó a los dos años por ambas técnicas. Al igual que lo

expuesto en otros estudios, los requerimientos de re intervención son mucho mayores en EVAR, alcanzando al sexto año un 30%, muy superior al 19,1 % que requirió la cirugía abierta. Seis años posterior a la reparación, la sobrevida por ambas técnicas fue similar, obteniendo el 69,9 % para cirugía abierta y el 68,9% para EVAR (P=0.97). La tasa acumulativa de pacientes libres de intervenciones secundarias fue de 81,9% para reparación abierta y 70,4% por EVAR. (De Bruin, J. et al. 2010)

En el estudio OVER, (Lederle. F et al. 2009) realizaron un estudio multicentrico aleatorizado comparando las dos técnicas y realizando un seguimiento a dos años. Se incluyeron 881 pacientes que fueron candidatos a ambos tipos de cirugía y se los asignó de forma aleatoria. La mortalidad a 30 días postquirúrgicos fue menor en el grupo de EVAR (0.5% vs 3.0%; P = .004), sin embargo, no se evidencia una diferencia estadísticamente significativa entre la mortalidad de las dos técnicas a los dos años (7.0% EVAR vs 9.8% abierta, P = .13). Por otro lado, EVAR también se asoció a un menor tiempo quirúrgico (2.9 vs 3.7 horas), menor pérdida de sangre (200 vs 1000 mL), menor requerimiento de transfusión (0 vs 1.0 unidades), menor tiempo de ventilación mecánica (3.6 vs 5.0 horas), estancia hospitalaria (3 vs 7 días) y estancia en terapia intensiva (1 vs 4 días).

Tomando en cuenta que EVAR y la cirugía abierta tenían resultados similares en el seguimiento a mediano y largo plazo, con un mayor requerimiento de número de intervenciones con EVAR, los pacientes con una mayor esperanza de vida y un menor riesgo quirúrgico podrían beneficiarse de tratamiento abierto. En el estudio ACE se realizó un estudio aleatorio comparativo entre cirugía abierta y EVAR analizando mortalidad y efectos adversos mayores en pacientes con riesgo quirúrgico bajo e intermedio. Se incluyó un total de 299 pacientes, 149 a reparación abierta y 150 a EVAR, y se realizó un seguimiento a 5 años medio de 3 años (rango 0-4,8 años). En este periodo no se evidenció una diferencia

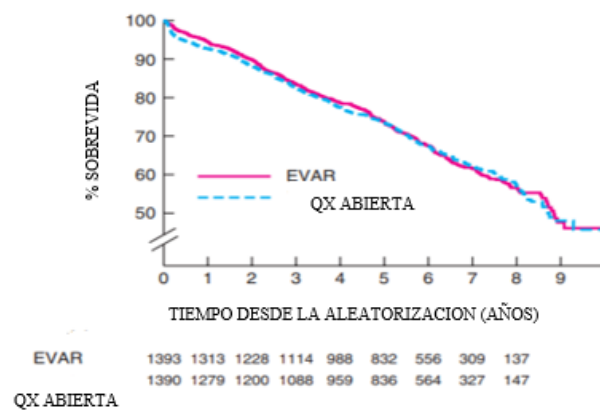
significativa en la tasa acumulativa de muerte y eventos mayores entre reparación abierta y EVAR con $95.9\% \pm 1.6\%$ vs $93.2\% \pm 2.1\%$ a un año y $85.1\% \pm 4.5\%$ vs $82.4\% \pm 3.7\%$ a los 3 años respectivamente $P = .09$). La mortalidad intra hospitalaria fue de (1,3 abierta y 0,6% EVAR). Sin embargo, durante el periodo de seguimiento EVAR mostro un mayor porcentaje de re intervención (2.4% vs 16%, $P < .0001$) con una tendencia hacia una mayor mortalidad relacionada con el aneurisma (0.7% vs 4%; $P = .12$).

Los autores concluyeron que en pacientes con riesgo bajo e intermedio la reparación abierta es tan segura como EVAR, siendo la opción abierta más duradera con menor número de intervenciones (Becquemin, J et al.2011).

Se realizó un meta análisis con los resultados de seguimiento a 5 años de los estudios EVAR-1, DREAM, OVER y ACE que por su diseño proveen una adecuada calidad de datos. Se incluyeron 2783 pacientes con un seguimiento medio de 5,5 años. La mortalidad de 0–6 meses después de la aleatorización fue menor en los grupos EVAR (46 de 1393 versus 73 de 1390 muertes; $P = 0.010$), esto principalmente por una menor mortalidad perioperatoria. No obstante, a los tres años las curvas de supervivencia convergieron, permaneciendo convergentes a 8 años. Pasados los tres años, la mortalidad relacionada a el aneurisma fue significativamente mayor en los grupos EVAR (19 muertes versus 3 para reparación abierta; $P = 0.010$). Los pacientes con enfermedad renal o coronaria previa no se evidencio beneficio en la supervivencia temprana con EVAR, sugiriendo que tal vez en este grupo de pacientes el stress asociado a EVAR a estado subestimado. Los pacientes con enfermedad arterial periférica tuvieron una mortalidad más baja en reparación abierta (39 muertes versus 62 para EVAR; $P = 0.022$) en el período de 6 meses a 4 años después de la aleatorización. Este estudio confirma que los beneficios en la mortalidad temprana para EVAR, se pierden a los tres años posteriores al procedimiento. Después de este periodo la mortalidad asociada a

aneurisma fue 5 veces mayor en el grupo de EVAR. Sin embargo, tampoco se halló evidencia convincente de que cualquiera de las dos técnicas tenga una supervivencia diferente entre los subgrupos de la población, lo que no respalda la sugerencia de que los pacientes más jóvenes de bajo riesgo quirúrgico, con una morfología aórtica adecuada para EVAR probablemente se beneficien de la reparación abierta durante 5 años. (Powell T. et al. 2017)

En las siguientes graficas se resume los hallazgos encontrados en este meta análisis. (Powell, T et al, 2017).



Curva de sobrevivida de Kaplan-Meier. EVAR, reparación aneurisma endovascular.

Gráfico 5. Resultados del meta análisis EVAR – 1, DREAM, OVER y ACE

Adaptado de: Powell, T et al, 2017

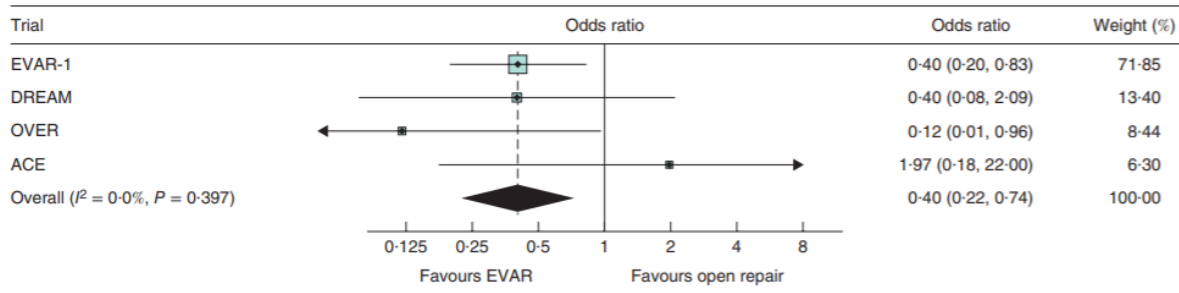


Gráfico 6. Percentil 95 para la morbilidad a los 30 días de operación

Fuente: Powell, T et al, 2017

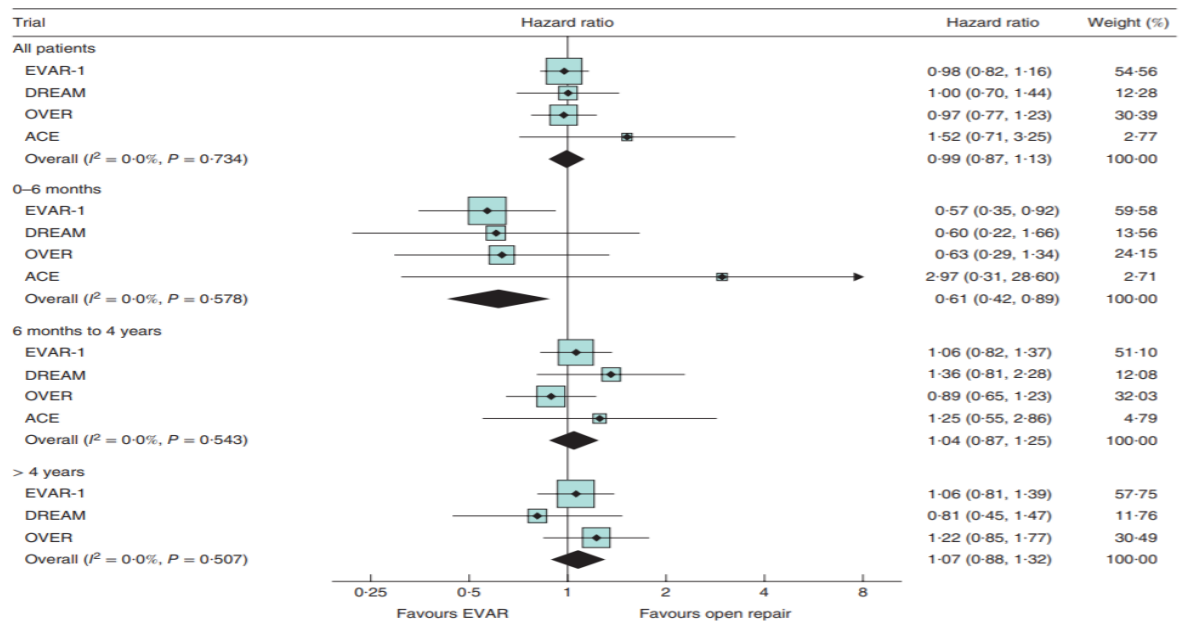


Gráfico 7. Razon de riesgo no ajustada, con 95% de intervalo de confianza para mortalidad total, 0-6 meses, 6 meses a 4 años y mas de 4 años. Resultados Meta análisis EVAR - 1, DREAM, OVER y ACE.

Fuente: Powell, T et al, 2017

Chen Z. et.al, (2019) realizaron otro meta análisis que incluyó 4 estudio prospectivos aleatorizados (2783 pacientes) y 7 estudios no aleatorios (86035 pacientes). El resultado fue mortalidad para todas las causas. A pesar de la heterogenicidad de la muestra, el análisis

mostro que la reparación de los aneurismas aórticos tenía una mortalidad por todas las causas en reparación por vía abierta y endovascular. (OR 1.16, 95% CI, 0.89-1.51) con un seguimiento a 5 años, resultados que se mantuvieron al seguimiento a 10 años. Al igual de ocurrido en otros estudios la cirugía abierta mostro un menor requerimiento de re intervención (OR 0.38, 95% CI 0.24-0.64).

Dado a que estos meta análisis se realizaron tomado en cuenta endoprotesis colocadas entre 1999- 2008, estos resultados pueden estos sujetos a cambio en un futuro próximo, ya que cada día se está desarrollando avances en este ámbito y corrigiendo problemas de versiones pasadas. Por otro lado, la mayoría de los pacientes prefieren EVAR por tratarse de una técnica menos invasiva, la cual ha sido una de las razones para su amplia extensión en popularidad alrededor del mundo y el posible motor para continuar impulsando su desarrollo.

El éxito de la reparación mediante EVAR depende de que exista una anatomía adecuada, determinada por el diámetro y longitud del cuello y la angulación. Los reportes del porcentaje de aneurismas de aorta abdominal susceptibles tratamientos con EVAR varían ampliamente entre instituciones variando del 6-100%. Un estudio que incluyo a 10228 pacientes en quienes se evaluó mediante angiotomografía pre y post quirúrgica se evidencio que tan solo el 42 % de los pacientes cumplieron los criterios más estrictos para indicaciones del dispositivo, mientras que el 69 % cumplió una definición menos estricta para su aplicación. Durante el seguimiento a 5 años de estos pacientes se evidencio que el crecimiento del saco aneurismático después de EVAR fue del 41 %. Este estudio demostró que EVAR no se estaba aplicando en casos de anatomía ideal, lo que puede interferir con sus resultados, ya que se ha demostrado que el no cumplimiento de las especificaciones

técnicas de la prótesis aumenta el riesgo de complicaciones y reintervenciones. (Anton N. et al.2018)

2.2.2.4 Reparación abierta de aneurisma de aorta abdominal

La reparación abierta de aneurisma de aorta abdominal puede realizarse por vía transperitoneal y retroperitoneal, cada una con sus ventajas y desventajas. La elección de la técnica a usarse depende de aspectos anatómicos, comorbilidades y preferencia y experiencia del cirujano (Sicard, G. et al,1995).

Se han realizado varios estudios comparativos entre el abordaje abierto por vía transperitoneal y retroperitoneal en busca de la mejor vía de acceso para la cirugía de reparación de aneurisma de aorta abdominal infra renal, con resultados contradictorios y heterogéneos. En la mayoría de series se evidencia una mayor proporción de pacientes operados por vía transperitoneal, con un mayor número de cirujanos familiarizados con esta técnica, posiblemente a la percepción de una mayor dificultad técnica con la vía retroperitoneal y una mayor curva de aprendizaje, haciéndola menos atractiva como técnica de elección. Sin embargo, los defensores del abordaje retroperitoneal señalan los beneficios de respetar la cavidad peritoneal, pudiendo ser usada en abdomen hostil (cirugía previa, irradiación, hernia incisional, ostomias o fistula enterocutanea) y facilitando el acceso en pacientes obesos Shaw (P. et al 2003)

Otros de los posibles beneficios del abordaje retroperitoneal podrían incluir, disminución de complicaciones pulmonares, estrés cardiaco, pérdida de fluidos e íleo. Además de facilitar el acceso en caso de requerir clampaje suprarrenal, aneurismas inflamatorios y riñón en herradura (Chaikof, E et al, 2018).

Sieunarine K. et al (1997) realizó un estudio aleatorio prospectivo que incluyó 100 pacientes sometidos a cirugía aortica. De estos, 64 correspondían a patología aneurismática

y se asignaron los pacientes para abordaje trasperitoneal y retroperitoneal en números iguales. Las variables a estudiar fueron: tiempo quirúrgico, tiempo de clampeo, pérdida de sangre, analgesia, función gastrointestinal, morbilidad, mortalidad y estancia en terapia intensiva y hospitalaria. Se realizó un seguimiento mínimo de 3 años, en los cuales se analizó mortalidad y problemas de la herida. De las variables estudiadas durante la hospitalización no se evidenció diferencia estadísticamente significativa. A largo plazo la mortalidad se mantuvo similar, sin embargo, los problemas con la herida (hernia, dolor) fueron significativamente mayores en el grupo de abordaje retroperitoneal.

Teixeira, P. et al, (2016) realizaron un estudio retrospectivo comparativo entre las técnicas trasperitoneal y retroperitoneal. Usaron la base de datos de Society for Vascular Surgery Vascular Quality Initiative (que incluye 148 centros y 509 cirujanos) y se sometió a un análisis multivariable comparando la incidencia de eventos cardíacos, intubación prolongada, falla renal y mortalidad. Se identificaron 3530 pacientes, el 74 % se sometió a abordaje trasperitoneal y el 26 % a retroperitoneal. El grupo de retroperitoneal tuvo una tasa mayor de clampaje suprarrenal (60.9% vs 30.2%; $P < .001$), una mayor proporción de pacientes con alto riesgo (25.6% vs 22.2%; $P .038$) y una menor proporción de aneurismas ilíacos (18.0% vs 31.2%; $P < .001$). El abordaje trasperitoneal evidenció una mayor incidencia de eventos cardíacos (16% vs 12.2% $P 0,009$) y disfunción renal (16,5% vs 13,3% $P 0,011$), sin mostrar diferencia en el requerimiento de hemodiálisis postoperatoria. El abordaje trasperitoneal presentó mayor riesgo de transfusión de 3 o más de concentrados de glóbulos rojos (22% vs 12%; $P < .001$). No se evidenció diferencia en complicaciones respiratorias o mortalidad. En este estudio la técnica retroperitoneal estuvo asociada a un menor fallo cardíaco y renal (a pesar de mayor proporción de clampaje suprarrenal) por esto los autores sugieren que este abordaje debe ser considerado principalmente en pacientes con aneurismas aórticos yuxtarenales y pararenales que requieran reconstrucciones complejas.

En una revisión realizada por Ma B, et al, (2016) se evaluó la efectividad y seguridad de los dos abordajes. Se incluyeron cuatro ensayos controlados aleatorios con 129 participantes. En cuanto a la mortalidad, duración de la cirugía y tiempo de pinzamiento no se evidencio una diferencia estadísticamente significativa. Se evidencio una tendencia en cuanto al aumento de complicaciones como hematoma, dolor crónico de herida, hernia de pared abdominal en el abordaje retroperitoneal. Por otro lado, este mismo abordaje mostro una tendencia a menor perdida sanguínea y una estancia hospitalaria y en UCI menor. Sin embargo, en los ensayos que participaron en la revisión se evidenciaron varios problemas metodológicos, dando lugar a pruebas de calidad muy baja a baja, por lo que los autores concluyen que se necesitan mayores estudios a gran escala comparando estos dos abordajes, tarea cada vez más difícil en la era de expansión de la cirugía endovascular.

Como mencionamos anteriormente, en los últimos años la cirugía abierta se ha reservado para pacientes con anatomía desfavorable para la reparación endovascular. Wahlgren C. et al, (2007) realizaron un estudio comparativo entre abordajes trasperitoneal y retroperitoneal en la reparación de aneurismas aórticos infrarenales con cuello de características anatómicas adversas en las que incluyeron cuello corto (< 15 mm), angulación intensa (> 60°), calcificación intensa o trombo circunferencial. En el periodo estudiado se realizaron 160 cirugías abiertas correspondientes al 33% del total de reparaciones de AAA, 71 % de las mismas correspondían a abordaje trasperitoneal y 29 % a retroperitoneal. Se realizó un análisis retrospectivo para comparar los resultados a 30 días. Fue necesario la realización de clampaje suprarrenal en el 24 % de los casos. De los pacientes que se requirió clampaje suprarrenal, se reportó una mortalidad del 5%, correspondiente a pacientes del grupo transperitoneal. Además, este se asoció a una pérdida de sangre y a un tiempo de clampaje suprarrenal significativamente mayores (2.400 frente a 1.800 ml y 38,0 frente a 29,5 min; p = 0,03). No se evidenciaron diferencias significativas entre las complicaciones

a los 30 días. En base a estos hallazgos, se sugiere que el abordaje retroperitoneal es más seguro, con una hemorragia perioperatoria y un tiempo de clampaje suprarrenal inferiores, posiblemente por una mejor exposición de la aorta abdominal suprarrenal. Shaw et al, 2003 reporto un requerimiento similar de clampaje suprarrenal del 25 %.

El objetivo de cualquier abordaje quirúrgico es obtener una adecuada exposición del segmento aórtico afectado. Como hemos visto, la evidencia aún tiene resultados heterogéneos y hasta al parecer contradictorios, sumado a que la mayoría de estudios que se han realizado son retrospectivos. Por esto en algunos escenarios ambos abordajes podrían resultar equivalentes. Es importante también considerar que la técnica trasperitoneal es la técnica más familiar para la mayoría de cirujanos vasculares, aspecto que podrían inclinar la balanza en la toma de decisiones. Sin embargo, es meritorio mencionar algunos aspectos particulares correspondientes a cada técnica. El abordaje trasperitoneal ofrece un rápido acceso a la aorta infrarenal, mayor facilidad para acceso a la arteria renal e iliacas derechas con fácil colocación del paciente y es ideal para situaciones de emergencia. Por otra parte, el abordaje retroperitoneal permite una mejor exposición de los vasos viscerales, supra celiacos y arteria renal izquierda. Es útil en el manejo con aneurismas para renales aórticos y aneurismas toraco-abdominales tipo IV. Un beneficio adicional de este abordaje es en pacientes con abdomen hostil u obesos.

En la siguiente tabla adaptada de The Society for Vascular Surgery practice guidelines on the care of patients with an abdominal aortic aneurysm se resumen las ventajas y desventajas potenciales de estos tipos de abordaje.

Tabla 8. Ventajas y desventajas de los abordajes transperitoneal y retroperitoneal

	Transperitoneal	Retroperitoneal
Ventajas	Más rápida, mayor versatilidad	Evita el abdomen hostil
	Proporciona amplio acceso	facilita la exposición y control suprarenal
	Permite evaluación y tratamiento con enfermedad intrabdominal concomitante	Potencial reducción de líquidos postoperatorios Obesidad AAA inflamatoria Herradura de riñón
Desventajas	Postoperatorio más largo	Pobre acceso a la arteria renal derecha e iliaca
	Potencial para mayores pérdidas de fluido	No permite la evaluación de enfermedades intraabdominales

Adaptado de: Ma B, et al, 2016

2.2.2.5 Abordaje Trasperitoneal - Técnica Quirúrgica

El procedimiento inicia con la colocación del paciente en decúbito dorsal, con una preparación amplia del campo operatorio desde los pezones hasta tercio medio de muslo. Se procede a la colocación de campos quirúrgicos procurando el aislamiento del área genital. Se realiza una incisión amplia en la línea media que se extiende desde la apófisis xifoides hasta el pubis. Se profundiza la incisión hasta llegar a la cavidad abdominal. Posteriormente se realiza la movilización del intestino delgado y de ser necesario el duodeno hacia el lado superior derecho, se envuelven las asas en compresas húmedas para evitar su desecación. De esta manera queda expuesto el retroperitoneo que se incide de proximal a distal hasta el nivel de las arterias iliacas. De requerirse se puede continuar siguiendo la cara anterior de la arteria

iliaca derecha con el fin de evitar los vasos del mesenterio sigmoideo (Ouriel, K y Rutherford, R. 1999).

Se continúa con la disección cortando el tejido que cubre la aorta pinzando y ligando los linfáticos y pequeños vasos que cubren esta zona. Se identifica además la vena mesentérica inferior, que se deja sin alterar continuando la disección por el lado derecho de la vena, sin embargo, si se lesiona la misma puede ligarse sin problemas. La arteria mesentérica superior debe ser respetada y controlada en caso de que se requiera reimplantación, teniendo especial cuidado en el uso de separadores que podrían lesionarla.

En la cara anterior de la aorta abdominal se encuentra la vena renal izquierda, en lo posible, debe ser respetada, sin embargo, en aneurismas altos podría interferir con la disección, en cuyo caso de requerirse para control proximal esta puede ser ligada si la vena gonadal se encuentra indemne. (Ouriel, K y Rutherford, R. 1999).

A partir de este punto, la disección se centra en el cuello del aneurisma, si bien no todas las ocasiones requiere una disección de toda su circunferencia, se requiere de disección de al menos sus 270 grados anteriores para realizar clampaje de forma segura. (Ouriel, K y Rutherford, R. 1999).

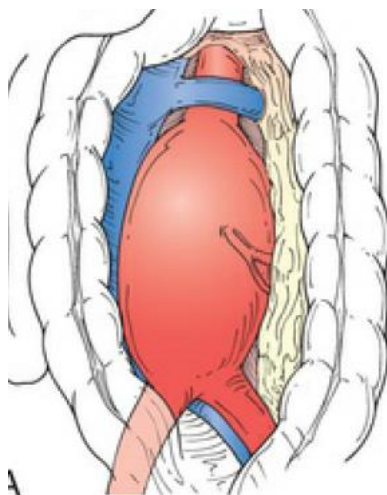


Gráfico 8. Abordaje Transperitoneal I

Fuente: Anton, N et al, 2018

Cuando el pinzamiento aórtico infrarenal es peligroso, se puede considerar el uso del clampeo supraceliaco. Esto puede ocurrir en el caso de aneurisma aórtico roto, aneurisma inflamatorio o aneurisma pararenal. Esto se puede conseguir retrayendo el lóbulo izquierdo del hígado hacia la derecha, cortando su ligamento triangular. Así, se expone el epiplón menor que se corta longitudinalmente encontrando el punto en que la aorta sale del hiato diafragmático. Se separan digitalmente las fibras del hiato diafragmático exponiendo la adventicia aortica y preparando para su clampeo (Anton, N et al, 2018).

Una vez lograda una disección adecuada que permita el control vascular del cuello aneurismático en la aorta infrarenal y las arterias ilíacas se procede a la heparinización del paciente previo al clampeo. Se inicia el clampeo inicialmente con las arterias ilíacas y posteriormente con la aorta. Posteriormente se realiza una incisión longitudinal en la aorta con extensiones en forma de T en sus extremos proximal y distal. Se extrae digitalmente los trombos contenidos en el saco e inmediatamente se procede a la colocación de puntos transfectivos en el ostium de los vasos lumbares. En este punto, se valora el sangrado retrogrado proveniente de la arteria mesentérica inferior, si esta es abundante puede suturarse

de manera segura. En su defecto, si esta hemorragia es escasa o nula, en una arteria grande y con estenosis conocida de la arteria mesenterica superior o una presión inferior a 40 mmHg debe considerarse la reimplantación. (Ouriel, K y Rutherford, R. 1999).

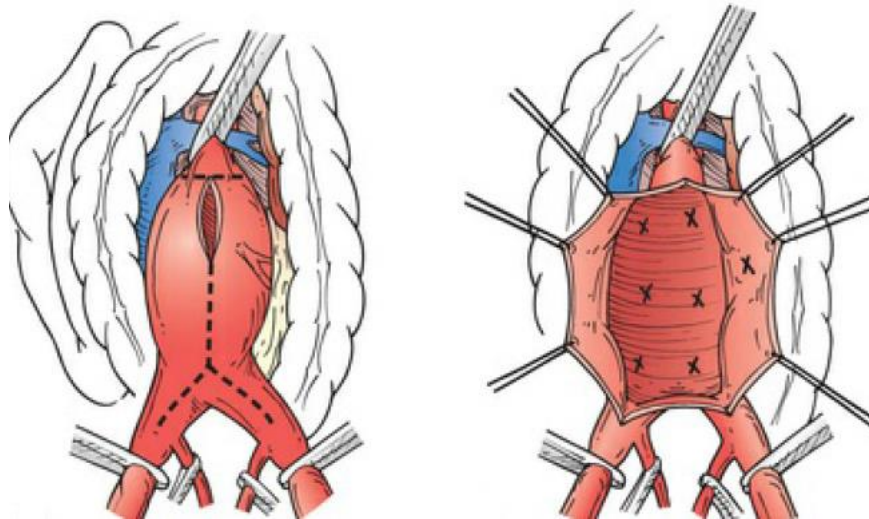


Gráfico 9. Abordaje Transperitoneal II y III

Fuente: Anton, N et al, 2018

Una vez conseguido el control hemostático se procede a anastomosis proximal el muñón aórtico y prótesis de Dracron con diámetro similar a la aorta sana con el uso de sutura continua de polipropileno 2-0 o 3-0. Una vez terminada la anastomosis se procede al clampeo de la prótesis para comprobación de la anastomosis proximal. Se realizan puntos hemostáticos adicionales en caso de requerirlo y se lava el circuito de trombos y restos. (Ouriel, K y Rutherford, R. 1999).

En cuanto al lugar en que se realizara la anastomosis distal, tenemos que considerar tres aspectos para su determinación. El primero, verificar si las arterias iliacas no se encuentran aneurismáticas (diámetro menor 2,5 cm). Segundo, que no haya una estenosis hemodinamicamente significativa que requiera reparación en el segmento íleo-femoral. Y

finalmente, que la bifurcación aortica distal sea de buena calidad sin calcificaciones o aterosclerosis que puedan comprometer la seguridad de la anastomosis. Si se cumplen estas condiciones se puede proceder a la realización bypass aorto aórtico, caso contrario si encuentra algún segmento afectado se debe valorar la posibilidad de realizar puentes aorto iliaco o aorto femoral según corresponda. La anastomosis distal se realiza con sutura de polipropileno 3-0, 4-0 o 5-0 de manera similar a la anastomosis proximal. (Ouriel, K y Rutherford, R. 1999).

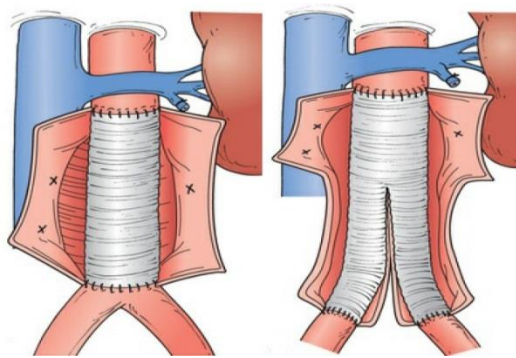


Gráfico 10. Anastomosis distal

Fuente: Anton, N. et al, 2018

Finalmente, se procede al control de hemostasia, comprobación de flujos y control de pulsos distales. Se procede al cierre del saco aneurismático sobre la prótesis y retroperitoneo con la finalidad de aislar la misma de la cavidad abdominal. Se reintroducen las asas intestinales y se procede al cierre de la pared abdominal. (Ouriel, K y Rutherford, R. 1999).

2.2.2.5 Abordaje Retroperitoneal – Técnica Quirúrgica

El procedimiento inicia colocando al paciente en decúbito dorsal y avanzando la posición hacia una de toracotomía modificada con el hombro izquierdo levantado formado un ángulo de 60% con respecto a la mesa de operaciones. La cadera es rotada posteriormente

tanto como sea posible hacia una posición horizontal, esta rotación permitirá el acceso a las ingles en caso de requerir una anastomosis femoral distal (Gary, G, et al, 2016).

Se prepara el campo quirúrgico desde la altura de los pezones hasta las rodillas. Se realiza una incisión oblicua en el flanco izquierdo desde la costilla 10-12 en la línea axilar posterior hasta la línea media abdominal 4 a 5 cm por debajo del nivel del ombligo. Esta incisión puede ampliarse a través de la vaina del recto derecho cuando se requiera una exposición de la arteria iliaca común derecha o cuando se requiera una tunelización de la prótesis hacia la arteria femoral de ese lado (Gary, G, et al, 2016).

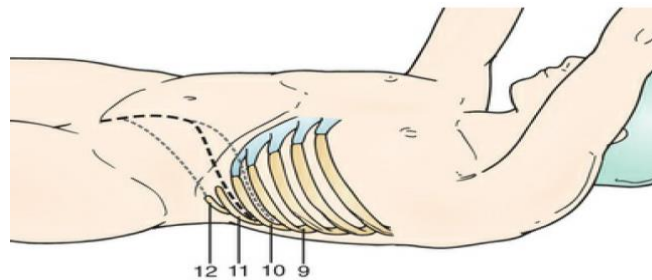


Gráfico 11. Abordaje retoperitoneal

Fuente: Anton, N et al, 2018

Se continúa con la profundización de la incisión en el tejido subcutáneo y a través del musculo oblicuo externo, oblicuo interno y trasverso, la vaina del musculo recto anterior izquierdo se dividen. Las fibras del musculo recto izquierdo se dividen ligando las ramas de la arteria epigástrica inferior. Mediante esto se logra acceso a la cavidad retroperitoneal en la porción lateral de la herida. Se corta la fascia transversal lateral a la vaina de los rectos y la superficie peritoneal subyacente es separada de la misma, puesto que esta es dividida a lo largo de todo el resto de la herida. La hoja posterior de la vaina de los rectos es cortada y el peritoneo despojado de su superficie posterior, en este punto el peritoneo puede estar firmemente adherido a la hoja posterior de la vaina de los rectos, por lo que puede ser

necesario detener la incisión 2-5 cm de la línea alba para evitar entrar a la cavidad peritoneal accidentalmente. Si se produce una apertura accidental del peritoneo debe ser cerrada (Gary, G, et al, 2016).

A partir de este punto se debe crear un plano retroperitoneal, separando el peritoneo de la pared abdominal lateral y profundamente permaneciendo anterior a la fascia de Gerota en el riñón izquierdo, procurando respetar el uréter ipsilateral dejándolo en la parte posterior de la exposición. El saco peritoneal es movilizado en sentido anterior y cefálico hasta de la aorta quede expuesta desde la vena renal izquierda hasta la bifurcación de la arteria iliaca común izquierda. Para esto se requiere el corte y ligadura de la arteria mesentérica inferior cerca de la pared aortica anterior. La vena gonadal izquierda debe ser identificada y ligada cerca de su unión a la vena renal para evitar daño por avulsión durante la exposición. En algunos casos puede ser necesaria la ligadura de vena renal izquierda en cuyo caso, se debe procurar la conservación de la vena gonadal (Gary, G, et al, 2016).

El peritoneo puede ser movilizado lejos hacia el lado derecho para exponer el origen de la arteria iliaca común derecha, sin embargo, su visión puede estar obstruida por el aneurisma, en este caso se puede realizar control vascular desde dentro del lumen de la aorta mediante uso de catéter de embolectomía (Gary, G, et al, 2016).

El abordaje retroperitoneal facilita el acceso al segmento visceral y el clampaje supraceliaco. Para esto es necesaria que las fibras del pilar izquierdo del diafragma sean divididas. Se realiza una disección atraumática del cuello aórtico, en sus caras anterior y posterior, teniendo precaución de no desgarrar las arterias lumbares y venas que yacen posteriormente. Es innecesaria la disección de la circunferencia total del cuello, ya que empeñarse en conseguirla puede acarrear riesgo de lesión esofágica, vena cava o vena iliaca (Anton, N et al, 2018).

Posterior a la heparinización, se procede a la realización del clampaje supraceliaco y de la arteria iliaca común izquierda. Se continúa realizando una arteriotomía longitudinal en la aorta proximal y distal al segmento comprometido, formando una T en sus extremos que facilite su reparación posterior. Adicionalmente se consigue control vascular de la arteria iliaca común derecha mediante clampeo o por la colocación de un catéter de embolectomía en la luz. Una vez abierto el saco, el tronco celiaco, la arteria mesentérica superior y la arteria renal derecha son identificados desde adentro de la aorta. Si se identifica en este punto una estenosis en uno de estos vasos, se puede realizar endarterectomía o angioplastia con balón. En caso de ser necesario se debe preparar a estos vasos para reimplantación y la extensión proximal de la prótesis es preparada para incorporar el tronco celiaco, la arteria mesentérica superior y/o la arteria renal derecha (Anton, N. et al, 2018).

La anastomosis proximal se realiza con sutura continua de polipropileno. Una vez lograda la anastomosis proximal se procede al clampeo de la prótesis permitiendo la perfusión de los vasos viscerales y renales. En este punto se procede al retiro del trombo dentro del saco aneurismático que, hasta este punto, ha limitado el sangrado. Posteriormente se procede a la realización de la anastomosis distal de manera similar al abordaje transperitoneal, tomando en cuenta que por la dificultad de disección de los vasos iliacos derechos este acceso resulta mejor en reparaciones de aneurismas aórticos abdominales que requieran injertos tubulares y puentes aorto- aorticos (Anton, N. et al, 2018).

Una variante para este abordaje consiste en colocar al paciente en decúbito lateral derecho, con el lado izquierdo del cuerpo elevado de 45 a 90 grados. Esta variante en la posición del paciente, puede mejorar la visibilidad del campo operatorio. El resto de los pasos quirúrgicos son similares a los expuestos anteriormente (Ouriel, K y Rutherford, R, 1999).

2.2.2.6 Manejo Intraoperatorio

2.2.2.6.1 Manejo del clampeo aórtico

El clampeo aórtico tiene un efecto importante sobre el sistema cardiovascular. Los cambios hemodinámicos asociados al clampeo de aorta consisten en el aumento brusco de la presión arterial asociado a un aumento en la resistencia vascular periférica y estrés en la pared de la aorta y del ventrículo izquierdo. Como consecuencia se aumenta la contractibilidad cardíaca, aumentando así, la demanda de oxígeno que puede ser compensada por aumento en el flujo coronario, sin embargo, se debe tener precaución y vigilar signos de isquemia cardíaca.

La respuesta en cuanto al gasto cardíaco es variable. Algunos autores han sugerido que este se disminuye, sin embargo, no se ha logrado demostrar esta disminución. Según otros modelos el gasto cardíaco aumenta, por una redistribución en el volumen sanguíneo. La caída en la presión de perfusión del territorio esplénico, mesentérico y a nivel periférico puede causar un aumento en la producción de catecolaminas, que puede causar una redistribución en el flujo sanguíneo y aumentar la precarga por contracción de los reservorios venosos. Esto produciría un aumento en la presión venosa central, ventrículo derecho, presión capilar pulmonar, y presión diastólica de ventrículo izquierdo. Estos cambios son mucho más notables en el clampeo supraceliaco, debido a que el volumen sanguíneo en su mayoría se dirige hacia el corazón aumentando directamente la precarga.

En contraste, cuando el clampeo es infrarenal, la sangre se redistribuye en el territorio esplénico y renal dando como resultado cambios más discretos en cuanto a la precarga. Todos estos cambios que hemos mencionado son mucho más marcados en pacientes que se requiere clampeo por patología aneurismática que en pacientes con patología oclusiva, ya que en estos últimos un mayor desarrollo de circulación colateral hace a estos cambios hemodinámicos menos drásticos (Gelman, S et al 1995).

Los pilares fundamentales para la protección de los órganos durante el clampeo son mantener una adecuada perfusión, oxigenación y euvolemia. Esto permitirá disminuir complicaciones cardíacas, renales, nerviosas y pulmonares. Se debe procurar una anestesia estable, con una relajación adecuada.

Como hemos mencionado antes, el aspecto fisiológico más constante y visible durante el clampeo de aorta es el aumento de la presión arterial. Se debe comunicar anticipadamente al anestesiólogo para su manejo oportuno con vasodilatadores (Ej: nitroprusiato de sodio). Igual de importante es el momento del desclampeo, ya que en este se puede producir una caída subida de la presión arterial debido a que la resistencia vascular periférica puede disminuir 70-80 por ciento. En este momento pueden aparecer lesiones por isquemia reperusión. Además, se evidencia una disminución en la contractibilidad cardíaca y una profunda vasodilatación. El flujo coronario y el volumen al final de la diástole del ventrículo izquierdo también disminuyen. Las opciones para su manejo incluyen: desclampeo gradual, administración de volumen intravascular, uso de vasoconstrictores o inotrópicos. Este es un momento crítico por el cual se requiere de su anticipación al equipo de anestesia (Al-Hashimi, M et al, 2013).

La cirugía de reparación abierta de aneurisma de aorta abdominal es una cirugía de alto riesgo, usualmente en pacientes añosos con múltiples comorbilidades y pobre reserva fisiológica. Su manejo adecuado constituye un reto para todo el equipo médico. Es por esto que para la obtención de buenos resultados y el mejoramiento continuo se debe optimizar el manejo de comorbilidades, planificar el acto quirúrgico y anestésico. Además, es indispensable una comunicación óptima entre los individuos del equipo quirúrgico y el equipo de anestesia, esto permitirá dividir el trabajo y multiplicar los resultados.

2.2.2.6.2 Protección Renal

La mayoría de los casos de aneurisma de aorta abdominal son diagnosticados entre la sexta y séptima década de la vida, y sumado a que frecuentemente se encuentran asociados factores de riesgo cardiovascular, no es extraño que el paciente presente algún grado de enfermedad renal crónica. Por este motivo es importante determinar la función renal basal y aplicar estrategias de nefroprotección durante la realización de cirugía abierta de aorta abdominal.

Las causas para el deterioro de la función renal son disminución del flujo sanguíneo renal, disminución de presión de perfusión renal y aumento de la resistencia vascular renal asociado al clampeo aórtico. Estos cambios son mucho más acentuados cuando se realiza un clampeo por encima de las arterias renales. Sumado a esto, el aumento en los valores de mioglobina provenientes del tejido muscular isquémico puede conducir al desarrollo de necrosis tubular aguda. La aparición de insuficiencia renal aguda también puede estar asociada al síndrome de isquemia - reperfusión, desequilibrio en la producción de prostaglandinas e incremento en la actividad del sistema renina – angiotensina - aldosterona. Al contrario de lo que se puede pensar, las tasas de requerimiento de diálisis son similares en pacientes con clampeo supra renal e infrarenal, por el contrario, el tiempo de clampeo y tiempo quirúrgico son variables importantes a considerar. El gasto urinario durante la cirugía no se relaciona con el grado de disminución de filtrado glomerular y con la incidencia de insuficiencia renal aguda (Fleisher, L et al, 2007).

Se han estudiado algunos fármacos como estrategias de nefroprotección (Dopamina, N-acetilcisteína, manitol, furosemida), no obstante, no han mostrado beneficios claros. Las estrategias más eficaces para la aparición de daño renal son una adecuada hidratación pre, trans y post operatoria, procurar mantener euvolemia y normotensión, y en lo posible, procurar disminuir el tiempo de clampeo aórtico (Al-Hashimi, M et al, 2013).

2.2.2.6.3 Periodo Postquirúrgico

Al tratarse de una cirugía mayor, durante el postquirúrgico el paciente debe ser trasladado a una unidad de cuidados intensivos. De especial importancia, es el manejo adecuado del dolor que permita una movilización temprana del paciente e inicio de fisioterapia tan pronto como sea posible. La profilaxis antitrombótica con medidas mecánicas y farmacológicas y debe mantenerse hasta que el paciente haya recuperado completamente su movilidad (Al-Hashimi, M et al, 2013).

Se debe mantener vigilancia estricta del paciente para la identificación de posibles complicaciones durante este periodo debido a que los eventos postoperatorios adversos no son inusuales. El cuidado postoperatorio tiene un efecto directo sobre los resultados de la cirugía. La siguiente tabla adaptada de The Society for Vascular Surgery practice guidelines 2018 resume las principales complicaciones y su porcentaje de aparición (Chaikof, E. et al. 2018).

Tabla 9. Frecuencia de ocurrencia de las complicaciones

Complicación	% Frecuencia
Cualquier cardíaca	15
Infarto al miocardio	2 – 8
Cualquier pulmonar	8 – 12
Neumonía	5
Insuficiencia Renal	5 – 12
Dialisis	1 – 6
Sangrado	2 – 5
Infección de la herida	<5
Isquemia miembro inferior	1 – 4

Trombosis	venosa	5 – 8
profunda		
Isquemia de colon		1 – 2
Accidente cerebrovascular		2 – 5
Trombosis injerto		<1
Infección injerto		<1
lesión uretral		<1

Fuente: Chaikof E. et al. 2018

2.2.2.7. Complicaciones Post Operatorias

2.2.2.7.1 Complicaciones Cardiacas

Como hemos descrito previamente, el clampeo de aorta produce cambios hemodinámicos que provocan una mayor contractibilidad cardiaca que conduce a un mayor requerimiento de oxígeno por parte del músculo cardiaco. Si a esto le sumamos los factores de riesgo cardiovascular, muy comunes en los pacientes con AAA, obtenemos un número no despreciable de complicaciones cardiacas. En un estudio realizado con 408 pacientes se realizó un seguimiento durante el periodo postquirúrgico inmediato encontrando un 17,4 % de complicaciones cardiacas (Nathan, D et al, 2011).

Faggiano P. Et al, 2012 realizo un estudio en el cual se evaluó cardiológicamente a todos los pacientes que se someterían a reparación abierta de aneurisma de aorta abdominal, procurando su optimización en el manejo farmacológico. Estos 418 pacientes se compararon con una serie previa en la que esta evaluación se realizaba solo a pacientes con cardiopatía previa. Se evidencio una disminución significativa en la mortalidad atribuida a

complicaciones cardiacas (0,9% vs 3,4 %). Entre los fármacos de uso más extendido se encuentran el uso de beta bloqueadores y estatinas.

El uso perioperatorio de betabloqueadores en pacientes sometidos a cirugía mayor no cardiaca se ha asociado a una reducción de eventos cardiovasculares adversos. En pacientes sometidos a aneurisma de aorta abdominal también se ha evidenciado esta tendencia (Kurzenecwyg, D. et al,2006).

En un metaanálisis que incluyó un total de 65340 pacientes, se estudió el impacto del uso de estatinas en el periodo perioperatorio sobre la mortalidad en pacientes sometidos a reparación de AAA. La mortalidad a 30 días postquirúrgico fue de 1,8 % para el grupo de estatinas y de 2,6% para el grupo control. El análisis minucioso de los datos demostró una menor mortalidad perioperatoria asociada al uso de estatinas en comparación con los controles (P 0.002). Al analizar los subgrupos se evidencio un mayor beneficio potencial en el subgrupo de reparación abierta (OR 0.54, IC 95% 0.30, 1.00, P = 0.05, I2 = 71%), en relación a los pacientes sometidos a EVAR (OR 0.63, 95% CI 0.50, 0.79, P<0.0001).

Además, en el mismo metanálisis se encontró una asociación entre el uso de estatinas y una reducción en la tasa de crecimiento del AAA de 0,82 mm/año (95% CI 0.33, 1.32, P=0.001, I2 =86%) y con un menor riesgo de ruptura (OR0.63, 95% CI 0.51, 0.78, P menor 0,0001). Los resultados sugieren que el uso de estatinas puede estar asociado a una reducción en la progresión, ruptura y mortalidad de los pacientes con AAA (Salata, K et al , 2018)

Una adecuada estratificación de riesgo cardiaco, y una optimización de los antecedentes patológicos personales, permitirán obtener mejores resultados y disminuir el porcentaje de complicaciones.

2.2.2.7.2 Complicaciones Respiratorias

Las complicaciones pulmonares posteriores a reparación abierta de AAA varían 8-12 %, con un mayor riesgo en pacientes con EPOC (Enfermedad pulmonar obstructiva crónica). Entre el 7 – 11 % de pacientes con EPOC tienen AAA, así que nos es una asociación poco común, es más, EPOC se ha reportado como un predictor independiente de mortalidad en pacientes sometidos a reparación abierta de AAA en algunos estudios.

Como hemos visto el manejo de estas posibles complicaciones inicia en el periodo preoperatorio, motivo por el cual las guías de manejo de la Sociedad de Cirugía Vascular sugieren la realización de estudios de función pulmonar a pacientes con antecedentes de EPOC, tabaquismo e incapacidad para subir un piso de escaleras. También se recomienda el uso de broncodilatadores peri-operatorios por al menos dos semanas (Evidencia 2 C). (Chaikof, E et al, 2018).

Se debe procurar la realización de fisioterapia respiratoria durante el perioperatorio, control adecuada de líquidos, evitando la sobrecarga hídrica y una extubación temprana y oportuna si las condiciones del paciente lo permiten.

2.2.2.7.3 Complicaciones Renales

Los pacientes sometidos a reparación abierta de aneurisma de aorta abdominal tienen riesgo de desarrollo de complicaciones renales por múltiples factores. La tasa de insuficiencia renal postoperatoria es del 10 %, con un requerimiento de terapia de remplazo renal del 0.5% (Sidawi, A. et al, 2018).

Las complicaciones renales se asocian a un incremento de la mortalidad, estancia hospitalaria prolongada y altos costos hospitalarios. Algunos autores han propuesto como predictores para desarrollo de insuficiencia renal son insuficiencia renal crónica y enfermedad pulmonar obstructiva crónica. Además, se suman factores dependientes del acto

quirúrgico como cirugía de emergencia, clampaje suprarrenal y tiempo quirúrgico (Zettervall, S. et al,2017).

En un estudio que incluyó 4503 pacientes sometidos a reparación electiva de AAA (Abierta: 634 Endovascular :3869), excluyendo a los pacientes en hemodiálisis, se realizó una regresión logística multivariable. Las complicaciones renales definidas como un incremento en la creatinina mayor a 2 mg/dL, ocurrieron en el 1 % EVAR y en el 5% de pacientes con cirugía abierta. Una tasa de filtrado glomerular preoperatoria menor a 60 se encontró más frecuentemente en el grupo que presentó complicaciones renales (EVAR: 81% vs. 37%, $P < .01$; Abierta: 60% vs. 34%, $P < .01$). La mortalidad a los 30 días también fue mayor en los pacientes que desarrollaron complicaciones renales (EVAR: 55% vs. 1% $P < .01$; Abierto: 30% vs. 4% $P < .01$). En este estudio los predictores de complicaciones renales incluyeron: tasa de filtrado glomerular (OR: 4.6, 95% CI: 2.4–8.7), transfusión (OR: 6.1, 95% CI: 3.0–12.6), tiempo operatorio prolongado (OR: 3.0, 95% CI: 1.6–5.6) y cirugía abierta (OR: 2.6, 95% CI: 1.3–5.3) (Zettervall, S. et al,2017).

Después de la reparación abierta o endo-vascular de AAA se evidencia una disminución de la masa renal, incluso una elevación transitoria en los valores de azoados se ha asociado una mayor mortalidad, morbilidad y requerimiento de UCI. Algunas estrategias se han desarrollado para prevenir el daño renal. La hidratación con solución salina con sin bicarbonato de sodio es recomendada para asegurar la euvolemia. También se deben tomar medidas en cuanto a la medicación habitual. Los inhibidores de la enzima convertidora de angiotensina y los antagonistas del receptor de angiotensina se han relacionado con hipotensión durante la inducción anestésica, por lo que deben ser tomados la mañana de la cirugía y solo reiniciarse cuando el paciente se encuentre euvolemico (Chaikof, et al, 2018).

Por el importante incremento en la mortalidad asociada a las complicaciones renales, se debe enfatizar en la aplicación de estrategias de protección renal, y aunque muchos agentes se han propuesto para este propósito, no han probado limitar el daño renal. Se debe procurar una hidratación adecuada, conseguir una hemostasia óptima y limitar el número de transfusiones. La euvolemia, es el pilar fundamental para la prevención de episodios recurrentes de isquemia renal y revertir los efectos deletéreos del clampéo aórtico (Sidawi, A, et al, 2018).

2.2.2.7.4 Isquemia Colónica

Ya hemos descrito en la sección de técnica quirúrgica los criterios para reimplantación de la arteria mesentérica inferior, la mayoría de los cuales se resumen en condiciones de aporte insuficiente a través de colaterales provenientes del territorio de la arteria mesentérica superior, hipogástricas y territorio iliofemoral. En el caso que el aporte sea menor a la demanda puede aparecer grados variables de isquemia. También pueden jugar un rol eventos ateroembólicos, daño de los vasos sanguíneos por separadores y resección colónica previa. La isquemia colónica tiene una incidencia 1-3 % (Chaikof, E et al, 2018).

Un estudio que incluyó 1174 pacientes sometidos a reparación de AAA infrarenal por vía abierta (682) y endovascular (492) se evaluó los eventos de isquemia colónica mediante colonoscopia y hallazgos tras quirúrgicos. Se encontró eventos isquémicos colónicos en el 2,9%, de los cuales el 53% murieron el siguiente mes posterior a la cirugía. Al seguimiento a los dos años, el grupo de isquemia colónica tuvo una supervivencia de 35 %, muy por abajo del 86% del grupo control. Los factores asociados a la isquemia colónica fueron: reparación de aneurisma roto (12.5% vs 2.1%), tipo de reparación (4% abierta vs 1,4% endovascular), insuficiencia respiratoria preoperatoria (7% vs. 2%), insuficiencia renal preoperatoria (13,3% vs. 3,1%), duración de la operación (menor a 2 H 1,7%, 2-4 H 2,9%, más de 4 horas 13,6%). El análisis de regresión logística mostro que el aneurisma roto, la

duración de cirugía y valores de creatinina mayores a 200 mol/l fueron factores independientes para isquemia colónica (Becquemin, J et al, 2008).

Se ha evidenciado que la isquemia colónica subclínica es mucho mayor. En estudios histológicos se han evidenciado cambios isquémicos hasta en el 30 % de los pacientes. Esto justifica mantener un alto índice de sospecha ante la presencia de diarrea, melenas, proctorragias o hematoquesia, que son indicación de realización de estudios complementarios e inicio de medidas de soporte. Dado a que esta complicación se ha asociado a una mortalidad de 25-55 %, se deben iniciar inmediatamente ayuno, hidratación y antibioticoterapia de amplio espectro hasta confirmación del diagnóstico. El examen de elección es la rectosigmoidoscopia. De confirmarse el diagnóstico, en pacientes en que el compromiso se limita a la mucosa o a la muscularis mucosae, sin evidencia de compromiso sistémico puede realizarse manejo expectante. En contraste, en pacientes con afectación de la muscularis mucosae y evidencia de compromiso sistémico o compromiso de la totalidad de la pared intestinal requieren laparotomía exploratoria de emergencia y resección intestinal (Assadian, A. et al, 2008).

2.2.2.7.5 Isquemia de Miembros Inferiores

Al realizar reparación abierta de AAA, los pacientes presentan riesgo de presentar isquemia aguda de la extremidad. Es por esto que se debe mantener vigilancia sobre la circulación distal, iniciándose aun en la sala de operaciones inmediatamente restaurada la circulación. La pérdida de pulsos o alguna otra evidencia de isquemia en el periodo postoperatorio inmediato sugiere complicaciones técnicas en la anastomosis, daño vascular por clampeo e instrumentación o enfermedad embólica aguda. Todas requieren intervención inmediata para su resolución.

Para prevenir estos eventos es importante mantener una adecuada técnica quirúrgica durante la realización de la anastomosis, elegir un sitio adecuado para el clampeo, especialmente en vasos de mala calidad, a fin de evitar posible ateroembolia. Para prevenir eventos tromboticos, previo al clampeo es necesaria la administración de anticoagulación sistémica. La tasa de presentación de esta complicación varía entre el 1-4 %, (Chaikof, E et al, 2018).

En un estudio realizando usando la base de datos de American College of Surgeons National Surgical Quality Improvement Program (NSQIP) se identificaron 1850 pacientes sometidos a reparación abierta y endovascular de AAA. En total 1,9% de pacientes presento isquemia de miembros inferiores. Este porcentaje varió cuando se analizaron los resultados mostrando en aneurismas rotos en los cuales esta complicación se presentó en un 4,8%($P < 0.001$). El tiempo quirúrgico, sexo masculino, tabaquismo e incremento en los valores de creatinina (>1.5 mg/dL) fueron asociados con incremento de la probabilidad de isquemia de miembros inferiores. No se evidenciaron diferencias estadísticamente significativas entre la reparación endovascular y abierta en análisis multivariado. Sin embargo, de representarse isquemia aguda de las extremidades inferiores se evidencio un aumento en la mortalidad (20.5 vs. 4.6%, $P < 0.001$) (Behrendt, C. et al, 2017).

2.2.2.7.5 Trombosis Venosa

Debido al uso de anticoagulación sistémica durante el procedimiento quirúrgico, en algunas series la aparición de trombosis venosa es rara. En un estudio realizado con la base de datos de American College of Surgeons National Surgical Quality Improvement Program (NSQIP) se identificaron 3967 pacientes sometidos a reparación abierta de AAA en los cuales se encontró una tasa de 0,3% de trombosis venosa en un seguimiento a 30 días posterior a cirugía (Davenport, D et al, 2013).

Las guías de la sociedad de cirugía vascular para el cuidado del paciente con aneurisma de aorta abdominal indican medidas de tromboprolifaxis. Se recomienda la aplicación de una escala para estratificación del riesgo. En estas debido al grupo etario y el tipo de cirugía los pacientes presentaran riesgo moderado a alto. Por este motivo se recomienda el uso de bomba de compresión neumática intermitente y movilización temprana (Recomendación 1A). Además, en la guía se sugiere el uso de trombo profilaxis con heparinas de bajo peso molecular en pacientes con riesgo moderado a alto con bajo riesgo de sangrado (recomendación 2C) (Chaikof, E. et al, 2018).

2.2.2.7.6 Complicaciones relacionadas con la protesis

Se realizó un estudio en un solo centro con 307 pacientes en quienes se realizó reparación abierta de AAA, evidenciando una tasa de complicaciones relacionadas con la prótesis del 9,4 % en un periodo de seguimiento promedio de 5,8 años. La complicación más común fue pseudoaneurisma perianastomotico (3%), trombosis (2%), fistula entero-protésica (1,6%), infección protésica (1,3%), hemorragia peri-anastomotica (1,3%), isquemia colonica (0,7%) y ateroembolismo (0,3%). Las complicaciones se manifestaron de manera temprana en los primeros 30 días del postquirúrgico en el 2,6% de los pacientes. El 6,8% se presentó posterior a este periodo. Estas complicaciones se observaron en un periodo medio de 6,1 años para los pseudoaneurismas perianastomoticos, 4,3 años para fistula enteroprotésica y de 0,12 años para infección protésica (Hallett, J. et al. 1997).

2.2.2.7.7 Resultados perioperatorios de la reparacion abierta de AAA

Al ser el aneurisma de aorta abdominal una patología compleja, su manejo también lo es, y sus resultados dependen de muchos factores como la experiencia del centro y del cirujano, la urgencia del tratamiento, la edad del paciente, la presencia de comorbilidades y aspectos anatómicos del aneurisma. La enfermedad coronaria sintomática, insuficiencia cardiaca congestiva, enfermedad pulmonar crónica severa e insuficiencia renal crónica

avanzada son los marcadores más importantes de mortalidad. La mortalidad para reparación electiva de aneurisma de aorta abdominal infra renal varía entre el 1-4 %. También se ha descrito que los pacientes sometidos a reparación abierta requieren una reoperación por complicaciones relacionadas con la laparotomía en un 20%, en un seguimiento a 8 años (Chaikof, E. et al, 2018).

Se han realizado varios estudios de seguimiento a largo plazo de pacientes sometidos a reparación abierta de aneurisma de aorta abdominal, que como hemos visto antes, es uno de sus factores a su favor. Crawford et al (1981) lograron realizar un seguimiento de 15 años a 816 pacientes sometidos a reparación abierta de AAA. El porcentaje de supervivencia a los 5, 10 y 15 años fue de 84, 49 y 21 % en los pacientes sin cardiopatía, y de 54, 34 ,17% en paciente con cardiopatía. La tasa de complicaciones tardías fue de 3,2 %. En otro estudio con 521 pacientes sometidos a reparación abierta de AAA se efectuó un seguimiento a 10 años evidenciando una mortalidad con complicaciones relacionadas a la prótesis de 0,2 % (Krupski W. et al. 2004).

En un estudio multicentrico prospectivo, de la sociedad canadiense de cirugía vascular se valoraron los resultados de 680 pacientes y se efectuó un seguimiento a 6 años. Se evidencio una supervivencia de 94,1 % a 1 mes; 90,7% a 1 año; 87,1 % a 2 años; 81 % a 3 años; 74 % a 4 años; 67,7%; a 5 años y 60,2% a 6 años. La tasa de supervivencia tardía global es significativamente menor en los pacientes con reparación de AAA con el grupo control de edad y sexo similar (60,2 vs. 79,2%) (Johnston, K et al. 1994).

En un estudio retrospectivo con 208 pacientes se realizó un seguimiento a 15 años de los resultados post-quirúrgicos de reparación electivas y emergentes de aneurisma de aorta abdominal. Se evidenció una tasa de supervivencia global de 66,8% a los 5 años, 39,4 % a los 10 años y 18% a los 15 años. De estos pacientes la supervivencia libre de cualquier

intervención fue de 91.5%, 86.2% y 72.0% respectivamente; y la supervivencia libre de cualquier intervención vascular fue de 91.5%, 86.2%, y 72.0% respectivamente. Durante el periodo de seguimiento se evidenciaron complicaciones relacionadas con la prótesis en 15,4 % de pacientes, la más común de estas el desarrollo de pseudoaneurismas en las anastomosis distales (8,7%). La obstrucción de la prótesis ocurrió en el 5,3% de los pacientes. Estas complicaciones requirieron reintervención en el 13% del total global de pacientes. Las muertes por complicaciones relacionadas con la prótesis fueron de 1,8% de la totalidad de pacientes. La edad y la enfermedad pulmonar obstructiva crónica fueron predictores para una pobre sobrevida y la enfermedad pulmonar obstructiva crónica y la isquemia aguda de extremidad de la necesidad de reintervención. Resultados a largo plazo satisfactorios con bajas tasas de requerimiento de reintervención o complicaciones relacionadas con la prótesis (Biancari, F et al. 2002).

En muchos estudios se ha evidenciado una disminución en la mortalidad asociada a la reparación abierta de AAA en las ultimas 4 décadas, esto posiblemente debido a una mejor evaluación y preparación preoperatorio, mejor selección del paciente, avances en anestesia, mejor monitorización preoperatoria, mejor cuidado del paciente crítico y refinamiento de la técnica quirúrgica. En un estudio más reciente de un centro especializado se reportó una mortalidad de 1,2 % en 1135 pacientes. El grupo de Brigham and Women's Hospital report los resultados de su experiencia en 128 pacientes con riesgo quirúrgico elevado cuya mortalidad fue de 4,7%; no hubo muertes en 444 pacientes de riesgo quirúrgico intermedio (Krupski, W et al. 2004).

En una revisión realizada por (Krupski W. et al. 2004), se incluyeron 30 reportes de centros de excelencia con series que incluyan más de 100 pacientes. En esta se obtuvo una

mortalidad promedio de 3,2 % en 9291 pacientes, los mejores resultados también se mostraron con series más recientes.

En cuanto a la morbilidad perioperatoria, la mayoría de las series describen una menor morbilidad con EVAR que con reparación abierta, sobretodo en pacientes con alto riesgo. Una excepción a esto con variables como complicaciones locales de la arteria femoral e insuficiencia renal crónica, que son mucho más frecuentes en EVAR debido al uso de contrastes yodados y las vías de acceso de dispositivos. Una menor pérdida de sangre, requerimiento de transfusiones, hospitalización y terapia intensiva se han documentado con EVAR.

Lee W. et al. 2004, realizaron una revisión retrospectiva utilizando National Inpatient Sample database de 2001 (que representa el 20 % de la población atendida en hospitales no federales en estados unidos) identificado 7172 pacientes en quienes se realizó reparación electiva de AAA, 64% por vía abierta y 36 % mediante EVAR. Se encontró mayor morbilidad en el grupo de cirugía abierta (29% vs. 18%; P =.0001) y mortalidad (3.8% vs. 1,3 %; P =.0001). La estancia hospitalaria en EVAR fue menor (2 vs 7 días; P =.0001).

En las siguientes tablas adaptadas a partir Rutherford's Vascular Surgery and Endovascular Therapy 9TH EDITION, se resumen los porcentajes de mortalidad obtenidos en diferentes estudios, tanto en estudios descriptivos de cirugía abierta como en estudios comparativos con EVAR.

Tabla 10. Porcentajes de mortalidad obtenidos en diferentes estudios en reparación abierta y endovascular

Estudio	Año de publicación	Participantes	Mortalidad
DREAM	2004	174	4.6%
OVER	2009	437	3.0%
EVAR-1	2010	626	4,3%

ACE	2011	149	1.3%
Total		1386	3.5%

Adaptado de: Lee W. et al. 2004

Tabla 11. Mortalidad temprana según varias series.

Mortalidad temprana en series basadas en la población y derivadas de bases de datos				
Series	Período de estudio	Número de pacientes	Mortalidad	Fuente de datos
Braddury et al	1976 - 1996	842	7.5	Base de datos de Royal Edimburgh Infirmery
Heller et al	1979 - 1999	358,521	5.6	Sociedad canadiense de cirugía vascular
Johnston et al	1986	666	4.8	Base de datos de Royal Edimburgh Infirmery
Lawrence et al	1990 - 1994	32,389	8.4	Grupo británico de investigación vascular
Galland	1990 - 1995	3	4.8	Revisión del costo del servicio de Maryland Health
Dardik	1990 - 1995	2,335	3.5	Registro médico nacional holandés
Akkersdijk et al	1990	1,289	6.8	Centro médico para veteranos
Kasmers et al	1991 - 1993	3,687	4,9	Muestra nacional de pacientes
Bush et al	1991 - 2008	14,332	4.4	California en todo el estado
Huber et al	2001	4,607	3.8	Muestra nacional de pacientes
Rigberg et al	1995 - 1999	9,778	3.8	Todo el estado de New York
Dimick et al	1996 - 1997	7,98	3.8	Muestra nacional de pacientes

Anderson et al	2000 - 2002	3,064	3.9	Todo el estado de Nueva York
Schermerhorn et al	2001 - 2004	22,83	4.8	Beneficiarios de seguros
Schwarse et al	2001 - 2006	75,222	3.0	Muestra nacional de pacientes
Teixiera et al	2003 - 2014	3,53	2.7	Sociedad de cirugía vascular
Davenport and Xenos	20075- 2009	3,967	3.4	US NSQIP
de la Motte et al	2007 - 2010	1,176	3.3	Cohorte nacional Danesa
Hicks et al	2007 - 2011	34,535	3.8	Beneficiarios de seguros
Grant et al	2008 - 2010	48,593	4.7	Base de datos nacional

Adaptado de: Lee W. et al. 2004

2.2.2.7.8 Seguimiento Postoperatorio

En revisiones sistemáticas realizadas por Society for Vascular Surgery no se encontró evidencia suficiente para recomendar una frecuencia optima de seguimiento. El objetivo del seguimiento es la detección oportuna de complicaciones y para prevención de una posible ruptura de saco aneurismático tardía que conduzca a la muerte del paciente.

Después de la reparación abierta, los pseudoaneurismas perianastomóticos o dilatación de aorta o de arterias ilíacas puede ocurrir en el 1, 5, y 20 % a los 5, 10 , y 15 años de seguimiento. Por este motivo se ha propuesto la realización de un examen de imagen por tomografía cada 5 años después de la reparación abierta de AAA, nivel de recomendación 2 C (Chaikof, E et al, 2018).

2.3 ANEURISMA AISLADO DE ARTERIA ILIACA

El Aneurisma de arteria iliaca (AAI) se define como la dilatación de la arteria en 1,5 veces mayor al diámetro normal o esperado. Los aneurismas aislados de la arteria iliaca son

poco frecuentes. Su prevalencia es $\leq 2\%$. (Levi, 1998) La afectación bilateral de las arterias iliacas comunes se encuentra al menos en un 50% (Sidawy et al, 2019; Krupski, 1998).

La degeneración aneurismática frecuentemente involucra la arteria iliaca común entre 70-90%, la arteria iliaca interna entre 10-30%, o ambos segmentos de forma contigua, la afectación de la arteria iliaca externa es extremadamente raro (Richardson, 1988).

Los pacientes con AAI, al igual que en AAA, presenta comorbilidades, entre las que destacan por su frecuencia Hipertensión arterial (78,6%), enfermedad arterial coronaria (50%), hiperlipidemia (46.4), EPOC (17.9%) y diabetes (12,5%) (Patel et al, 2009).

2.3.1. Patogénesis

Los mecanismos de formación de AAI son multifactoriales: balance alterado entre la degradación proteolítica de la matriz extracelular, integridad mecánica, inflamación y un proceso de remodelado arterial alterado.

Los factores de riesgo son similares a los que se presentan en AAA, varios estudios demostraron que la hipertensión y tabaquismo fueron prevalentes en los pacientes con AAI; en un estudio se determino que la media de edad era de 72 años \pm 10, y de los pacientes con AAI el 60% eran fumadores (Patel et al, 2009).

Otras etiologías menos comunes son: arteritis, lesión iatrogénica, trauma previo, desordenes del tejido conectivo e infecciones. Los agentes infecciosos causantes de aneurismas micoticos incluyen: Salmonella, Staphylococcus, Klebsiella, and Candida, menos frecuente en la actualidad syphilis y tuberculosis (Krupski, 1998, Bacharach, 2008).

2.3.2. Historia natural

La historia natural de los AAI aislados es la expansión progresiva a una velocidad que depende del tamaño del aneurisma: los aneurismas menores de 3 cm se expanden a una velocidad promedio de 0,05–0,15 cm / año, mientras los aneurismas ≥ 3 cm incrementan hasta 0,28 cm / año. En cuanto a los aneurismas mayores a 5cm se desconoce sus velocidades de crecimiento, debido a que son intervenidos de forma urgente luego de su diagnóstico (Bacharach, 2008).

Sandhu y Pipinos en base a su estudio propusieron una clasificación anatómica según el segmento iliaco aneurismático: (Sandhu & Pipinos, 2005).

- Tipo A: aneurisma de Arteria Iliaca Común (AIC) con cuello proximal y distal
- Tipo B: aneurisma de AIC con cuello proximal que alcanza la bifurcación iliaca
- Tipo C: aneurisma de AIC con cuello proximal que afecta la bifurcación y se extiende a la arteria iliaca interna.
- Tipo D: aneurismas aislados de arteria iliaca interna
- Tipo E: aneurisma de AIC sin cuello proximal, aneurismas de AIC

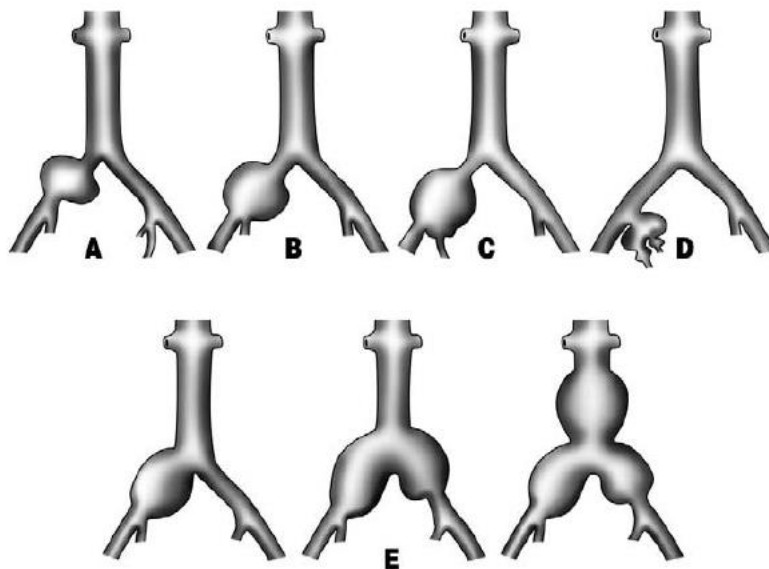


Gráfico 12. Categorización esquemática de los aneurismas de la arteria iliaca basada en las características anatómicas del segmento aorto-iliaco

Fuente: Sandhu & Pipinos, 2005

2.3.3. Presentación

En el momento de la presentación inicial, hasta el 33% de los aneurismas de la arteria iliaca se han roto, un evento asociado con una mortalidad significativa (Bacharach, 2008; Krupski, 1998)

El tamaño y la ubicación del aneurisma pueden predecir la presentación clínica del IAA. Su ubicación anatómica y su proximidad a las estructuras pélvicas adyacentes como el intestino, la vejiga, el sistema urinario, las raíces nerviosas y las venas pélvicas pueden descartar el diagnóstico en ausencia de una masa pulsátil perceptible. El dolor abdominal inferior vago puede estar en relación a la compresión que puede ocasionar el aneurisma a las estructuras pélvicas adjuntas, también puede presentarse un cuadro agudo isquémico distal y/o claudicación, secundario a embolización o estenosis, así como, paresia de las extremidades inferiores, neuralgia ciática, dolor lumbosacro, obstrucción ureteral, tenesmo o incluso estreñimiento, sintomatología no específica de AAA pero que pueden presentarse por la razón citada previamente (Bacharach, 2008; Richardson, 1988).

Dolor repentino en flancos, relacionado con signos de shock hipovolemico, pueden estar relacionado con rotura de AAI. Sin embargo, la ruptura de un AAI podría inicialmente contenerse en el retroperitoneo, un sangrado incontrolable generalmente lleva a un shock hipovolémico irreversible y muerte; por lo que el retraso en su diagnostico contribuye significativamente en aumentar la mortalidad con o sin intervención emergente (Sidawy et al. 2019).

En cuanto a la localización de los aneurismas iliacos, en el estudio de Kim en 2019, se clasifica a los AAI según su localización y según la clasificación de Sandhu. Según la localización no se demostró una significancia estadística (Kim et al, 2019).

Tabla 12. Características de AAI aislados, acorde a la clasificación de Sandhu.

Variable	Total AAI	Efectivo o no roto	Roto	P valor
Localización de la aneurisma				
Derecha	19 (38.8)	17 (38.6)	2 (40.0)	0.203
Izquierda	14 (28.6)	11 (25.0)	3 (60.0)	
Bilateral	16 (32.7)	16 (36.4)	0 (0)	
N° de AAI concomitante (1,2,3,4)	28 (57.1):21 (42.9)	23 (52.3):21 (47.7)	5 (100):0 (0)	0.062
Diametro mayor de AAI	44.3 +/- 17.0	41.9 +/- 13.2	65 +/-31.4	0.1763
Tipo				0.460
A	4 (8.2)	3 (6.8)	1 (20.0)	
B	7 (14.3)	7 (15.9)	0 (0)	
C	4 (8.2)	4 (9.1)	0 (0)	
D	8 (16.3)	8 (18.2)	0 (0)	
E	26 (53.0)	22 (50.0)	4 (80.0)	

Los valores se presentan como número% o media +/- desviación estándar

Fuente: Kim et al., 2019

Adaptado de: Kim et al., 2019

2.3.4. Diagnostico

Al examen físico, identificar un AAI es dificultoso, debido a la localización profunda en la pelvis. Más comúnmente los AAI son identificados durante estudios de cribado de AAA o como hallazgo incidental al realizarse otro estudio.

La ecografía es el examen de primera elección para realizar un diagnostico primario y cribado, especialmente en pacientes asintomáticos. Las limitaciones del estudio son que es

operador dependiente y debido a la ubicación de la arteria iliaca, la interposición de órganos vecinos puede no permitir una adecuada visualización.

La angiotomografía y la resonancia magnética nos brindan imágenes mas detalladas, e la cual se puede apreciar mejor la anatomía del eje arterial y sus relaciones, siendo exámenes de mayor exactitud; las limitaciones de estos exámenes se describieron en el capítulo anterior.

La angiotomografía aparte de ser un examen que otorga imágenes de alta resolución, permite realizar un post- procesamiento 3D y reconstrucciones anatómicas, que permiten realizar una adecuada planeación quirúrgica sobre todo para la reparación Endovascular que requiere mediciones exactas de las zonas de anclaje, longitudes, diámetros, tortuosidad, entre otras. Como se cito en el primer capítulo esta modalidad de examen nos permite evaluar todo el árbol arterial y descartar aneurismas concomitantes, además de valorar la presencia o no de enfermedad arterial oclusiva

2.3.5 Tratamiento

La reparación electiva de AAI en pacientes asintomáticos se recomienda cuando miden ≥ 3.5 cm, o si se expande rápidamente (7 mm en 6 meses o > 1 cm en 1 año) [4,14]. En el caso de los AAI de 5 cm, la reparación se debe realizar o antes posible por el riesgo de ruptura. (Santilli, 2000). Los AAI asintomáticos menores de 3cm se deben realizar seguimiento seriado con estudios de imagen como la ecografía (Sidawy et al. 2019).

2.3.5.1 Cirugía abierta

A la cirugía convencional se le considera un desafío, debido a que las arterias iliacas se encuentran en una localización de difícil acceso, adherida a las venas pélvicas y a la frecuente concurrencia de enfermedad oclusiva, pero la reparación abierta del AAI, da

excelentes resultados a largo plazo y es generalmente bien tolerado por el paciente (Sidawy et al. 2019).

La cirugía abierta ha sido el tratamiento tradicional de los AAI, dependiendo de su presentación, las opciones quirúrgicas son la aneurismorrafia, la interposición protésica Aorto-Biiliaca, Aorto-Bifemoral, Aorto-iliaca e Ilio-iliaca, bypass extranatomicos se consideran en casos específicos que las opciones previas no sean una opción.

Existen diferentes abordajes para llegar a la arteria iliaca, cual utilizarlo dependerá de la extensión del aneurisma, la presencia de AAI bilateral, preferencia del cirujano y experiencia, los abordajes que se pueden optar son transperitoneal por la línea media, retroperitoneal o incisión tipo trasplante. Cuando el aneurisma es grande que produce síntomas por compresión es necesario tener una adecuada exposición para una correcta reparación.

Si se dispone de un segmento proximal de arteria iliaca común no aneurismática es factible realizar una interposición con prótesis desde este nivel, sin embargo, cuando el aneurisma involucra toda la extensión de la arteria iliaca, el control debe ser a nivel aórtico y realizar un bypass protésico desde la aorta. En cuanto a la anastomosis distal, es de preferencia realizarlo previo a la bifurcación iliaca, para mantener flujo hacia la arteria iliaca interna, en el caso que el aneurisma involucre la arteria iliaca interna o la bifurcación se realizara la anastomosis en artera iliaca externa, y si ésta igual estuviese afecta se realiza a la artera femoral común. La permeabilidad primaria a los 5 años, es cercana al 100% (Sidawy et al. 2019, p. 900).

La pérdida de perfusión de la arteria iliaca interna puede ocasionar impotencia, claudicación en nalgas y mas raramente isquemia colónica, necrosis glútea e isquemia de la medula espinal, por lo cual, ante la situación de excluir ambas arterias iliacas interna por la

extensión del aneurisma iliaco, es recomendable realizar un bypass protésico al menos a una arteria iliaca interna (Sidawy et al. 2019).

En el caso de requerir un bypass Aorto – biiliaco o bifemoral con exclusión de las arterias iliacas internas, es recomendable realizar una valoración de la arteria mesentérica inferior (IMA) transquirurgico, midiendo la presión del muñón. Cuando el índice de presión de muñón (presión de la IMA/presión de arteria radial) es menor a 0,6, la reconstrucción de la arteria mesentérica inferior ayuda a prevenir la isquemia colónica postoperatoria (Nakajima, 2001).

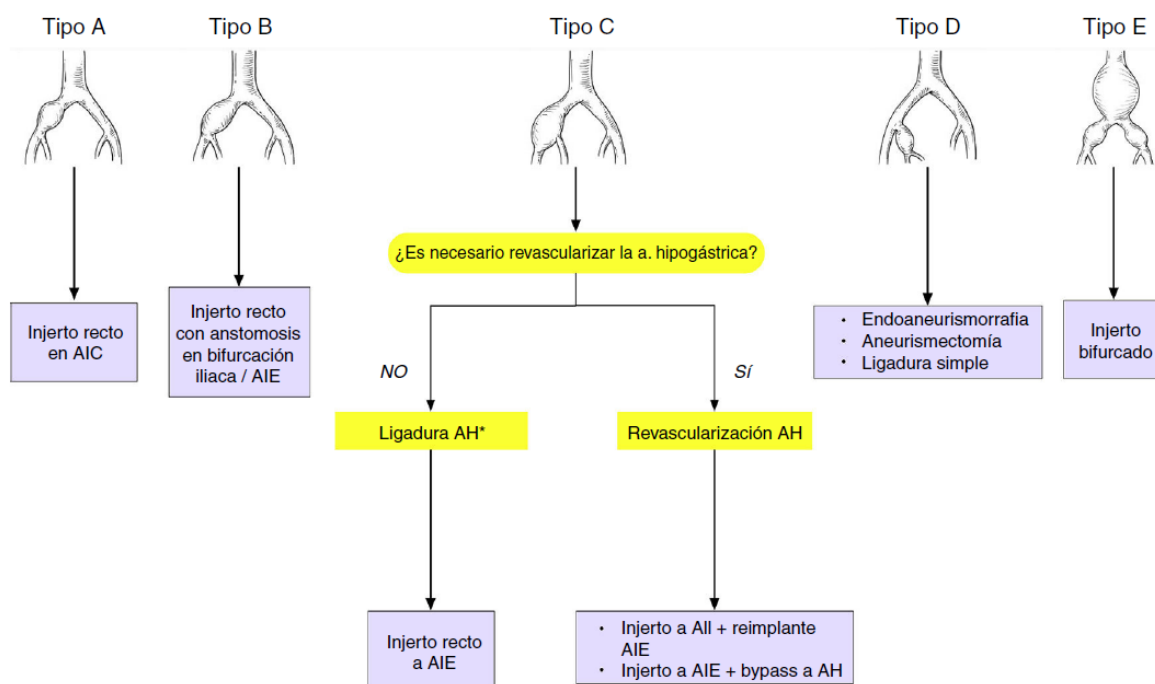
La ligadura de la arteria iliaca común en el caso de AAI limitado a una sola arteria, puede ser realizado sin consecuencias isquémicas, pero existe un alto riesgo de probabilidad de que por flujo retrogrado el saco aneurismático continúe agrandándose de forma progresiva, manteniendo la sintomatología compresiva y el riesgo de ruptura (Sidawy et al. 2019). La aneurismorrafia de la arteria iliaca en manos experimentadas, presenta buenos resultados con tasas de mortalidad entre 0-5% (Chaer et al., 2008; Patel et al, 2009).

En la revisión de Ballesteros nos indica las opciones quirúrgicas según el tipo de aneurisma iliaco: (Ballesteros-Pomar, 2017).

- **Tipo A:** interposición de injerto recto, con anastomosis a iliaca sana proximal y distalmente; aunque se han descrito reintervenciones tardías hasta en el 29% de los casos, a causa de degeneración aneurismática de la aorta con el tiempo.
- **Tipo B:** interposición de injerto recto, con anastomosis distal en la bifurcación iliaca o en la AIE, ligando en este caso la AIC proximal a bifurcación para permitir la perfusión retrógrada de la hipogástrica.

- **Tipo C:** se debe valorar la revascularización de la arteria hipogástrica, aunque convencionalmente puede ser ligada, sobre todo cuando la contralateral y/o la arteria mesentérica inferior están permeables. Cuando se preserva la arteria hipogástrica hay 2 opciones de reconstrucción:
 - Interposición de injerto recto en T-T desde AIC a la AIE, con bypass corto a hipogástrica o transposición de la misma) o
 - Interposición de injerto recto desde AIC a la AII, con reimplante de la externa
- **Tipo D**
 - Endoaneurismorrafia con interposición de injerto
 - Aneurismectomía
 - Ligadura simple, en situaciones de riesgo vital, aunque lo recomendable es la ligadura proximal y distal
- **Tipo E:** injerto bifurcado (aortobiiliaco o aortobifemoral).

En aneurismas iliacos bilaterales, incluso en ausencia de AAA, el injerto se debe anastomosar a nivel infrarrenal, debido al riesgo de degeneración aneurismática. Además, es mandatorio preservar al menos una arteria hipogástrica, especialmente si la arteria mesentérica inferior está obstruida, para minimizar el riesgo de isquemia cólica.



* La ligadura de la a. iliaca interna se hace desde dentro del saco del aneurisma de a. iliaca común

Gráfico 13. Opciones quirúrgicas de reparación mediante cirugía abierta, según el tipo de aneurisma ilíaco

Fuente: Ballesteros-Pomar, 2017

2.3.5.1.1 Complicaciones de la cirugía abierta

En diversos estudios realizados entre los años 60 a 90s, la mortalidad por reparación electiva de AAI fue baja entre 0 – 6,2%, mientras que la mortalidad en reparación de AAI llega hasta el 55%. (Tabla 14). De acuerdo con Bacharach (2008), la morbilidad operatoria incluye hemorragia, infección del injerto, lesión ureteral e isquemia de las extremidades inferiores. En una serie, la media de sangrado transquirúrgico fue de 4.700 ml. (Levi, 1998). Las complicaciones tempranas y tardías, relacionadas específicamente al injerto, son raras (Sidawy et al. 2019).

Tabla 13. Resultados de procedimientos quirúrgicos para reparar aneurismas aislados de arteria iliaca.

Autor	Años	n	No Roto	Roto
			Mortalidad Operatoria %	Mortalidad Operativa %
Weimann	1967 - 89	17	0	5
McCready	1970 - 82	20	0	4
Nachhur	1972 - 88	38	0	15
Desiron	1976 - 93	6	0	9
Kasrajan	1977 - 93	16	6,2	2
Krupskr	1984- 97	19	0	
Levi	1989 - 95	7	0	5

Fuente: Bacharach, 2008

Adaptado de: Bacharach, 2008

La incidencia general de complicaciones perioperatorias es del 16% en las que incluye:
(Richardson y Greenfield, 1988; Sandhu y Pipinos, 2005)

- Isquemia de las extremidades inferiores.
- Isquemia visceral y de la pared pélvica
- Reperfusión aneurismática y ruptura
- Fistula arterio-entérica
- Infección protésica
- Lesión ureteral, neural y venosa

2.3.5.2 Reparación Endovascular

El manejo del AAI ha evolucionado en la última década hacia una primera opción endovascular, actualmente se dispone de diversos dispositivos ilíacos, lo cual ha mejorado la viabilidad, facilidad y durabilidad de la reparación Endovascular; así también reduce los

días de hospitalización, sangrado transoperatorio, la necesidad de terapia intensiva y complicaciones perioperatorias. La mortalidad en procedimientos electivos de AAI asintomáticos es del 1% (Sandhu y Pipinos, 2005).

Tabla 14. Resultados de procedimientos endovasculares para reparar aneurismas aislados de arteria iliaca.

Autor	Años	n	Mortalidad peri-procedimiento (%)	Permeabilidad primaria	Intervención secundaria (%)	Sobrevivencia
Pearson	1992 - 1996	25	0	86	8	86
Sánchez	1993 - 1998	39	2.5	94.5	15.8	NR
Boules	1995 - 2004	45	0	95	12	NR
Casana	1997 - 2001	16	0	100	0	100
Tiellin	1998 - 2005	35	0	97	5.7	75
Caronno	2001 - 2006	25	0	NR	23.8	91 (1 año) 73 (3 años)

Fuente: Bacharach, 2008.

Adaptado de: Bacharach, 2008

La mayoría de los procedimientos se realizan con anestesia local o regional, el acceso utilizado es percutáneo o si se requiere, se realiza una pequeña incisión sobre la arteria femoral, posteriormente se hepariniza al paciente, se emboliza la arteria iliaca interna de ser requerido y posteriormente se realiza la reparación Endovascular del AAI.

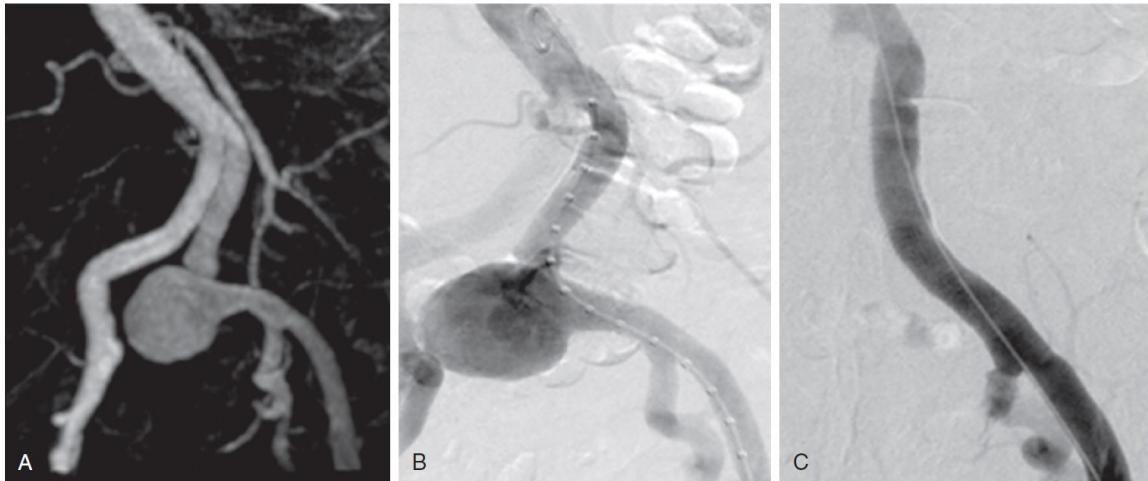


Gráfico 14. Resonancia magnética nuclear de AAI

Nota: A; Resonancia Magnética Nuclear de un AAI descubierto accidentalmente. B; durante el procedimiento de reparación Endovascular. C; Arteria iliaca común izquierda reparada, con 2 stents en su interior. **Fuente:** Sidawy et al. 2019

Al igual que el tratamiento por cirugía abierto, la reparación Endovascular también puede presentar una serie de complicaciones entre las que destacan, la isquemia de extremidades por embolización o trombosis, isquemia colonica por oclusión de arterias iliacas internas, disección arterial y endofugas (endoleaks), como se puede encontrar en distintas series de estudios. La incidencia de complicaciones asociadas es del 20%. (Sandhu y Pipinos, 2005).

Tabla 15. Complicaciones posquirúrgicas de reparación endovascular

Complicaciones	Nº	Días Postoperatorios	Reparación inicial	Intervención
Diseción iliaca externa	1	30	Stent-graft Aorto-iliaco	Bare stent
Trombosis de la extremidad	2	60, 150	Dispositivos bifurcados	Trombolisis y stenting, bypass femoro-femoral
Endoleak tipo II	2	30, 180	Stent unilateral	Observación, embolización
Endoleak tipo I distal	1	180	Dispositivo bifurcado	Extensión de la extremidad

Fuente: Chaer et al, 2008.

Adaptado de: Chaer et al, 2008.

2.3.6 Comparación entre cirugía abierta y terapia Endovascular

En el estudio de Chaer participaron 71 pacientes con AAI, que se realizaron reparación abierta y Endovascular desde enero del 2000 a enero de 2006, las características del grupo en estudio se pueden valorar en la siguiente tabla, en el cual podemos destacar que la mayoría de procedimientos se realizaron con técnica Endovascular. En otro estudio se realizó un análisis retrospectivo de 12 años de experiencia en el manejo de AAI en el cual los autores concluyen al igual que en el estudio de Chaer que la reparación endovascular es una alternativa segura con buenos resultados a mediano plazo (Patel et al, 2009). Se requieren mayores estudios de reparación endovascular con seguimiento a largo plazo para definir sus resultados y éxito a mayor tiempo, como lo es en cirugía abierta, que tiene buenos resultados de permeabilidad a largo plazo.

En el análisis de las comorbilidades de los pacientes con AAI, en los dos estudios revisados, no se reporto una significancia estadística (Chaer et al, 2008; Patel et al, 2009).

Tabla 16. Características preoperatorias de los pacientes del estudio de Chaer

Características de los pacientes	Grupo abierto		P valor
	N (5)	Grupo endovascular	
Edad media	68 +/-4	73 +/-2	NS
Género (masculinos)	15 (79%)	47 (90%)	NS
Fumadores	7(37)	35(69)	2
DM	2(11)	8(15)	NS
HTN	10(53)	43(81)	1
CAD	8(42)	31	NS
CHF	5(26)	19(37)	NS
COPD	1(5%)	10(19)	NS
Insuficiencia renal	2(11)	13(25)	NS
PVD	5(26)	17(33)	NS
AAA < 3.5	4(21)	26(49)	
Sintomas	6(32)	7(14)	NS
Tallas	5.4+/-0.4	4.3+/-0.1	2
Electiva	5.3+/-0.6	4.2+/-0.2	2
Ruptura	6.4+/-0.5	4.3+/-1.0	NS
Sintomas	5.5+/-0.6	4.9+/-0.3	NS
Seguimiento medio (meses +/- SE)	20 +/-5	17 +/-2	NS

Fuente: Chaer et al, 2008.

Adapado de: Chaer et al, 2008.

La media de los días de hospitalización posquirúrgica fue de 5.2 +/- 2.3 días en cirugía abierta electiva, y en tratamiento Endovascular electivo 1.3 +/- 1.0 días (Chaer et al, 2008). Patel reportó en procedimientos electivos una significancia en los días totales de hospitalización a favor de la reparación Endovascular, con una media de 1 día vs 8,5 días para el grupo de cirugía abierta (Patel et al, 2009).

2.3.7 Mortalidad: cirugía abierta vs reparación endovascular

La incidencia en paciente que se realizaron cirugía abierta electiva fue del 0% vs 1,9% en el grupo que se realizo terapia Endovascular, en el cual el paciente falleció 2 meses posterior al procedimiento secundario a complicaciones por isquemia colonica. (Chaer et al, 2008). En otra revisión se encontró una mortalidad menor a 30 días del 5,5% (1/18) en cirugía abierta y 0% en reparación Endovascular. (Patel et al, 2009). Uberoi analizó 13 estudios y concluyó que la mortalidad asociada al tratamiento sea endovascular o cirugía abierta es del 0–5.5% (Uberoi et al, 2011).

En la mortalidad mayor a 30 días, se presento en el 18,2% en cirugía abierta y 12,5% en terapia Endovascular (Patel et al, 2009). En el caso de AAI roto, la mortalidad en cirugía abierta fue del 50% y en terapia Endovascular 33% (Chaer et al, 2008).

2.3.8 Complicaciones: cirugía abierta vs reparación endovascular

En el siguiente cuadro se detallan las complicaciones postoperatorias que presentaron los pacientes que se intervinieron tanto por cirugía abierta como por reparación Endovascular, siendo menos frecuentes en el último grupo pero que condicionaron mortalidad pasados los días postoperatorios. La necesidad de transfusión fue mayor en el grupo de cirugía abierta siendo un valor estadísticamente significativo (Chaer et al, 2008). En cirugía abierta la necesidad de transfusión fue de 16,7% vs 3,1% en reparación Endovascular (Patel et al, 2009).

Tabla 17. Complicaciones postoperatorias de cirugía abierta y reparación endovascular de AAI

Complicación	Grupo abierto N (5)	Grupo endovascular	P valor
Fallas renal	2(11)	2(4)	NS
MI	3(16)	2(4)	NS
Isquemia intestinal	0(0)	2(4)	NS
Infección de la hérída	2(11)	1(2)	NS
DVT	3(16)	1(2)	NS
Necesidad de nueva transfusión	9(47)	3(6)	<(.001)
Total	19	11	

Fuente: Chaer et al, 2008.

En el estudio de Patel solo se reportó una complicación en los pacientes bajo cirugía abierta electiva y en la reparación Endovascular 6/38 pacientes se complicaron con claudicación en nalgas por embolización de arteria iliaca interna (Patel et al, 2009).

Tabla 18. Resultados de cirugía abierta vs reparación endovascular de AAI

	Abierto (n=32) n (%)	Endo (n=32) n (%)	p valor
Técnica	24 (100)	32 (100.0)	1.00
Morbilidad			
En general	5 (20,8)	6 (18.8)	1.00
Electiva (n=49)	1	6	.24
Arteroembolización	1	0	
Claudicación de gluteos	0	6	
Emergencia	4	0	.43
Lesión uretral	2	NA	
Abdomen abierto	1	1 (3.1)	
Hemorragia postperatoria	1	0	
Necesidad de transfusión	4 (16,7)	1 (3.1)	0.15
30 días de mortalidad			
En general	2 (8,3)	0 (0.0)	
Electiva (n=49)	1 (5,5)	0	.18
Emergencia	1 (16,7)	0	.37
Mortalidad posterior	4 (18,2)	4 (12.5)	1.00
Mortalidad general	6 (25)	4 (12.5)	.70
Duración de la estancia			.30

En genreal	12,3 (10,5)	2.5 +/- 3.0 (1.0)	<.01
Procedimiento electivo	9,3 (8,5)	2.3 +/- 2.8 (1.0)	<.01
Procedimiento de emergencia	21,3 (22)	9 (N =1)	.26

Fuente: Patel et al, 2009

Modificado de Patel et al, 2009.

La incidencia de complicaciones peri operatorias varía entre el 12- 20%, en las que destacan la claudicación de las nalgas en el caso de reparación Endovascular y la isquemia de las extremidades por trombosis del injerto o embolización en la cirugía abierta, en el siguiente cuadro se analiza las complicaciones encontradas en una revisión de 13 estudios sobre reparación de AAI (Uberoi et al, 2011)

Tabla 19. Información de los estudios revisados por Uberoi, agrupado para obtener media, incidencia y rango

Tipo de complicación	Incidencia Media (%) (rango)	Incidencia Media (%) +/- DS
Endofuga	6.6(2.8 - 33)	11.7 +/- 3.26
Kinking / oclusión	9.1(2.8 - 33)	11.7 +/- 11.53
Claudicación de glúteos	19.3(5.2 - 65.3)	21.8 +/- 19.1
Sitio de acceso complicación	6 (3.2 - 12.1)	12.9 +/- 19.6
Isquemia colónica	6.3 (3.2-12-1)	6.97 +/- 4.36
Ateroembolia distal	3.5 (3.2 - 9)	5.23 +/- 3.2
Ruptura	0	0
Procedimiento relacionado a Mortalidad a los treinta días	0	0

Fuente: Uberoi et al, 2011

Modificado de Uberoi et al, 2011

CAPÍTULO III. METODOLOGÍA

3.1 MATERIALES Y MÉTODOS

3.1.1 Diseño de la investigación

Estudio epidemiológico analítico de corte trasversal

3.1.2 Población y muestra

Población:

Todos los pacientes con Aneurisma de Aorta Abdominal (CIE 10: I714) y con Aneurisma de Arteria Iliaca (I723), que se sometieron a reparación abierta electiva en el periodo entre enero del 2014 hasta mayo del 2018, excluyéndose los pacientes con Aneurisma de Aorta Abdominal o Iliaco accidentados.

Muestra:

No se realizó muestreo por haberse tomado la población total de pacientes con Aneurisma de Aorta Abdominal (CIE 10: I714) y con Aneurisma de Arteria Iliaca (I723), que se sometieron a reparación abierta electiva en el periodo entre enero del 2014 hasta mayo del 2018.

3.1.3 Criterios de inclusión

- Pacientes mayores de 18 años de edad.
- Pacientes operados mediante cirugía abierta de aneurisma de aorta abdominal y/o iliaco de forma electiva en el HECAM entre enero 2014 hasta mayo del 2018.

3.1.4 Criterios de Exclusión

- Pacientes con Aneurisma de Aorta Abdominal o Iliaco accidentados.
- Pacientes con reparación de aneurisma de aorta abdominal y/o iliaco mediante vía endovascular (EVAR)

3.1.5 Procedimiento

Los datos se obtuvieron previa autorización del Departamento de Investigación y Bioética del Hospital Carlos Andrade Marín, a partir del sistema informático AS400 (IBM) del hospital y partes operatorios archivados en el servicio de Cirugía Vascular. En el estudio se incluyeron todos los pacientes con Aneurisma de Aorta Abdominal (CIE 10: I714) y con Aneurisma de Arteria Iliaca (I723), que se sometieron a reparación abierta electiva en el periodo de enero 2014 a mayo 2018. El presente estudio no incluye a los pacientes con Aneurisma de Aorta Abdominal o Iliaco accidentados

Autorizaciones:

Departamento de Investigación y Bioética del Hospital Carlos Andrade Marín

Análisis de datos:

Los resultados de la caracterización de pacientes con Aneurisma de Aorta Abdominal (AAA) y/o Aneurisma de Arteria Ilíaca (AAI) que fueron operados por medio de cirugía abierta en el Hospital de Especialidades Carlos Andrade Marín (HECAM) de la ciudad de Quito durante el período 2014-2018 fueron analizados por medio de tres enfoques: univariado, bivariado y multivariado.

En el análisis univariado se realizó una descripción de las características cualitativas y cuantitativas; por medio de frecuencias-porcentajes y estadísticos descriptivos (media, mediana, desviación estándar, etc.), respectivamente.

En el análisis bivariado se estudió la influencia de factores de riesgo con la morbimortalidad de la AAA y AAI; esta influencia se estimó por medio de la prueba de asociación Chi-Cuadrado, la cual permitió determinar qué factores (Sexo, Antecedentes,

Diagnósticos, etc.) incidieron de manera significativa en la morbimortalidad. Los resultados de la prueba Chi-Cuadrado se consideraron con un 95% de confianza.

En el caso de las variables cuantitativas (edad, días de hospitalización, etc.) para determinar si son factores condicionantes para la morbimortalidad se realizaron pruebas de comparación de medias. Se hizo uso de la prueba T-Student y se consideraron resultados con una significancia menor o igual al 5%.

Finalmente, con el propósito de incluir los factores y variables subyacentes al problema de AAA y AAI en los pacientes que forman parte del presente estudio se realizó un análisis multivariado que incluyó a las variables en un modelo de regresión logística multinomial la cual permitió determinar en qué medida influyen los factores de riesgo; demográficos, clínicos y quirúrgicos en la morbimortalidad de AAA y AAI en los pacientes. Estos resultados fueron concluyentes con un 95% de confianza.

3.1. 6 Confidencialidad de la información.

El presente estudio a pesar de que involucra sujetos humanos, no se pone en riesgo ni se compromete la vida de nadie; sin embargo, al obtener datos personales del paciente se garantizó la confidencialidad de los mismos. Para garantizar el anonimato se aplicó los principios de la OMS y los acuerdos de Helsinki sobre manejo de la información. Los autores no tienen conflictos de interés con ninguna de las instituciones involucradas en el presente estudio.

Al ser un estudio de tipo epidemiológico retrospectivo no se requiere consentimiento informado de los pacientes.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS

4.1 ANÁLISIS UNIVARIADO

4.1.1 Situación Demográfica

Como se detalla a continuación el presente estudio cuenta con un total de 86 pacientes que registran AAA de los cuales la mayor parte corresponde a pacientes hombres con el 76,7% del total de pacientes y 23,3% de pacientes con mujeres (Tabla 20).

Tabla 20. Sexo de los pacientes operados por AAA

Sexo del paciente	Frecuencia	Porcentaje
Femenino	20	23,3%
Masculino	66	76,7%
Total	86	100,0%

Fuente: Base de datos HECAM 2014-2018

Elaborado por: De la Torre D, Sandoval R. (2019)

La edad de los pacientes que forman parte del estudio revela una media de $73,6 \pm 7,7$ años, una mediana de 74,5, por lo que la mayoría de pacientes corresponde a la tercera edad. Se puede ver que el promedio de la edad es mayor en mujeres que en hombres con una diferencia de 2,2 años. Además el rango para el grupo de mujeres es 3 puntos mayor en relación al grupo de hombres. (Tabla 21).

Tabla 21.

Edad de los pacientes operados por AAA, según el sexo

Edad en años cumplidos	Sexo del paciente		Total
	Femenino	Masculino	
Media	75,3	73,1	73,6
Mediana	76,0	74,0	74,5
Desviación estándar	9,4	7,1	7,7
Mínimo	54,0	57,0	54,0
Máximo	90,0	90,0	90,0
Rango	36,0	33,0	36,0

Fuente: Base de datos HECAM 2014-2018**Elaborado por:** De la Torre D, Sandoval R. (2019)

4.1.2 Situación Clínica

Como se puede observar en la Tabla 22, el diagnóstico del paciente referente a la localización del aneurisma en relación a la arteria renal muestra que todos fueron infrarrenales. Y que en relación a su asociación o no con aneurisma iliaco se tiene un mayor porcentaje de pacientes tiene AAA Infrarrenal aislado (55,8%); seguidos de AAA Infrarrenal y Bi-Ilíaco (24,4%); luego AAA Infrarrenal e Ilíaco Derecho (15,1%) y por último se ubica AAA Infrarrenal e Ilíaco Izquierdo (4,7%).

Tabla 22.

Diagnóstico de los pacientes, según el sexo

Diagnóstico del paciente	Sexo del paciente					
	Femenino		Masculino		Total	
	N	%	n	%	n	%
Aneurisma de Aorta Abdominal Infrarrenal	16	18,6%	32	37,2%	48	55,8%
Aneurisma de Aorta Abdominal Infrarrenal e Ilíaco Derecho	2	2,3%	11	12,8%	13	15,1%
Aneurisma de Aorta Abdominal Infrarrenal e Ilíaco Izquierdo	0	0,0%	4	4,7%	4	4,7%
Aneurisma de Aorta Abdominal Infrarrenal y Bi-Ilíaco	2	2,3%	19	22,1%	21	24,4%
Total	20	23,3%	66	76,7%	86	100,0%

Fuente: Base de datos HECAM 2014-2018**Elaborado por:** De la Torre D., Sandoval R. (2019)**Tabla 23.**

Tiempo de hospitalización (en días), de acuerdo con el sexo

Tiempo	Días de Hospitalización Total			Días previos a la Cirugía			Días en la Unidad de Cuidados Intensivos			Días de Hospitalización Posquirúrgicos		
	F	M	T	F	M	T	F	M	T	F	M	T
Media	19,9	17,8	18,3	7,9	7,1	7,3	4,0	4,0	4,0	8,5	7,0	7,4
Mediana	19,0	16,5	17,0	5,5	6,0	6,0	2,5	3,0	3,0	8,0	6,0	6,0
Desviación estándar	8,7	10,4	10,0	6,9	6,0	6,2	5,1	4,3	4,4	5,6	4,4	4,7
Mínimo	8,0	3,0	3,0	0,0	0,0	0,0	1,0	1,0	1,0	3,0	1,0	1,0
Máximo	36,0	61,0	61,0	23,0	26,0	26,0	25,0	23,0	25,0	23,0	30,0	30,0
Rango	28,0	58,0	58,0	23,0	26,0	26,0	24,0	22,0	24,0	20,0	29,0	29,0

F: Femenino, M: Masculino, T: Total (General)

Fuente: Base de datos HECAM 2014-2018

Elaborado por: De la Torre D., Sandoval R. (2019)

Como se muestra en la tabla 23, el tiempo de hospitalización total tiene una media de $18,3 \pm 10,0$ días, mediana de 17 y con un rango amplio de 58. Tanto la media como la mediana fue mayor en el caso de las mujeres fue de 19,9 vs. 17,8 y 19 vs. 16,5 días respectivamente. Los días previos a la cirugía muestran una media de $7,3 \pm 6,2$ días, una mediana de 6 y un rango bastante amplio de 26; siendo similares en hombres y mujeres. El tiempo de hospitalización en la unidad de cuidados intensivos muestran una media de $4,0 \pm 4,4$ días, mediana de 3 y rango de 24. La media y mediana fueron similares en hombres y mujeres. En los días de hospitalización postquirúrgico se tiene una media total de $7,4 \pm 4,7$ días, mediana de 6 días y rango de 29. La media es ligeramente mayor en el caso de las mujeres y la mediana es de un día más para este grupo.

En el grafico 12, se resume el comportamiento del total de los días de hospitalización y sus diferentes etapas antes detalladas.

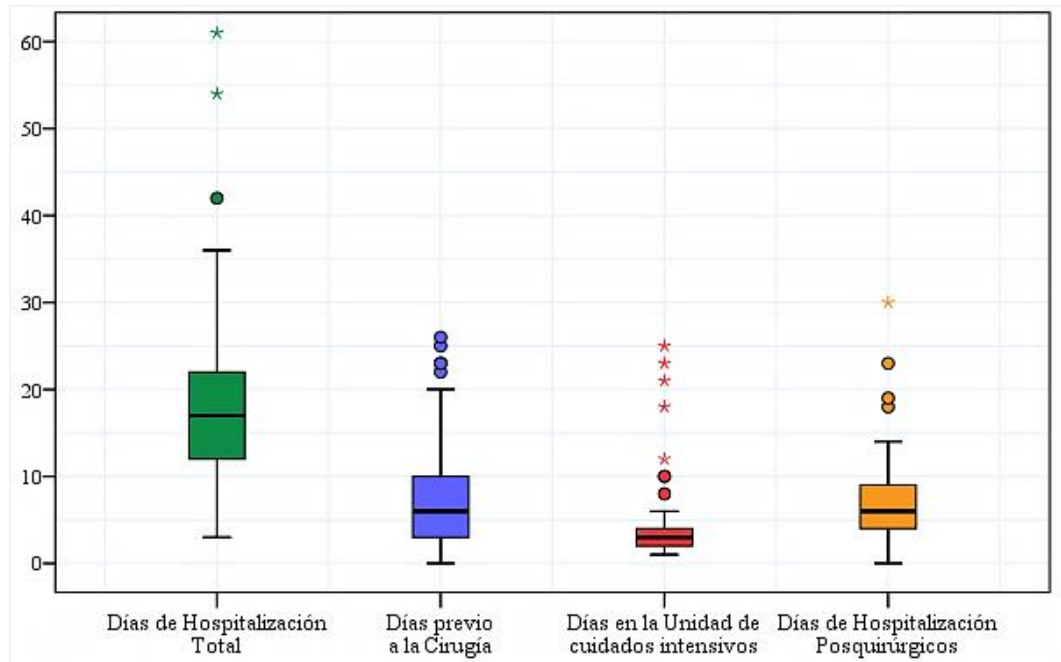


Gráfico 15. Boxplots de los días de hospitalización

Fuente: Base de datos HECAM 2014-2018

Elaborado por: De la Torre D., Sandoval R. (2019)

Para las cuatro variables (Gráfico 12) se identifican algunos casos atípicos; por ejemplo, en los días de hospitalización total, solamente tres pacientes estuvieron más de 40 días hospitalizados; en el tiempo previo a la cirugía se tiene a 4 pacientes que permanecieron por más de 20 días. En el caso de los días en la unidad de cuidados intensivos se tiene que 7 pacientes permanecieron más de 10 días y en el caso de los días posquirúrgicos en hospitalización; se puede observar que, solamente 4 pacientes permanecieron hospitalizados por más de 15 días.

Tomando en cuenta esto, nos permite determinar que el rango más acertado para cada uno de los tiempos de hospitalización (en días) es de aproximadamente 3-35 días para el total de la hospitalización, 0-20 días previos, 1-8 días para la unidad de cuidados intensivos y 1-15 días para hospitalización por cirugía, lo que puede ser observado en la Figura 1 donde se identifican a los valores extremos por fuera de los bigotes (rango intercuartil) de cada uno de los boxplots.

Los porcentajes de las condiciones clínicas asociadas de los pacientes se presentan a continuación en la Tabla 24.

Tabla 24.
Factores de riesgo asociados a AAA, según el sexo

		Sexo del paciente				Total	
		Femenino		Masculino		n	%
		N	%	n	%		
Enfermedad pulmonar obstructiva crónica	Sí	3	3,5%	16	18,6%	19	22,1%
	No	17	19,8%	50	58,1%	67	77,9%
Enfermedad renal	Sí	3	3,5%	9	10,5%	12	14,0%
	No	17	19,8%	57	66,3%	74	86,0%
Diabetes mellitus	Sí	2	2,3%	7	8,1%	9	10,5%
	No	18	20,9%	59	68,6%	77	89,5%
Hipertensión arterial	Sí	14	16,3%	40	46,5%	54	62,8%
	No	6	7,0%	26	30,2%	32	37,2%
Tabaquismo	Sí	2	2,3%	41	47,7%	43	50,0%
	No	18	20,9%	25	29,1%	43	50,0%
Dislipidemia	Sí	14	16,3%	38	44,2%	52	60,5%
	No	6	7,0%	27	31,4%	33	38,4%
	NR	0	0,0%	1	1,2%	1	1,2%
Enfermedad coronaria	Sí	2	2,3%	10	11,6%	12	14,0%
	No	18	20,9%	56	65,1%	74	86,0%
Enfermedad carotídea	Sí	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
	No	20	23,3%	64	74,4%	84	97,7%
	NR	0	0,0%	2	2,3%	2	2,3%
Enfermedad arterial periférica	Sí	5	5,8%	18	20,9%	23	26,7%
	No	15	17,4%	48	55,8%	63	73,3%
Antecedente familiar de AAA	Sí	1	1,2%	5	5,8%	6	7,0%
	No	16	18,6%	47	54,7%	63	73,3%
	NR	3	3,5%	14	16,3%	17	19,8%

NR: No registrado

Fuente: Base de datos HECAM 2014-2018

Elaborado por: De la Torre D, Sandoval R. (2019)

Como podemos observar en la tabla 24 las comorbilidades que se encontraron con mayor frecuencia en nuestros pacientes fueron en orden descendente hipertensión arterial (62,8%), dislipidemia (60.5%) y tabaquismo (50%).

Pasando a los resultados referentes al diámetro de porción de mayor dilatación del AAA medido en el transquirúrgico tiene una media total de $7,1 \pm 2,1$ cm, mediana de 6,5 cm. La media y la mediana son ligeramente mayores en el caso de los hombres (Tabla 25).

La Tabla 25 además presenta los resultados para el diámetro de la porción de mayor dilatación del AAI Derecho transquirúrgico asociado al AAA, se tiene una media de $3,9 \pm 1,6$ cm y mediana de 3,5. En cuanto al AAI Izquierdo asociado al AAA, se tiene una media de $3,7 \pm 1,5$ cm; y una mediana de 3,0 cm.

Tabla 25.

Diámetro del AAA y AAI derecho-izquierdo, según el sexo

	Diámetro del AAA (cm)			Diámetro del AAI Derecho asociado al AAA (cm)			Diámetro del AAI Izquierdo asociado al AAA (cm)		
	F	M	T	F	M	T	F	M	T
Media	7,0	7,1	7,1	4,1	3,8	3,9	2,5	3,8	3,7
Mediana	6,0	6,8	6,5	2,5	3,5	3,5	2,5	3,0	3,0
Desviación estándar	2,1	2,1	2,1	2,7	1,3	1,6	,5	1,5	1,5
Mínimo	5,0	4,0	4,0	2,0	2,5	2,0	2,0	2,0	2,0
Máximo	12,0	12,0	12,0	7,0	8,0	8,0	3,0	8,0	8,0
Rango	7,0	8,0	8,0	5,0	5,5	6,0	1,0	6,0	6,0

F: Femenino, M: Masculino, T: Total (General)

Fuente: Base de datos HECAM 2014-2018

Elaborado por: De la Torre D, Sandoval R. (2019)

El grafico 13 resume el comportamiento del diámetro del AAA y AAI Derecho e Izquierdo asociados al AAA.

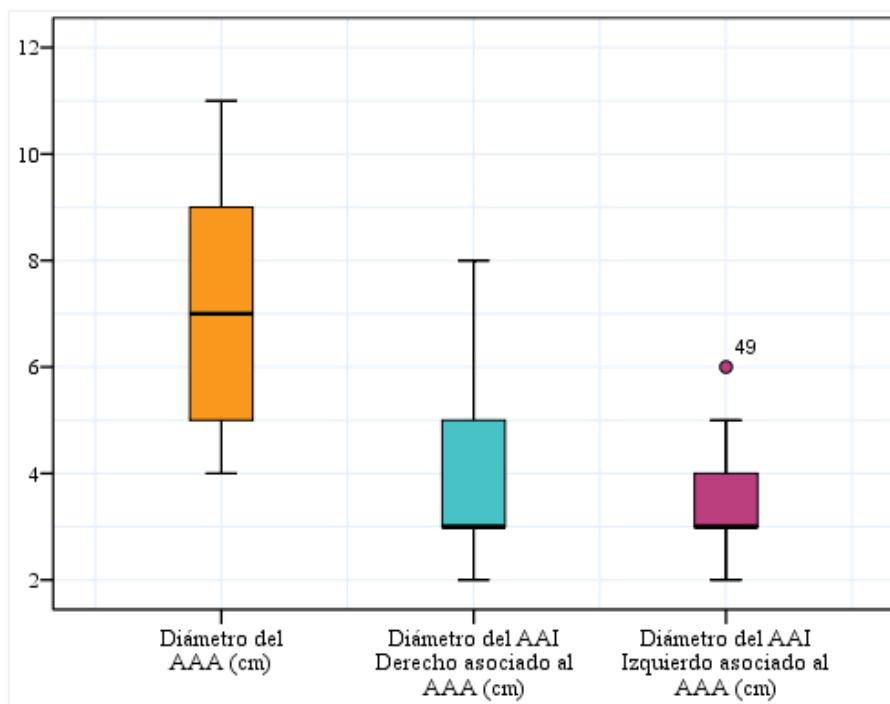


Gráfico 16. Boxplots del diámetro del AAA y AAI derecho-izquierdo

Fuente: Base de datos HECAM 2014-2018

Elaborado por: De la Torre D, Sandoval R. (2019)

4.1.3 Situación quirúrgica

La Tabla 26 presenta los resultados totales del tipo de reparación realizada en la cirugía. Esta muestra que en la mayor parte de pacientes (51,2%) se utilizó un bypass aorto-bifemoral; seguido del 29,1% en los cuales se hizo uso de un bypass aorto-biilíaco y un 15,1% bypass aorto-aórtico.

Tabla 26.

Tipo de procedimiento utilizado en la operación de AAA, según el sexo

Tipo de Procedimiento	Sexo del paciente				Total	
	Femenino		Masculino			
	N	%	n	%	n	%
Bypass aorto-aórtico	7	8,1%	6	7,0%	13	15,1%
Bypass aorto-biilíaco	4	4,7%	21	24,4%	25	29,1%
Bypass aorto-bifemoral	8	9,3%	36	41,9%	44	51,2%
Bypass aorto-fem derecho-Ilíaco Izq.	1	1,2%	1	1,2%	2	2,3%
Bypass aorto-fem izquierdo-Ilíaco Der.	0	0,0%	2	2,3%	2	2,3%

Fuente: Base de datos HECAM 2014-2018

Elaborado por: De la Torre D), Sandoval R. (2019)

En la Tabla 27 se puede observar los resultados referentes al tipo de acceso utilizado para la cirugía, y se tiene un 97,7% de pacientes en los cuales fue transperitoneal; mientras que, solamente en el 2,3% de pacientes el acceso fue retroperitoneal.

Tabla 27.

Tipo de acceso utilizado en la operación de AAA, según el sexo

Tipo de Acceso	Sexo del paciente				Total	
	Femenino		Masculino			
	n	%	n	%	N	%
Trasperitoneal	19	22,1%	65	75,6%	84	97,7%
Retroperitoneal	1	1,2%	1	1,2%	2	2,3%

Fuente: Base de datos HECAM 2014-2018

Elaborado por: De la Torre D. (2019), Sandoval R. (2019)

Los resultados del tiempo quirúrgico se pueden observar en la Tabla 28. Este tuvo una media de 304 ± 96 minutos, con una mediana de 300 minutos. Los resultados fueron similares para hombres y mujeres.

Tabla 28.

tiempo quirúrgico y de clampeo utilizado en la operación de AAA, según el sexo

	Tiempo Quirúrgico			Tiempo de Clampeo		
	Femenino	Masculino	Total	Femenino	Masculino	Total
Media	300,0	305,8	304,4	90,3	99,0	96,9
Mediana	300,0	300,0	300,0	75,0	97,5	83,0
Desviación típica	122,4	86,8	95,8	43,2	31,6	34,1
Mínimo	100,0	180,0	100,0	60,0	35,0	35,0
Máximo	630,0	630,0	630,0	180,0	155,0	180,0
Rango	530,0	450,0	530,0	120,0	120,0	145,0

Fuente: Base de datos HECAM 2014-2018

Elaborado por: De la Torre D, Sandoval R. (2019)

El tiempo de clampeo de la aorta abdominal registra una media de 97 ± 34 minutos, con una mediana de 83 minutos. La media es 8,7 minutos mayor en el caso de los hombres (Tabla 28).

A continuación, en la Tabla 29, se muestran los resultados de la cantidad de sangrado en mililitros. Se obtuvo una media de $1255,9 \pm 813,7$ ml; con una mediana de 1000,0 ml. Los valores de la media son similares para ambos sexos.

Tabla 29.

Volumen de sangrado transquirúrgico (ml) registrado en la operación de AAA, según el sexo

Sangrado Transquirúrgico (ml)	Sexo del paciente		Total
	Femenino	Masculino	
Media	1265,0	1253,1	1255,9
Mediana	950,0	1100,0	1000,0
Desviación típica	844,3	810,8	813,7
Mínimo	100,0	100,0	100,0
Máximo	3000,0	5500,0	5500,0
Rango	2900,0	5400,0	5400,0

Fuente: Base de datos HECAM 2014-2018

Elaborado por: De la Torre D, Sandoval R. (2019)

4.1.4 Condiciones de Morbimortalidad

Los resultados referentes al fallecimiento en los pacientes que forman parte del estudio (Tabla 30) muestran un 5,8% de mortalidad en el período postoperatorio hasta el trigésimo día postquirúrgico. Por otro lado, se observa un 7,4% de mortalidad en el período postoperatorio después del trigésimo día postquirúrgico.

Tabla 30.

Mortalidad en los pacientes operados por AAA, según el sexo

Mortalidad		Sexo del paciente				Total	
		Femenino		Masculino		N	%
		n	%	N	%		
Mortalidad < 30 días	Sí	2	2,3%	3	3,5%	5	5,8%
	No	18	20,9%	63	73,3%	81	94,2%
Mortalidad > 30 días	Sí	2	2,5%	4	4,9%	6	7,4%
	No	16	19,8%	59	72,8%	75	92,6%

Fuente: Base de datos HECAM 2014-2018

Elaborado por: De la Torre D, Sandoval R. (2019)

Los resultados referentes a las complicaciones (morbilidad) en los pacientes que forman parte del estudio muestran un 33,7% de morbilidad en el período comprendido desde

la cirugía hasta el trigésimo día. Por otra parte, se observa un 12,3% de morbilidad en el período después del trigésimo día luego de la cirugía. (Tabla 31).

Tabla 31.

Complicaciones presentes (morbilidad) en los pacientes operados por AAA, según el sexo

Complicaciones		Sexo del paciente				Total	
		Femenino		Masculino		N	%
		N	%	n	%		
Complicaciones < 30 días	Sí	6	7,0%	23	26,7%	29	33,7%
	No	14	16,3%	43	50,0%	57	66,3%
Complicaciones > 30 días	Sí	3	3,7%	7	8,6%	10	12,3%
	No	15	18,5%	56	69,1%	71	87,7%

Fuente: Base de datos HECAM 2014-2018

Elaborado por: De la Torre D, Sandoval R. (2019)

La Tabla 32 se resumen las complicaciones que se presentaron antes y después de los 30 días postquirgicos, y su porcentaje en relación a la totalidad de complicaciones y la totalidad de la población.

Tabla 32.

Tipos de complicaciones presentes en los pacientes operados por AAA

COMPLICACIONES		N	%	% (a)
Tipo de Complicaciones < 30 días	Neumonía	6	21,4%	7,0%
	Hernia Incisional	3	10,7%	3,5%
	Abdomen Agudo Obstructivo	2	7,1%	2,3%
	Dehiscencia de Pared Abdominal	2	7,1%	2,3%
	Infeción de Sitio Quirúrgico	2	7,1%	2,3%
	Infarto Agudo de Miocardio (*)	2	7,1%	2,3%
	Isquemia Intestinal (*)	1	3,6%	1,2%
	Lesión de Vena Cava (*)	1	3,6%	1,2%
	Sepsis (*)	1	3,6%	1,2%
	Isquemia Aguda de Extremidad Inferior Derecha	1	3,6%	1,2%
	Hemotórax	1	3,6%	1,2%
	Lesión de Duodeno	1	3,6%	1,2%
	Dehiscencia de Laparotomía	1	3,6%	1,2%
	Hemorragia de Pared Abdominal	1	3,6%	1,2%
	Insuficiencia Renal Aguda	1	3,6%	1,2%
	Trombo Embolia Pulmonar	1	3,6%	1,2%
Trombosis Venosa Profunda	1	3,6%	1,2%	
Subtotal		28	100,0%	
Tipo de Complicaciones > 30 días	Hernia Incisional	4	40,0%	4,9%
	Infarto Agudo de Miocardio (**)	2	20,0%	2,5%
	Obstrucción Intestinal por Adherencias (**)	2	20,0%	2,5%
	Isquemia Intestinal (**)	1	10,0%	1,2%
	Pseudoaneurisma Anastomótico (**)	1	10,0%	1,2%
Subtotal		10	100,0%	

(*) Muerte < 30 días

(**) Muerte > 30 días

(a) Porcentaje calculado a partir del total de pacientes (N<30 días=86, N>30 días=81)

Fuente: Base de datos HECAM 2014-2018

Elaborado por: De la Torre D, Sandoval R. (2019)

4.2 ANÁLISIS BIVARIADO

4.2.1 Análisis de los factores asociados a la mortalidad

La Tabla 33 muestra los primeros resultados que relacionan la mortalidad < 30 días y > 30 días con el sexo y diagnóstico (AAA o AAA asociado a AAI) del paciente. Los resultados de la prueba de asociación Chi-Cuadrado muestran que ninguno de estos factores incide significativamente ($p > 0,05$).

Tabla 33. Análisis de los factores asociados a la mortalidad

Factores de Riesgo	Mortalidad < 30 días	Mortalidad > 30 días
Sexo del paciente	0,834 (0,361)	0,463 (0,496)
Diagnóstico del paciente	2,702 (0,440)	2,769 (0,429)

χ^2 (p-valor)

Fuente: Base de datos HECAM 2014-2018

Elaborado por: De la Torre D. (2019), Sandoval R. (2019)

En la Tabla 34 se muestran los resultados de la mortalidad < 30 días, según la edad de los pacientes la prueba T-Student permite determinar que esta diferencia en la edad no es significativa ($p > 0,05$). Sin embargo, en el caso de la mortalidad > 30 días, se puede ver que la diferencia en las medias de la edad de los pacientes si es significativa ($p = 0,009$) lo que indica que la edad si influye en la mortalidad después de los 30 días de la operación de AAA y/o AAI.

Tabla 34.

Análisis de medias entre la edad y la mortalidad en los pacientes operados por AAA

Edad en años cumplidos	Mortalidad < 30 días			Mortalidad > 30 días		
	Sí	No	Total	Sí	No	Total
Media	76,2	73,4	73,6	81,2	72,8	73,4
T-Student (p)	0,783 (0,436)			2,679 (0,009)		

Fuente: Base de datos HECAM 2014-2018

Elaborado por: De la Torre D. (2019), Sandoval R. (2019)

En la Tabla 35 se puede observar que los días de hospitalización de acuerdo con la mortalidad de los pacientes en el período de postoperatorio hasta los 30 días después de la cirugía muestra ser influyente significativamente ($p=0,029$) en el caso de los días que el paciente se encuentre hospitalizado en la unidad de cuidados intensivos. El tiempo total de hospitalización, los días previos y los días posquirúrgicos en hospitalización muestran no ser factores estadísticamente significativos ($p>0,05$) para la mortalidad < 30 días. Por su parte, los días de hospitalización no muestran tener una asociación significativa ($p>0,05$) con la mortalidad > 30 días, en todos los casos.

Tabla 35.

Análisis de medias entre los días de hospitalización y la mortalidad en los pacientes operados por AAA

		Mortalidad < 30 días			Mortalidad > 30 días		
		Sí	No	Total	Sí	No	Total
Total de días de Hospitalización	Media	17,8	18,3	18,3	24,7	17,8	18,3
	T-Student (p)	-0,112 (0,911)			1,654 (0,102)		
Días previos a la cirugía	Media	7,6	7,2	7,3	9,0	7,1	7,2
	T-Student (p)	0,123 (0,903)			0,741 (0,461)		
Unidad de cuidados intensivos	Media	8,2	3,7	4,0	6,3	3,5	3,7
	T-Student (p)	2,227 (0,029)			1,722 (0,089)		
Hospitalización Posquirúrgica	Media	5,0	7,4	7,4	9,3	7,3	7,4
	T-Student (p)	-0,723 (0,472)			1,040 (0,301)		

Fuente: Base de datos HECAM 2014-2018

Elaborado por: De la Torre D. (2019), Sandoval R. (2019)

En la tabla 36, se detallan las comorbilidades asociadas de los pacientes incluidos en el estudio. En estas se evidencia que la mayoría no muestra asociaciones estadísticamente significativas tanto para la mortalidad mayor y menor a 30 días, con excepción de la enfermedad renal crónica que mostró ser un condicionante significativo ($p=0,007$) para la mortalidad después de los 30 días de la cirugía de AAA.

Tabla 36.

Asociación entre los factores de riesgo (enfermedades, antecedentes) y la mortalidad en los pacientes operados por AAA

Factores de Riesgo	Mortalidad < 30 días		Mortalidad > 30 días	
	Sí	No	Sí	No
Enfermedad pulmonar obstructiva crónica	1,505	(0,220)	2,543	(0,111)
Enfermedad renal	0,162	(0,688)	7,324	(0,007)
Diabetes mellitus	0,620	(0,431)	0,810	(0,368)
Hipertensión arterial	0,018	(0,894)	1,153	(0,283)
Tabaquismo	0,212	(0,645)	0,668	(0,414)
Dislipidemia	0,864	(0,649)	1,569	(0,456)
Enfermedad coronaria	0,688	(0,126)	2,154	(0,142)
Enfermedad carotídea	0,126	(0,722)	0,164	(0,685)
Enfermedad arterial periférica	2,997	(0,083)	2,232	(0,135)
Antecedente familiar de AAA	2,373	(0,305)	3,463	(0,177)

χ^2 (p-valor)

Fuente: Base de datos HECAM 2014-2018

Elaborado por: De la Torre D. (2019), Sandoval R. (2019)

A continuación, en la tabla 37, se muestra que el diámetro de la porción de mayor dilatación del AAA resultó ser un factor condicionante significativo ($p=0,034$) para la mortalidad de los pacientes en el período postoperatorio hasta el día 30 postquirúrgico. Por otro lado, en el caso de la mortalidad > 30 días no se encuentra una diferencia significativa ($p>0,05$). Además, el diámetro del aneurisma iliaco no se asoció significativamente a la mortalidad.

Tabla 37.

Análisis de medias entre el diámetro del AAA y AAI derecho-izquierdo y la mortalidad en los pacientes operados por AAA

		Mortalidad < 30 días			Mortalidad > 30 días		
		Sí	No	Total	Sí	No	Total
Diámetro del AAA (cm)	Media	9,0	7,0	7,1	7,5	6,9	7,0
	T-Student (p)	2,159 (0,034)			0,653 (0,515)		
Diámetro del AAI Derecho asociado al AAA (cm)	Media	4,7	3,8	3,9	2,8	3,9	3,8
	T-Student (p)	0,912 (0,369)			-0,991 (0,331)		
Diámetro del AAI Izquierdo asociado al AAA (cm)	Media	5,0	3,6	3,7	2,0	3,7	3,6
	T-Student (p)	0,927 (0,365)			-1,111 (0,280)		

Fuente: Base de datos HECAM 2014-2018

Elaborado por: De la Torre D. (2019), Sandoval R. (2019)

Los resultados de la Tabla 38 muestra la prueba de asociación entre el tipo de procedimiento utilizado y el tipo de acceso con la mortalidad <30 días; en donde se determina que no existe una asociación significativa ($p>0,05$) entre estas variables. En contraste, el tipo de acceso está significativamente asociado con la mortalidad > 30 días ($p=0,020$).

Tabla 38.

Asociación entre los factores de riesgo (tipo de procedimiento y de acceso) y la mortalidad en los pacientes operados por AAA

Factores de Riesgo	Mortalidad < 30 días	Mortalidad > 30 días
Tipo de procedimiento	0,562 (0,967)	3,018 (0,555)
Tipo de acceso	0,126 (0,722)	5,424 (0,020)
χ^2 (p-valor)		

Fuente: Base de datos HECAM 2014-2018

Elaborado por: De la Torre D. (2019), Sandoval R. (2019)

Los resultados referentes al tiempo quirúrgico (Tabla 39), se puede ver que la diferencia entre las medias de pacientes que fallecieron y los que no en los primeros 30 días luego de la cirugía; no es estadísticamente significativa ($p>0,05$). Sin embargo, se observa que, en el caso de la mortalidad > 30 días la diferencia de medias es significativa ($p=0,022$).

Tabla 39.

Análisis de medias entre el tiempo quirúrgico y de clampeo y la mortalidad en los pacientes operados por AAA

		Mortalidad < 30 días			Mortalidad > 30 días		
		Sí	No	Total	Sí	No	Total
Tiempo Quirúrgico	Media	335,0	302,5	304,4	413,3	297,1	302,5
	T-Student (p)	0,656 (0,514)			2,355 (0,022)		
Tiempo de Clampeo	Media	126,8	92,1	96,9	---	92,1	92,1
	T-Student (p)	1,983 (0,058)					

Fuente: Base de datos HECAM 2014-2018

Elaborado por: De la Torre D. (2019), Sandoval R. (2019)

En cuanto al tiempo de clampeo, esta variable muestra que no es condicionante para la mortalidad < 30 días; sin embargo, se puede tomar en consideración que el p valor de prueba estadística se encuentra cercado a 0,05 (0,058), por lo cual, si bien el tiempo de clampeo no es un factor estadísticamente significativo, si se evidencia una asociación importante. Para la mortalidad > 30 no se registra los tiempos de clampeo para los pacientes fallecidos, por lo que no se dispone de información para realizar la prueba estadística (Tabla 39). Se debe tomar en cuenta además que no se dispone de la información de clampeo para el total de pacientes; puesto que en los archivos revisados no se encontraba registrada esta información.

Los resultados referentes al sangrado transquirúrgico muestran que este factor es significativo (p=0,045) para la mortalidad en los primeros 30 días luego de la cirugía y también luego de los 30 días de haber realizado la cirugía (Tabla 40).

Tabla 40.

Análisis de medias entre el sangrado transquirúrgico y la mortalidad en los pacientes operados por AAA

Sangrado Transquirúrgico (ml)	Mortalidad < 30 días			Mortalidad > 30 días		
	Sí	No	Total	Sí	No	Total
Media	1960,0	1211,9	1255,9	1816,7	1162,8	1211,9
T-Student (p)	2,031 (0,045)			2,035 (0,045)		

Fuente: Base de datos HECAM 2014-2018

Elaborado por: De la Torre D. (2019), Sandoval R. (2019)

4.2.2 Análisis de los factores asociados a la morbilidad

Las complicaciones (morbilidad) registradas en los pacientes que formaron parte del estudio, se diferencian entre: la presencia de complicaciones en el período comprendido desde la cirugía hasta el trigésimo día; y la presencia de complicaciones luego de los 30 días de haber realizado la cirugía.

En la tabla 41 se muestra que el sexo del paciente y el diagnóstico (AAA o AAA más AAI) no muestran una asociación estadísticamente significativa con la morbilidad antes y después de los 30 días postquirúrgicos.

Tabla 41.

Asociación entre los factores de riesgo (sexo, diagnóstico) y las complicaciones (morbilidad) en los pacientes operados por AAA

Factores de Riesgo	Morbilidad < 30 días	Morbilidad > 30 días
Sexo del paciente	0,161 (0,688)	0,339 (0,527)
Diagnóstico del paciente	1,497 (0,683)	1,123 (0,771)
χ^2 (p-valor)		

Fuente: Base de datos HECAM 2014-2018

Elaborado por: De la Torre D. (2019), Sandoval R. (2019)

De acuerdo a los resultados de la Tabla 42, en donde se analiza la edad de los pacientes y su incidencia en las complicaciones < 30 días, se puede ver que, este factor no es un condicionante ($p > 0,05$) para las complicaciones en los primeros 30 días postquirúrgicos. Sin embargo, en el caso de las complicaciones > 30 días, se puede ver que la diferencia en las medias de la edad entre los pacientes que presentan y no presentan complicaciones es significativa ($p = 0,011$) lo que indica que la edad es un condicionante para la morbilidad después de los 30 días de la operación de AAA.

Tabla 42.

Análisis de medias entre la edad y las complicaciones (morbilidad) en los pacientes operados por AAA

Edad en años cumplidos	Complicaciones < 30 días			Complicaciones > 30 días		
	Sí	No	Total	Sí	No	Total
Media	74,9	72,9	73,6	79,1	72,6	73,4
T-Student (p)	1,159 (0,250)			2,598 (0,011)		

Fuente: Base de datos HECAM 2014-2018

Elaborado por: De la Torre D. (2019), Sandoval R. (2019)

Como se puede observar en la Tabla 43, podemos evidenciar una asociación estadísticamente significativa entre las complicaciones < 30 días con el tiempo de hospitalización total, tiempo de estancia en UCI y en el tiempo de hospitalización postquirúrgico. Resultados similares se pueden observar en el caso de las complicaciones > 30 días, en donde, se tiene una diferencia significativa entre estas variables excluyéndose solamente la estancia en UCI. Los días de hospitalización antes de la cirugía no influyeron en la aparición de complicaciones con las pruebas estadísticas.

Tabla 43.

Análisis de medias entre los días de hospitalización y las complicaciones (morbilidad) en los pacientes operados por AAA

		Complicaciones < 30 días			Complicaciones > 30 días		
		Sí	No	Total	Sí	No	Total
Total de días Hospitalización	Media	23,6	15,6	18,3	26,4	17,2	18,3
	T-Student (p)	3,738 (0,000)			2,559 (0,005)		
Días previo a la Cirugía	Media	8,8	6,5	7,3	9,6	6,9	7,2
	T-Student (p)	1,640 (0,105)			1,329 (0,188)		
Unidad de cuidados intensivos	Media	6,5	2,7	4,0	5,3	3,5	3,7
	T-Student (p)	4,075 (0,000)			1,365 (0,176)		
Hospitalización Postquirúrgicos	Media	9,6	6,4	7,4	11,5	6,8	7,4
	T-Student (p)	2,946 (0,004)			3,105 (0,003)		

Fuente: Base de datos HECAM 2014-2018

Elaborado por: De la Torre D. (2019), Sandoval R. (2019)

En la Tabla 44, se analiza a asociación de comorbilidades previas del paciente con la morbilidad de los pacientes. En el caso de las complicaciones < 30 días las pruebas de asociación de Chi-Cuadrado permiten determinar que ninguno de los factores descritos muestra ser estadísticamente influyentes ($p>0,05$) en la morbilidad.

Tabla 44.

Asociación entre los factores de riesgo (comorbilidades, antecedente familiar) y las complicaciones (morbilidad) en los pacientes operados por AAA

Factores de Riesgo	Complicaciones < 30 días	Complicaciones > 30 días
Enfermedad pulmonar obstructiva crónica	0,598 (0,439)	1,739 (0,187)
Enfermedad renal	1,654 (0,198)	12,894 (0,000)
Diabetes mellitus	0,001 (0,979)	1,426 (0,232)
Hipertensión arterial	0,010 (0,921)	1,420 (0,233)
Tabaquismo	0,468 (0,494)	0,002 (0,967)
Dislipidemia	2,868 (0,238)	2,068 (0,356)
Enfermedad coronaria	1,654 (0,198)	2,621 (0,105)
Enfermedad carotídea	1,042 (0,307)	0,289 (0,591)
Enfermedad arterial periférica	1,337 (0,247)	0,173 (0,687)
Antecedente familiar de AAA	0,023 (0,988)	1,158 (0,560)
χ^2 (p-valor)		

Fuente: Base de datos HECAM 2014-2018

Elaborado por: De la Torre D. (2019), Sandoval R. (2019)

Resultados equivalentes se observan en el caso de las complicaciones > 30 días; en donde, las pruebas de Chi-Cuadrado indican que las comorbilidades descritas no muestran encontrarse significativamente asociadas a la morbilidad. La única excepción es la enfermedad renal crónica que muestra ser un condicionante significativo ($p=0,000$) para la morbilidad en este periodo. (Tabla 44).

En la Tabla 45 se presentan los resultados para el caso del diámetro de la porción de mayor dilatación del AAA; en donde se muestra que este es un factor condicionante significativo ($p=0,016$) para complicaciones de los pacientes en el período postoperatorio

hasta el día 30 postquirúrgico. En el caso de las complicaciones > 30 días no se encuentra una diferencia significativa, así como con el diámetro de AAI ($p > 0,05$).

Tabla 45.

Análisis de medias entre diámetro del AAA y AAI derecho-izquierdo y las complicaciones (morbilidad) en los pacientes operados por AAA

		Complicaciones < 30 días			Complicaciones > 30 días		
		Sí	No	Total	Sí	No	Total
Diámetro del AAA (cm)	Media	7,8	6,7	7,1	7,1	7,0	7,0
t-Student (p)		2,463 (0,016)			0,206 (0,838)		
Diámetro del AAI Derecho asociado al AAA (cm)	Media	4,0	3,8	3,9	3,1	3,9	3,8
t-Student (p)		0,362 (0,720)			-0,938 (0,357)		
Diámetro del AAI Izquierdo asociado al AAA (cm)	Media	3,8	3,6	3,7	2,3	3,7	3,6
t-Student (p)		0,258 (0,799)			-1,382 (0,183)		

Fuente: Base de datos HECAM 2014-2018

Elaborado por: De la Torre D. (2019), Sandoval R. (2019)

Los resultados de la prueba de asociación entre el tipo de procedimiento utilizado y las complicaciones <30 y > 30 días (Tabla 46); muestran que, no existe una asociación significativa.

Tabla 46.

Asociación entre los factores de riesgo (tipo de procedimiento y de acceso) y las complicaciones (morbilidad) en los pacientes operados por AAA

Factores de Riesgo	Complicaciones < 30 días	Complicaciones > 30 días
Tipo de procedimiento	6,274 (0,180)	3,018 (0,555)
Tipo de acceso	0,243 (0,622)	5,424 (0,020)
χ^2 (p-valor)		

Fuente: Base de datos HECAM 2014-2018

Elaborado por: De la Torre D. (2019), Sandoval R. (2019)

Por otra parte, el tipo de acceso no se asocia significativamente a la morbilidad en los primeros 30 días, sin embargo, si lo hace después de este periodo mostrando una asociación estadísticamente significativa. (Tabla 46).

Los resultados de la Tabla 47 muestran que el tiempo quirúrgico no resulta ser un factor de riesgo condicionante ($p > 0,05$) para las complicaciones en los primeros 30 días postquirurgicos, sin embargo, se presenta una diferencia estadísticamente significativa ($p = 0,001$); en el caso de las complicaciones > 30 días.

Tabla 47.

Análisis de medias entre tiempo de quirúrgico y de clampeo y las complicaciones (morbilidad) en los pacientes operados por AAA

		Complicaciones < 30 días			Complicaciones > 30 días		
		Sí	No	Total	Sí	No	Total
Tiempo Quirúrgico	Media	317,9	297,6	304,4	411,7	291,4	302,5
	t-Student (p)	0,826 (0,412)			3,528 (0,001)		
Tiempo de Clampeo	Media	91,8	100,9	96,9	91,7	92,1	92,1
	t-Student (p)	-0,707 (0,485)			-0,024 (0,981)		

Fuente: Base de datos HECAM 2014-2018

Elaborado por: De la Torre D. (2019), Sandoval R. (2019)

Los resultados en el caso del tiempo de clampeo muestran que este factor no es condicionante para las complicaciones < 30 días y para las complicaciones > 30 días ($p > 0,05$). (Tabla 47).

En la Tabla 48 se evidencia que el sangrado transquirurgico muestro una asociación estadísticamente significativa con las complicaciones < 30 días, en contraste con las complicaciones > 30 , en las que esta asociación no estuvo presente.

Tabla 48.

Análisis de medias entre el sangrado transquirúrgico y las complicaciones (morbilidad) en los pacientes operados por AAA

Sangrado Transquirúrgico	Complicaciones < 30 días			Complicaciones > 30 días		
	Sí	No	Total	Sí	No	Total
Media	1539,7	1108,9	1255,9	1530,0	1166,4	1211,9
T-Student (p)	2,377 (0,020)			1,402 (0,165)		

Fuente: Base de datos HECAM 2014-2018

Elaborado por: De la Torre D. (2019), Sandoval R. (2019)

4.2.3 Asociación entre la mortalidad y morbilidad

Los resultados de la prueba de asociación Chi-Cuadrado entre la mortalidad y las complicaciones (Tabla 49); muestran que, existe una asociación significativa ($p < 0,05$) entre estas dos variables; siempre y cuando coincidan los períodos.

Tabla 49.

Asociación entre mortalidad y las complicaciones (morbilidad) en los pacientes operados por AAA

	Mortalidad < 30 días	Mortalidad > 30 días
Complicaciones < 30 días	10,434 (0,001)	1,968 (0,161)
Complicaciones > 30 días	1,290 (0,256)	46,008 (0,000)
χ^2 (p-valor)		

Fuente: Base de datos HECAM 2014-2018

Elaborado por: De la Torre D. (2019), Sandoval R. (2019)

4.3 ANÁLISIS UNIVARIADO (ANEURISMA ILÍACO)

4.3.1 Situación Demográfica

El presente estudio cuenta con un total de 10 pacientes que registran AAI aislado de los cuales la mayor parte corresponde a pacientes hombres con el 80,0% y 20,0% son mujeres (Tabla 50).

Tabla 50.

Sexo de los pacientes operados por AAI

Sexo del paciente	Frecuencia	Porcentaje
Femenino	2	20,00%
Masculino	8	80,00%
Total	10	100,00%

Fuente: Base de datos HECAM 2014-2018

Elaborado por: De la Torre D. (2019), Sandoval R. (2019)

En la Tabla 51 se estudia la edad de los pacientes que forman parte del estudio; estos resultados revelan una media de $67,8 \pm 9,9$ años, una mediana de 71,5 años siendo la mayor parte de pacientes de la tercera edad.

Tabla 51.

Edad de los pacientes operados AAI, según el sexo

Edad en años cumplidos	Sexo del paciente		Total
	Femenino	Masculino	
Media	66,5	68,1	67,8
Mediana	66,5	71,5	71,5
Desviación estándar	10,6	10,5	9,9
Mínimo	59,0	48,0	48,0
Máximo	74,0	77,0	77,0
Rango	15,0	29,0	29,0

Fuente: Base de datos HECAM 2014-2018

Elaborado por: De la Torre D. (2019), Sandoval R. (2019)

4.3.2 Situación Clínica

Los resultados referentes al diagnóstico del paciente (Tabla52) muestran los porcentajes de pacientes con Aneurisma Bi-Iliaco (40,0%); Aneurisma de Arteria Iliaca común Izquierda (40,0%); y Aneurisma de Arteria Iliaca común Derecha (20,0%).

Tabla 52.

Diagnóstico de los pacientes con AAI, según el sexo

Diagnóstico del paciente	Sexo del paciente				Total	
	Femenino		Masculino			
	n	%	n	%	N	%
Aneurisma Bi-Ilíaco	1	10,0%	3	30,0%	4	40,0%
Aneurisma de Arteria Ilíaca común Derecha	0	0,0%	2	20,0%	2	20,0%
Aneurisma de Arteria Ilíaca común Izquierda	1	10,0%	3	30,0%	4	40,0%
Total	2	20,0%	8	80,00%	10	100,0%

Fuente: Base de datos HECAM 2014-2018**Elaborado por:** De la Torre D. (2019), Sandoval R. (2019)

De acuerdo a los resultados de la Tabla 53, el tiempo de hospitalización total tuvo una media de $14,6 \pm 5,1$ días y mediana de 12,5 días. Tanto la media como la mediana fue mayor en el caso de los hombres.

Los resultados referentes a los días previos a la cirugía muestran una media de $5,1 \pm 4,1$ días. La media y mediana fueron mayores en hombres (Tabla 53).

Los resultados del tiempo que los pacientes permanecieron en la unidad de cuidados intensivos muestran una media de $2,1 \pm 1,3$ días; y mediana de 2,0. La media y mediana fue mayor en el caso de las mujeres (Tabla 53).

En los días de hospitalización postquirúrgico se tiene una media total de $7,4 \pm 4,6$ días y mediana es de 5 días. La media es ligeramente mayor en el caso de los hombres y la mediana es de un día más para las mujeres (Tabla 53).

Tabla 53.

Tiempo de hospitalización (en días) de los pacientes con AAI, según el sexo

Tiempo	Días de Hospitalización Total			Días previo a la Cirugía			Días en la Unidad de cuidados intensivos			Días de Hospitalización Posquirúrgicos		
	F	M	T	F	M	T	F	M	T	F	M	T
	Media	11,0	15,5	14,6	1,0	6,1	5,1	4,0	1,6	2,1	6,0	7,8
Mediana	11,0	16,0	12,5	1,0	5,0	4,0	4,0	1,5	2,0	6,0	5,0	5,0
Desviación estándar	1,4	5,3	5,1	0,0	4,0	4,1	1,4	0,7	1,3	2,8	5,0	4,6

Mínimo	10,0	8,0	8,0	1,0	1,0	1,0	3,0	1,0	1,0	4,0	4,0	4,0
Máximo	12,0	21,0	21,0	1,0	13,0	13,0	5,0	3,0	5,0	8,0	18,0	18,0
Rango	2,0	13,0	13,0	0,0	12,0	12,0	2,0	2,0	4,0	4,0	14,0	14,0

F: Femenino, M: Masculino, T: Total

Fuente: Base de datos HECAM 2014-2018

Elaborado por: De la Torre D. (2019), Sandoval R. (2019)

A continuación, en la Tabla 54, se detallan los porcentajes de las comorbilidades de los pacientes, siendo la hipertensión arterial y la dislipidemia los mas comunes, estando presentes en la mitad de los pacientes.

Tabla 54.

Factores de riesgo asociados a AAI, según el sexo

		Sexo del paciente				Total	
		Femenino		Masculino		n	%
		N	%	n	%		
Enfermedad pulmonar obstructiva crónica	Sí	0	0,0%	1	10,0%	1	10,0%
	No	2	20,0%	7	70,0%	9	90,0%
Enfermedad renal crónica	Sí	0	0,0%	2	20,0%	2	20,0%
	No	2	20,0%	6	60,0%	8	80,0%
Diabetes mellitus	Sí	0	0,0%	2	20,0%	2	20,0%
	No	2	20,0%	6	60,0%	8	80,0%
Hipertensión arterial	Sí	2	20,0%	3	30,0%	5	50,0%
	No	0	0,0%	5	50,0%	5	50,0%
Tabaquismo	Sí	0	0,0%	3	30,0%	3	30,0%
	No	2	20,0%	5	50,0%	7	70,0%
Dislipidemia	Sí	2	20,0%	3	30,0%	5	50,0%
	No	0	0,0%	5	50,0%	5	50,0%
Enfermedad coronaria	Sí	0	0,0%	1	10,0%	1	10,0%
	No	2	20,0%	7	70,0%	9	90,0%
Enfermedad carotídea	Sí	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
	No	2	20,0%	8	80,0%	10	100,0%
Enfermedad arterial periférica	Sí	0	0,0%	2	20,0%	2	20,0%
	No	2	20,0%	6	60,0%	8	80,0%
Antecedente familiar de AAA	Sí	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
	No	1	10,0%	7	70,0%	8	80,0%
	NR	1	10,0%	1	10,0%	2	20,0%

NR: No registrado

Fuente: Base de datos HECAM 2014-2018

Elaborado por: De la Torre D. (2019), Sandoval R. (2019)

Los resultados referentes al diámetro de porción de mayor dilatación del AAI Derecha en los 10 pacientes (Tabla 55), se registra una media total de $4,1 \pm 1,6$ cm; y una mediana de 3,5 cm. La media y la mediana son mayores en el caso de los hombres. En el

caso del diámetro de porción de mayor dilatación del AAI Izquierdo, se tiene una media de $3,9 \pm 1,9$ cm; y una mediana de 3,3 cm. (Tabla57).

Tabla 55.
Diámetro del AAI derecho-izquierdo, según el sexo

	Diámetro del Aneurisma de Arteria Ilíaca Derecha			Diámetro del Aneurisma de Arteria Ilíaca Izquierda		
	Femenino	Masculino	Total	Femenino	Masculino	Total
Media	2,5	4,4	4,1	5,3	3,5	3,9
Mediana	2,5	4,0	3,5	5,3	3,3	3,3
Desviación estándar		1,5	1,6	3,9	0,9	1,9
Mínimo	2,5	3,0	2,5	2,5	2,5	2,5
Máximo	2,5	6,0	6,0	8,0	5,0	8,0

Fuente: Base de datos HECAM 2014-2018

Elaborado por: De la Torre D. (2019), Sandoval R. (2019)

4.3.3. Situación quirúrgica

De acuerdo a la Tabla 56, los resultados totales para el caso del tipo de procedimiento utilizado en la cirugía muestran que en la mayor parte de pacientes (30,0%) se realizó un bypass aorto-bifemoral; seguido del 20,0% en los cuales se hizo uso un bypass aorto-biilíaco; un 20,0% bypass Ilio-Femoral Derecho; y 10% para los pacientes en los que se usó un bypass aorto-Ilíaco Izquierdo, Ilio-Femoral Izquierdo e Ilio-Ilíaco Izquierdo, en cada caso.

Tabla 56.
Tipo de procedimiento utilizado en la operación de AAI, según el sexo

Tipo de Procedimiento	Sexo del paciente					
	Femenino		Masculino		Total	
	N	%	n	%	n	%
Bypass aorto-Bifemoral	0	0,0%	3	30,0%	3	30,0%
Bypass aorto-biilíaco	1	10,0%	1	10,0%	2	20,0%
Bypass aorto-Ilíaco izquierdo	0	0,0%	1	10,0%	1	10,0%
Bypass Ilio-Femoral Izquierdo	1	10,0%	0	0,0%	1	10,0%
Bypass Ilio-Femoral Derecho	0	0,0%	2	20,0%	2	20,0%
Bypass Ilio-Ilíaco Izquierdo	0	0,0%	1	10,0%	1	10,0%

Fuente: Base de datos HECAM 2014-2018

Elaborado por: De la Torre D. (2019), Sandoval R. (2019)

Los resultados de la Tabla 57 muestran que, en el tipo de acceso utilizado para la cirugía, se tiene un 80,0% de pacientes en los cuales fue transperitoneal y solamente en el 20,0% de pacientes el acceso fue retroperitoneal.

Tabla 57.

Tipo de acceso utilizado en la operación de AAI, según el sexo

Tipo de Acceso	Sexo del paciente				Total	
	Femenino		Masculino			
	n	%	n	%	n	%
Trasperitoneal	2	20,0%	6	60,0%	8	80,0%
Retroperitoneal	0	0,0%	2	20,0%	2	20,0%

Fuente: Base de datos HECAM 2014-2018

Elaborado por: De la Torre D. (2019), Sandoval R. (2019)

Como se puede observar en la Tabla 58, el tiempo quirúrgico tiene una media de 313 ± 114 minutos, con una mediana de 308 minutos. En cuanto al tiempo de clampeo se registra una media de 115,0 ± 35,4 minutos con una mediana de 115,0 minutos.

Tabla 58.

Tiempo quirúrgico y de clampeo utilizado en la operación de AAI, según el sexo

	Tiempo Quirúrgico			Tiempo de Clampeo		
	Femenino	Masculino	Total	Femenino	Masculino	Total
Media	445,0	293,6	312,5	115,0	115,0	115,0
Mediana	445,0	300,0	307,5	115,0	115,0	115,0
Desviación típica		108,1	113,5	35,4	35,4	35,4
Mínimo	445,0	120,0	120,0	90,0	90,0	90,0
Máximo	445,0	450,0	450,0	140,0	140,0	140,0
Rango	0,0	330,0	330,0	50,0	50,0	50,0

Fuente: Base de datos HECAM 2014-2018

Elaborado por: De la Torre D. (2019), Sandoval R. (2019)

A continuación, se exponen los resultados con respecto al sangrado transquirúrgico que tuvo una media de 1084,0 ± 770,7 ml con una mediana de 800,0 ml. La media y la mediana son mayores en el caso de las mujeres.

Tabla 59.

Sangrado transquirúrgico registrado en la operación de AAI, según el sexo

Sangrado Transquirúrgico (ml)	Sexo del paciente		Total
	Femenino	Masculino	
Media	1750,0	917,5	1084,0
Mediana	1750,0	795,0	800,0
Desviación típica	1343,5	589,4	770,7
Mínimo	800,0	200,0	200,0
Máximo	2700,0	2000,0	2700,0
Rango	1900,0	1800,0	2500,0

Fuente: Base de datos HECAM 2014-2018**Elaborado por:** De la Torre D. (2019), Sandoval R. (2019)

4.3.4 Condiciones de Morbimortalidad

En la Tabla 60 se muestran los resultados referentes al fallecimiento en los pacientes que forman parte del estudio y se observa que ningún paciente murió luego de la cirugía de AAI.

Tabla 60.

Mortalidad en los pacientes operados por AAI, según el sexo

Mortalidad		Sexo del paciente				Total	
		Femenino		Masculino		n	%
		n	%	n	%		
Mortalidad < 30 días	Sí	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
	No	2	20,0%	8	80,0%	10	100,0%
Mortalidad > 30 días	Sí	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
	No	2	20,0%	8	80,0%	10	100,0%

Fuente: Base de datos HECAM 2014-2018**Elaborado por:** De la Torre D. (2019), Sandoval R. (2019)

Los resultados referentes a las complicaciones (morbilidad) en los pacientes que forman parte del estudio muestran un 20,0% de morbilidad en el período comprendido desde la cirugía hasta el trigésimo día. Y un 30,0% de morbilidad en el período después del trigésimo día luego de la cirugía (Tabla 61).

Tabla 61.

Complicaciones presentes (morbilidad) en los pacientes operados por AAI, según el sexo

Complicaciones		Sexo del paciente				Total	
		Femenino		Masculino		n	%
		n	%	n	%		
Complicaciones < 30 días	Sí	1	10,0%	1	10,0%	2	20,0%
	No	1	10,0%	7	70,0%	8	80,0%
Complicaciones > 30 días	Sí	1	10,0%	2	20,0%	3	30,0%
	No	1	10,0%	6	60,0%	7	70,0%

Fuente: Base de datos HECAM 2014-2018**Elaborado por:** De la Torre D. (2019), Sandoval R. (2019)

Entre las complicaciones registradas en el período comprendido desde la cirugía hasta el trigésimo día postquirúrgico en la operación de AAI (Tabla 62), se tiene al Seroma Abdominal y la Infección de Sitio Quirúrgico. Las complicaciones > 30 días fueron: Hernia Incisional, Infección Protésica y Claudicación Intermitente.

Tabla 62.

Tipos de complicaciones presentes en los pacientes operados por AAA

COMPLICACIONES		Frecuencia	Porcentaje
Tipo de Complicaciones < 30 días	Seroma Abdominal	1	50,0%
	Infección de Sitio Quirúrgico	1	50,0%
Subtotal		2	100,0%
Tipo de Complicaciones > 30 días	Hernia Incisional	1	33,3%
	Infección Protésica	1	33,3%
	Claudicación Intermitente	1	33,3%
Subtotal		3	100,0%

Fuente: Base de datos HECAM 2014-2018**Elaborado por:** De la Torre D. (2019), Sandoval R. (2019)

4.4 ANÁLISIS BIVARIADO DEL ANEURISMA ILÍACO

4.4.1 Análisis de los factores asociados a la mortalidad

En nuestra serie de estudio no se reporto mortalidad en pacientes operados por aneurisma iliaco sin asociación de aneurisma aortico.

4.4.2 Análisis de los factores asociados a la morbilidad

A continuación, se presentan los resultados de la búsqueda de una relación estadísticamente significativa entre los factores clínicos y quirúrgicos estudiados con la presencia de morbilidad antes y después de los 30 días postquirúrgicos.

En la Tabla 63 se presentan los resultados referentes a las complicaciones < 30 días y > 30 días y su asociación con el sexo del paciente y diagnóstico (AAI bilateral, AAI izq o AAI der). Estos indican que ninguno de estos dos factores incide significativamente sobre la morbilidad de los después de la cirugía de AAI.

Tabla 63.

Asociación entre los factores de riesgo (sexo, diagnóstico) y las complicaciones (morbilidad) en los pacientes operados por AAI

Factores de Riesgo	Complicaciones < 30 días	Complicaciones > 30 días
Sexo del paciente	1,406 (0,236)	0,476 (0,490)
Diagnóstico del paciente	3,750 (0,153)	1,667 (0,435)
χ^2 (p-valor)		

Fuente: Base de datos HECAM 2014-2018

Elaborado por: De la Torre D. (2019), Sandoval R. (2019)

Los resultados de la edad de los pacientes y su incidencia en las complicaciones < 30 días y > 30 días, indican que, este factor no es un condicionante para la morbilidad en ninguno de los dos periodos. (Tabla 64).

Tabla 64.

Análisis de medias entre la edad y las complicaciones (morbilidad) en los pacientes operados por AAI

Edad en años cumplidos	Complicaciones < 30 días			Complicaciones > 30 días		
	Sí	No	Total	Sí	No	Total
Media	65,5	68,4	67,8	73,7	65,3	67,8
T-Student (p)	-0,347 (0,737)			1,261 (0,243)		

Fuente: Base de datos HECAM 2014-2018

Elaborado por: De la Torre D. (2019), Sandoval R. (2019)

A partir de la Tabla 65, se observa que no se encontró una asociación estadísticamente significativa entre los días de hospitalización total, días de hospitalización prequirúrgica y post quirúrgica con la morbilidad antes y después de los 30 días postquirúrgicos. Resultados similares se obtuvieron en relación de la estancia en cuidados intensivos y la morbilidad dentro de los primeros 30 días. Sin embargo, esta última variable mostro ser un condicionante estadísticamente significativo para morbilidad luego de los 30 días postquirúrgicos.

Tabla 65.

Análisis de medias entre los días de hospitalización y las complicaciones (morbilidad) en los pacientes operados por AAA

		Complicaciones < 30 días			Complicaciones > 30 días		
		Sí	No	Total	Sí	No	Total
Días de Hospitalización total	Media	10,0	15,8	14,6	16,7	13,7	14,6
	T-Student (p)	-1,535 (0,163)			0,827 (0,432)		
Días previo a la Cirugía	Media	2,5	5,8	5,1	2,0	6,4	5,1
	T-Student (p)	-0,997 (0,348)			-1,717 (0,124)		
Unidad de cuidados intensivos	Media	3,0	1,9	2,1	3,3	1,6	2,1
	T-Student (p)	1,122 (0,295)			2,495 (0,037)		
Hospitalización posquirúrgica	Media	4,5	8,1	7,4	11,3	5,7	7,4
	T-Student (p)	-1,002 (0,345)			2,084 (0,071)		

Fuente: Base de datos HECAM 2014-2018

Elaborado por: De la Torre D. (2019), Sandoval R. (2019)

A continuación, en la Tabla 66, se presentan los resultados obtenidos en búsqueda de la asociación de los factores clínicos y la aparición de complicaciones antes y después de los 30 días postquirrúrgicos. Ninguno de estos factores mostro una relación significativa con la morbilidad en ninguno de los dos periodos.

Tabla 66.

Asociación entre los factores de riesgo (enfermedades, antecedentes) y las complicaciones (morbilidad) en los pacientes operados por AAA

Factores de Riesgo	Complicaciones < 30 días		Complicaciones > 30 días	
	Sí	No	Sí	No
Enfermedad pulmonar obstructiva crónica	0,278	(0,598)	0,476	(0,490)
Enfermedad renal	0,625	(0,429)	0,476	(0,490)
Diabetes mellitus	0,625	(0,429)	0,476	(0,490)
Hipertensión arterial	0,000	(1,000)	0,476	(0,490)
Tabaquismo	0,476	(0,490)	1,837	(0175)
Dislipidemia	2,500	(0,114)	0,476	(0,490)
Enfermedad coronaria	0,278	(0,598)	0,476	(0,490)
Enfermedad arterial periférica	0,625	(0,247)	0,476	(0,490)
χ^2 (p-valor)				

Fuente: Base de datos HECAM 2014-2018

Elaborado por: De la Torre D. (2019), Sandoval R. (2019)

Los resultados para el caso del diámetro del AAI Derecho e Izquierdo se puede ver que no muestran ser condicionantes significativos para las complicaciones antes o después de los 30 días de realizada la cirugía. (Tabla 67).

Tabla 67.

Análisis de medias del diámetro AAI derecho-izquierdo y las complicaciones (morbilidad) en los pacientes operados por AAI

		Complicaciones < 30 días			Complicaciones > 30 días		
		Sí	No	Total	Sí	No	Total
Diámetro del Aneurisma de Arteria Ilíaca Derecha	Media	---	4,1	4,1	3,5	4,4	4,1
T-Student (p)					-0,604 (0,578)		
Diámetro del Aneurisma de Arteria Ilíaca Izquierda	Media	5,5	3,4	3,9	4,8	3,4	3,9
T-Student (p)		1,525 (0,178)			1,109 (0,310)		

Fuente: Base de datos HECAM 2014-2018

Elaborado por: De la Torre D. (2019), Sandoval R. (2019)

En la tabla 68 se muestra que el tipo de procedimiento y el tipo de acceso no muestran una relación estadísticamente significativa con la morbilidad antes y después de los 30 días postquirúrgicos.

Tabla 68.

Asociación entre los factores de riesgo (tipo de procedimiento y de acceso) y las complicaciones (morbilidad) en los pacientes operados por AAI

<i>Factores de Riesgo</i>	<i>Complicaciones < 30 días</i>	<i>Complicaciones > 30 días</i>
<i>Tipo de procedimiento</i>	10,000 (0,075)	6,825 (0,234)
<i>Tipo de acceso</i>	1,406 (0,236)	1,071 (0,301)
χ^2 (p-valor)		

Fuente: Base de datos HECAM 2014-2018

Elaborado por: De la Torre D. (2019), Sandoval R. (2019)

Ahora, como se puede observar en la Tabla 69, el tiempo quirúrgico no resulta ser un factor de riesgo condicionante para las complicaciones en ninguno de los periodos postquirúrgicos.

Tabla 69.

Análisis de medias entre tiempo de quirúrgico y de clampeo y las complicaciones (morbilidad) en los pacientes operados por AAI

Tiempo Quirúrgico	Complicaciones < 30 días			Complicaciones > 30 días		
	Sí	No	Total	Sí	No	Total
Media	120,0	340,0	312,5	300,0	314,3	312,5
T-Student (p)	-2,304 (0,061)			-0,109 (0,917)		

Fuente: Base de datos HECAM 2014-2018

Elaborado por: De la Torre D. (2019), Sandoval R. (2019)

En la Tabla 70 se presentan los resultados del sangrado transquirúrgico y se observa que este factor de riesgo no es un condicionante ($p > 0,05$) para las complicaciones en ninguno de los periodos postquirúrgicos.

Tabla 70.

Análisis de medias entre el sangrado transquirúrgico y las complicaciones (morbilidad) en los pacientes operados por AAI

Sangrado Transquirúrgico	Complicaciones < 30 días			Complicaciones > 30 días		
	Sí	No	Total	Sí	No	Total
Media	1450,0	992,5	1084,0	1496,7	907,1	1084,0
T-Student (p)	0,731 (0,486)			1,125 (0,293)		

Fuente: Base de datos HECAM 2014-2018

Elaborado por: De la Torre D. (2019), Sandoval R. (2019)

4.5 FACTORES DE RIESGO ASOCIADOS A MORBIMORTALIDAD

En el presente apartado se analizan los resultados de la regresión logística realizada sobre las características de morbilidad de los pacientes que formaron parte del estudio. Se pretende medir el grado de influencia de las variables predictoras (factores de riesgo) sobre la mortalidad y morbilidad de los pacientes. Para esto, hay que tomar en cuenta que este tipo de análisis no admite información faltante o incompleta, por tal motivo se han excluido ciertas variables que por motivos ajenos a la investigación no estuvieron disponibles o muestran no tener importancia, así como también las variables cuantitativas por no ser susceptibles de este análisis. Entre las variables que se han excluido se tiene: diagnóstico previo de enfermedad carotídea; puesto que ningún paciente registra esta situación; antecedentes familiares; dado que ningún paciente registra esta condición.

En este punto resulta importante mencionar que los resultados de la regresión se aplican únicamente a los pacientes operados por AAA; por la consideración de una cantidad de pacientes adecuada para el análisis. En el caso de los pacientes operados únicamente por AAI, los ensayos de modelos previos sugieren que los datos no son suficientes para este tipo de regresiones.

4.5.1 Análisis de regresión para la mortalidad

La condición de la mortalidad que pretende ser explicada en función de los factores de riesgo posiblemente asociados a la misma, se analiza por medio de la regresión logística, esta permite reforzar si los factores de riesgo considerados son variables significativas para determinar el comportamiento de la mortalidad. Los resultados al igual que el análisis univariado y bivariado, se presentan por separado para la mortalidad de los pacientes en el período postoperatorio hasta el día 30 después de la cirugía (mortalidad < 30 días) y para la mortalidad luego de los 30 días de haber realizado la cirugía por AAA.

Tabla 71.

Análisis de regresión para la mortalidad < 30 días

	B	 B 	Error típ.	t	p
(Constante)	2,219	2,219	0,360	6,162	0,000
Sexo del paciente	0,046	0,046	0,072	0,639	0,525
Diagnóstico del paciente	-0,006	0,006	0,023	-0,263	0,793
Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica	0,060	0,060	0,070	0,866	0,389
Enfermedad Renal	-0,042	0,042	0,084	-0,498	0,620
Diabetes Mellitus	0,087	0,087	0,090	0,964	0,339
Hipertensión Arterial	0,057	0,057	0,063	0,909	0,367
Tabaquismo	0,030	0,030	0,064	0,474	0,637
Dislipidemia	-0,034	0,034	0,060	-0,580	0,564
Enfermedad Coronaria	-0,004	0,004	0,087	-0,052	0,959
Enfermedad Arterial periférica	-0,051	0,051	0,068	-0,753	0,454
Tipo de Acceso	-0,064	0,064	0,183	-0,350	0,727
Tipo de Procedimiento	0,026	0,026	0,036	0,720	0,474

Fuente: Base de datos HECAM 2014-2018**Elaborado por:** De la Torre D. (2019), Sandoval R. (2019)

Los resultados del modelo de regresión muestran que los factores que se han considerados y detallados en la table 72 no permiten explicar el comportamiento de la mortalidad en los primeros 30 días luego de realizada la cirugía de AAA. Esto quiere decir que, los regresores no aportan significancia al modelo de regresión ($p > 0,05$).

Tabla 72.

Análisis de regresión para la mortalidad > 30 días

	B	 B 	Error típ.	t	p
(Constante)	3,019	3,019	0,399	7,568	0,000
Sexo del paciente	-0,003	0,003	0,079	-0,044	0,965
Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica	-0,058	0,058	0,077	-0,749	0,457
Enfermedad Renal	-0,161	0,161	0,095	-1,701	0,094
Diabetes Mellitus	0,053	0,053	0,098	0,546	0,587
Hipertensión Arterial	0,036	0,036	0,068	0,520	0,605
Tabaquismo	0,001	0,001	0,071	0,020	0,984
Dislipidemia	-0,115	0,115	0,066	-1,754	0,085
Enfermedad Coronaria	-0,040	0,040	0,100	-0,405	0,687
Enfermedad Arterial periférica	-0,042	0,042	0,075	-0,563	0,575
Tipo de Acceso	-0,426	0,426	0,198	-2,154	0,035
Tipo de Procedimiento	-0,011	0,011	0,039	-0,292	0,771

Fuente: Base de datos HECAM 2014-2018**Elaborado por:** De la Torre D. (2019), Sandoval R. (2019)

Los resultados para el caso de la mortalidad luego de los 30 días de haber realizada la cirugía de AAA, muestran que, los datos en su mayoría no aportan significancia al modelo de regresión ($p > 0,05$). Sin embargo, entre estos resultados se destaca la significancia del diagnóstico del paciente ($p = 0,025$) y del tipo de acceso ($p = 0,035$) lo que muestra que estas variables manifiestan una incidencia significativa para la mortalidad > 30 días.

Los valores más bajos, luego de los días del diagnóstico del paciente y el tipo de acceso, para las significancias, se encuentra en la enfermedad renal ($p = 0,094$) y la dislipidemia ($p = 0,085$); las cuales muestran ser las variables que generan una tendencia a influenciar en la mortalidad en los primeros 30 días.

4.5.2 Análisis de regresión para la morbilidad

La condición de la morbilidad que pretende ser explicada en función de los factores de riesgo posiblemente asociados a la misma, se analiza por medio de la regresión logística, de manera similar a lo realizado previamente con la mortalidad.

Tabla 73.
Análisis de regresión para la morbilidad < 30 días

	B	 B 	Error típ.	t	p
(Constante)	3,289	3,289	0,696	4,723	0,000
Sexo del paciente	-0,178	0,178	0,139	-1,274	0,207
Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica	0,083	0,083	0,135	0,615	0,540
Enfermedad Renal	-0,057	0,057	0,163	-0,348	0,729
Diabetes Mellitus	-0,088	0,088	0,174	-0,503	0,617
Hipertensión Arterial	0,122	0,122	0,122	1,005	0,319
Tabaquismo	0,137	0,137	0,124	1,106	0,273
Dislipidemia	-0,090	0,090	0,115	-0,779	0,439
Enfermedad Coronaria	-0,194	0,194	0,168	-1,157	0,251
Enfermedad Arterial periférica	-0,015	0,015	0,131	-0,118	0,906
Tipo de Acceso	-0,334	0,334	0,355	-0,943	0,349
Tipo de Procedimiento	0,089	0,089	0,069	1,294	0,200

Fuente: Base de datos HECAM 2014-2018

Elaborado por: De la Torre D. (2019), Sandoval R. (2019)

Los resultados para el caso de las complicaciones en los primeros 30 días después de la cirugía de AAA, muestran que, los datos no aportan significancia al modelo de regresión ($p > 0,05$).

Entre los valores de significancia más bajos, se encuentra el caso del sexo ($p = 0,207$), tabaquismo ($p = 0,094$), enfermedad coronaria ($p = 0,251$) y el tipo de procedimiento ($p = 0,200$); las cuales muestran ser variables que generan una tendencia a influenciar en la morbilidad en los primeros 30 días.

Tabla 74.
Análisis de regresión para la morbilidad > 30 días

	B	 B 	Error típ.	t	p
(Constante)	3,107	3,107	0,494	6,293	0,000
Sexo del paciente	-0,044	0,044	0,097	-0,450	0,654
Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica	-0,027	0,027	0,095	-0,281	0,779
Enfermedad Renal	-0,288	0,288	0,117	-2,452	0,017
Diabetes Mellitus	0,041	0,041	0,121	0,335	0,739
Hipertensión Arterial	0,004	0,004	0,085	0,045	0,964
Tabaquismo	0,013	0,013	0,088	0,152	0,880
Dislipidemia	-0,125	0,125	0,081	-1,537	0,130
Enfermedad Coronaria	-0,071	0,071	0,123	-0,576	0,566
Enfermedad Arterial periférica	0,028	0,028	0,093	0,299	0,766
Tipo de Acceso	-0,180	0,180	0,245	-0,738	0,464
Tipo de Procedimiento	-0,008	0,008	0,048	-0,171	0,865

Fuente: Base de datos HECAM 2014-2018

Elaborado por: De la Torre D. (2019), Sandoval R. (2019)

Los resultados para el caso de las complicaciones después de los 30 días de la intervención quirúrgica por AAA, muestran que, los regresores en su mayoría no aportan significancia al modelo de regresión ($p > 0,05$). Sin embargo, entre estos resultados se destaca la significancia de la enfermedad renal crónica ($p = 0,017$) lo que muestra que esta variable manifiesta una incidencia significativa para la morbilidad > 30 días.

Los valores de significancia más bajos, luego de la enfermedad renal crónica, se encuentra en el caso del diagnóstico del paciente ($p = 0,091$) y dislipidemia ($p = 0,130$); las

cuales muestran ser variables que generan una tendencia a influenciar en la morbilidad en los primeros 30 días.

CAPÍTULO V. DISCUSIÓN

En el presente estudio se observó que las características demográficas y comorbilidades asociadas en el paciente con AAA tienen un predominio en el sexo masculino y pacientes longevos, así como también un porcentaje mayoritario de pacientes con antecedentes previos de hipertensión arterial, tabaquismo y dislipidemia; resultados similares observados en estudios internacionales, realizados a gran escala (Darling et al, 1997; Singh et al, 2001; Brown, 1999; Jahangir, 2015; Chaikof et al, 2018; Powell T. et al. 2017). Sumado a esto, la presencia de valores discretos de otras comorbilidades asociadas como enfermedad arterial periférica y enfermedad pulmonar obstructiva crónica, además de un valor minoritario de pacientes con diabetes mellitus, muestran ser similares a los estudios anteriormente mencionados, así como también a los presentados por otros investigadores como Rodin (2015), Enríquez (2015) y Poveda (2017). En base a esto, podemos concluir que la mayoría de las características demográficas y condiciones clínicas de nuestros pacientes son similares a las poblaciones de estudios previos a gran escala en Europa, Estados Unidos, y países de Latinoamérica como Colombia y México.

En cuanto a las diferencias del presente estudio con otras series, el antecedente familiar de AAA, descrito en los estudios de Jahangir (2015) y Chaikof et al (2018) como un factor de riesgo fuertemente relacionado con el desarrollo de AAA, alcanzó un porcentaje muy bajo en este trabajo, posiblemente por subdiagnóstico o subregistro. Algo similar, encontramos en el compromiso de otros segmentos arteriales asociados a AAA, que según autores como Sidawy et al (2019), Chaikof et al (2018) y Johnson (1991) no es infrecuente. Sin embargo, en nuestra serie no se reportaron aneurismas yuxta o suprearenales, así como con compromiso de la aorta torácica. Esto posiblemente debido a que los aneurismas con

compromiso torácico, así como los tratados por vía endovascular (muy pocos casos), son manejados por otros servicios, cuya base de datos no estuvo disponible para este estudio. Tampoco se reportaron aneurismas femorales y poplíteos concomitantes, que nos podrían hacer sospechar de un infra diagnóstico de los mismos. En cuanto a la asociación de aneurisma de aorta abdominal con arterias iliacas nuestra serie encontró una asociación importante, con porcentajes mayores a los publicados previamente por Sidawy et al (2019) y similares a los publicados por Johnson (1991). Esto nos permite concluir, que tanto para los familiares en primer grado de pacientes con AAA, así como para los mismos pacientes con AAA, es importante estandarizar la realización de estudios de cribado, en búsqueda de AAA o de aneurismas asociados según corresponda el caso.

Con respecto a la utilización de recursos, en el presente estudio encontramos que los días de hospitalización total fueron mayores a los publicados por Lederle, et al (2009), Conrad, et al (2007) y Powell, et al (2017). Al analizar en cada periodo hospitalario, observamos que el tiempo en UCI es muy similar a estos estudios, pero se evidencia un aumento considerable en los días de hospitalización antes de la cirugía. Por otro lado, el tiempo quirúrgico obtenido en este estudio, también fue ligeramente superior en relación a la serie publicada por Englberger, et al (2006) y Powell, et al, (2017). En base a esto, concluimos que es importante la implementación de estrategias de retroalimentación para el mejoramiento de aspectos de hospitalización y del acto quirúrgico para la optimización de recursos.

En cuanto a la mortalidad hasta el día 30, los resultados obtenidos son similares al meta-análisis realizado por Powell, et al (2017) que incluyó los estudios EVAR-1, DREAM, OVER y ACE y otros estudios como los de Chen Z, et al (2019), Nathan D. et al (2011), Conrad, et al (2007) y Biancari, et al (2002). Las cifras obtenidas de mortalidad posterior a

los 30 días tienen una limitación en cuanto a su interpretación, debido a que en el actual estudio se incluyen pacientes con seguimiento desde 6 meses a 5 años y se requerirá un estudio de seguimiento para estandarizar el mismo e interpretar adecuadamente sus resultados a largo plazo y poder compararlos con estudios internacionales. Sin embargo, al comparar estos resultados con las curvas de seguimiento de los estudios anteriormente mencionados, que incluyen periodos de seguimiento de hasta 15 años, vemos un comportamiento parecido. Se podría concluir que los valores obtenidos en nuestro estudio son similares a los resultados internacionales.

En cuanto a las comorbilidades asociadas a mortalidad, este estudio encontró que en el caso de la mortalidad < 30 días, no relacionaron significativamente la mortalidad con los factores clínicos estudiados, resultados similares a los obtenidos por Khashram et al (2016) pero diferentes a los de Nathan et al (2011) en los que la enfermedad renal crónica y EPOC sí estuvieron relacionados con una mortalidad temprana. Sin embargo, estas comorbilidades en otros estudios como los de Conrad et al (2007) y Biancari et al (2002) solo influyeron en la supervivencia a largo plazo y no en la mortalidad temprana. Por otra parte, nuestros resultados mostraron que el diámetro del AAA y la cantidad de sangrado sí tuvieron una relación estadísticamente significativa en la mortalidad temprana, resultados similares a los de Beck (2008) y Sandhu (2005). Por esto concluimos que el diámetro de AAA y el sangrado quirúrgico, son factores que muestran relación con la mortalidad antes de los 30 días postquirúrgicos.

Para la mortalidad pasados los 30 días postquirúrgicos, algunas variables mostraron significancia estadística en el presente estudio y en estudios previos como la edad (Powell et al. 2017; Chen Z, et al 2019), enfermedad renal crónica (Nathan D. et al, 2011; Conrad M. et al.2007; Biancari F. et al. 2002) y el tipo de acceso (Texeira P. et al. 2016; Wahlgren

C. et al. 2007). En contraste, otros factores como el sangrado transquirurgico y tiempo quirúrgico descritos previamente por Englberger et al (2006) y Sandhu & Pipinos (2005) como factores de mortalidad temprana, en este estudio se relacionaron con mortalidad pasados los 30 días. Al analizar las causas de muerte de tres de los cuatro pacientes se evidencia una estrecha relación con el acto quirúrgico (obstrucción intestinal por adherencias, isquemia intestinal, pseudoaneurisma anastomótico), por lo que este hallazgo no es extraño; con lo cual se concluye que la edad, ERC, tipo de acceso, sangrado transquirurgico y tiempo quirúrgico, son factores que muestran relación con la mortalidad después de los 30 días postquirúrgicos.

En cuanto a la morbilidad, las complicaciones que se presentaron con mayor frecuencia en los primeros 30 días fueron: Neumonía, Hernia Incisional, Abdomen Agudo Obstructivo, Dehiscencia de Pared Abdominal, Infección de Sitio Quirúrgico e Infarto Agudo de Miocardio; en el caso de las complicaciones tardías, la hernia incisional, infarto agudo de miocardio y obstrucción intestinal por adherencias, fueron las más frecuentes. Esta distribución es similar a la descrita previamente por algunas series como la de Chaikof et al (2018), Krupski et al (2004), Conrad et al (2007), Biancari et al (2002), Faggiano et al (2012), Assadian et al (2008) y Davenport et al (2013). Una diferencia importante de estas series, sumadas a las de Zettervall et al (2017) y Sidawy et al (2018) en comparación al presente estudio, es la ausencia de insuficiencia renal como complicación, posiblemente por falta de realización de estudios estandarizados durante el periodo de seguimiento. Concluimos que las complicaciones tempranas y tardías reportadas en el presente estudio, están en relación con estudios internacionales, además son un factor influyente en la mortalidad.

En cuanto a los factores que condicionaron la morbilidad en los primeros 30 días postquirúrgicos, este estudio encontró que el diámetro del AAA y el sangrado transquirurgico, fueron variables estadísticamente significativas. Estos resultados guardan similitud con estudios previos como el de Beck et al (2008) y Sandhu & Pipinos (2005). Por esto concluimos que el diámetro de AAA y el sangrado transquirurgico, son factores que muestran relación con la morbilidad antes de los 30 días postquirúrgicos.

Pasados los 30 días postquirúrgicos, algunas variables mostraron significancia estadística en nuestro estudio y en estudios previos como la edad (Chaikof E. et al, 2018 y Chen Z, et al 2019), enfermedad renal crónica (Zettervall, S. et al,2017; Rimbau, et al 2007; y Sidawy A. et al, 2018) y el tipo de acceso (Texeira P. et al. 2016). A modo similar a lo ocurrido con la mortalidad, el tiempo quirúrgico, en este estudio mostro relación con la morbilidad pasados los 30 días. Esto debido a que casi la mitad de todas las complicaciones de este periodo son hernias insercionales, sumada a las complicaciones que derivaron en mortalidad durante este periodo expuestas anteriormente. Por lo expuesto, concluimos que la edad, ERC, tipo de acceso y tiempo quirúrgico, son factores que muestran relación con la morbilidad después de los 30 días postquirúrgicos.

Muchas son las semejanzas de nuestra población con la de estudios internacionales, hay diferencias puntuales, que pueden ser un campo de trabajos futuros, y permitan un adecuado manejo de recursos, una toma racional de decisiones y un mejoramiento continuo del desempeño del personal e instituciones sanitarias.

CAPITULO VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 CONCLUSIONES

La mayoría de las características demográficas clínicas, quirúrgicas y los factores asociados a morbimortalidad de nuestro estudio fueron similares a estudios realizados previamente en otros países.

La mortalidad menor y mayor a 30 días postquirúrgicos es similar a estudios a mayor escala a nivel mundial.

El diámetro de AAA y el sangrado transquirúrgico, son factores que muestran relación con la mortalidad antes de los 30 días postquirúrgicos.

La edad, ERC, tipo de acceso, sangrado transquirúrgico y tiempo quirúrgico, son factores que muestran relación con la mortalidad después de los 30 días postquirúrgicos

Las complicaciones posquirúrgicas tempranas se presentaron con mayor frecuencia que las tardías.

Las complicaciones tempranas y tardías están asociadas significativamente a mortalidad en el mismo periodo de tiempo.

Las complicaciones que se presentaron con mayor frecuencia en los primeros 30 días fueron: Neumonía, Hernia Incisional, Abdomen Agudo Obstructivo, Dehiscencia de Pared Abdominal, Infección de Sitio Quirúrgico e Infarto Agudo de Miocardio; en el caso de las complicaciones tardías, la hernia incisional, infarto agudo de miocardio y obstrucción intestinal por adherencias, fueron las más frecuentes.

Las complicaciones que se presentaron dentro de los 30 días posquirúrgicos y que fueron causa de fallecimiento son: Lesión de vena cava inferior, isquemia intestinal y sepsis;

y pasados los 30 días: Infarto agudo de miocardio, obstrucción intestinal, isquemia intestinal y pseudoaneurisma anastomótico roto.

La morbilidad en los pacientes que formaron parte del estudio registró una tasa de complicaciones similar a estudios previos, con excepción de ERC.

El diámetro de AAA y el sangrado transquirúrgico, son factores que muestran relación con la morbilidad antes de los 30 días postquirúrgicos.

La edad, ERC, tipo de acceso y tiempo quirúrgico, son factores que muestran relación con la morbilidad después de los 30 días postquirúrgicos.

Los pacientes con Aneurisma de Arteria Iliaca fueron predominantemente hombres y de la tercera edad.

Las comorbilidades más comunes en los pacientes de arteria iliaca fueron tabaquismo, dislipidemia e hipertensión arterial.

La mortalidad de los pacientes operados por AAI fue nula. En cuanto a las complicaciones posquirúrgicas, se reportó mayor frecuencia en el periodo mayor a 30 días.

Las complicaciones que se presentaron en el periodo menor a 30 días fueron Seroma Abdominal e Infección de sitio quirúrgico; y en relación a las complicaciones, pasados los 30 días posquirúrgicos, fue Hernia incisional, claudicación intermitente e infección protésica.

El tiempo de hospitalización en la unidad de cuidados intensivos es un condicionante para morbilidad luego de los 30 días de haber realizado la cirugía de AAI.

El tipo de procedimiento tiende a condicionar la morbilidad en los primeros 30 días luego de la cirugía de AAI, considerando que los resultados concluyeron ser cercanos a demostrar una significancia estadística.

6.2 RECOMENDACIONES

- Se recomienda realizar una investigación para determinar prevalencia, incidencia y factores de riesgo asociados para el desarrollo de AAA, y partir de este punto estudios futuros.
- Realizar en nuestro país, un estudio comparativo entre tratamiento abierto y endovascular de aneurisma de aorta abdominal.
- Proponer al Ministerio de Salud Pública como ente regulador de la salud en Ecuador, estudios de cribado a la población con factores de riesgo de AAA, incluido a los familiares de los pacientes con AAA, para su identificación temprana, seguimiento y tratamiento oportuno, disminuyendo de esta manera las intervenciones en pacientes con AAA con diámetros mayores que implican mayor riesgo de morbimortalidad posquirúrgica.
- Reforzar y optimizar los cuidados postoperatorios en las áreas de terapia Intensiva, y hospitalización posquirúrgica con el propósito de disminuir la incidencia de la mortalidad durante el mismo, mediante la creación y socialización de protocolos del manejo posoperatorio de cirugía de AAA, para ser puestos en conocimiento y aplicación por el personal médico y enfermería.
- Llevar un registro completo de las diversas variables quirúrgicas, ya sea en formato digital o escrito en todos los pacientes intervenidos quirúrgicamente de AAA y/o AAI, debido que son de importancia para la evolución posquirúrgica y para el análisis a gran escala y determinar estadísticamente significancia o tendencias que puedan brindar soluciones a futuro. Consideramos que esto no se lo ha realizado estrictamente en todos los casos al no contar con un formato de protocolo operatorio específico de AAA, donde se deba siempre llevar el registro,

además de un formato escrito, que el personal de enfermería y anestesiología en quirófano deba ir anotando según los tiempos quirúrgicos.

- Propiciar estudios donde se profundice en la determinación de la relación entre el tipo de acceso y la mortalidad posterior a los 30 días postoperatorios ya que si parecieran influir en la mortalidad de pacientes con AAA.
- Realizar estudios con muestras de mayor tamaño y por grupos poblaciones para determinar la influencia del tiempo de clampeo
- Realizar campañas de información acerca del AAA considerando que es una enfermedad que en su gran mayoría es asintomática, para que la población que se encuentra en riesgo de padecerla pueda actuar de forma preventiva y realizarse estudios de cribado y/o modificar factores de riesgo; acciones que son de gran importancia, considerando que la intervención quirúrgica electiva a mayor edad y con un diámetro mayor conlleva mayores riesgos de complicaciones y mortalidad.
- Estandarizar un protocolo para detección de aneurismas femorales y poplíteos en pacientes con aneurisma de aorta abdominal.

CAPÍTULO VII

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Ashton HA, Buxton MJ, Day NE, et al: The Multicentre Aneurysm Screening Study (MASS) into the effect of abdominal aortic aneurysm screening on mortality in men: a randomised controlled trial, *Lancet* 360(9345):1531-1539, 2002.

Al-Hashimi M. et al. (2013) Anaesthesia for elective open abdominal aortic aneurysm repair Continuing Education in Anaesthesia, Critical Care & Pain | Volume 13 Number 6 2013. Published by Oxford University Press on behalf of the British Journal of Anaesthesia.

Assadian A. et al. (2008) Diagnostic accuracy of sigmoidoscopy compared with histology for ischemic colitis after aortic aneurysm repair. *Vascular*. 2008 Sep-Oct;16(5):243-7.

Ballesteros-Pomar, M. (2017). Aneurismas de arteria iliaca: Actualización y algoritmos de decisión. *Angiología*, 69(5), 291–298.

Bacharach, J. M., & Slovut, D. P. (2008). State of the art: Management of iliac artery aneurysmal disease. *Catheterization and Cardiovascular Interventions*, 71(5), 708–714.
<https://doi.org/10.1002/ccd.21507>

Beck A et al (2009) Predicting 1-year mortality after elective abdominal aortic aneurysm repair *Journal of Vascular Surgery*, Volume 49, Issue 4, April 2009, Pages 843-844

Becquemin J, et al. (2011): A randomized controlled trial of endovascular aneurysm repair versus open surgery for abdominal aortic aneurysms in low- to moderate-risk patients. *J Vasc Surg*. 2011 May;53(5):1167-1173

Becquemin J. et al. (2008): Colon ischemia following abdominal aortic aneurysm repair in the era of endovascular abdominal aortic repair. *J Vasc Surg*. 2008 Feb;47(2):258-63; discussion 263

Behrendt C. Et al. (2017): Lower Extremity Ischemia after Abdominal Aortic Aneurysm Repair. *Ann Vasc Surg.* 2017 Nov;45:206-212.

Biancari F. et al. (2002) Durability of open repair of infrarenal abdominal aortic aneurysm: A 15-year follow-up study. *J Vasc Surg.* 2002 Jan;35(1):87-93

Bobadilla J. L. (2013). From Ebers to EVARs: A Historical Perspective on Aortic Surgery. *Aorta (Stamford, Conn.)*, 1(2), 89–95. doi: 10.12945/j.aorta.2013.13-004

Blanchard, J. F., Armenian, H. K., & Friesen, P. P. (2000). Risk factors for abdominal aortic aneurysm: Results of a case-control study. *American Journal of Epidemiology*, 151(6), 575–583. <https://doi.org/10.1093/oxfordjournals.aje.a010245>

Brown, L. C., & Powell, J. T. (1999). Risk factors for aneurysm rupture in patients kept under ultrasound surveillance. *Annals of Surgery*, 230(3), 289–297. <https://doi.org/10.1097/00000658-199909000-00002>

Chaer, R. A., Barbato, J. E., Lin, S. C., Zenati, M., Kent, K. C., & McKinsey, J. F. (2008). Isolated iliac artery aneurysms: A contemporary comparison of endovascular and open repair. *Journal of Vascular Surgery*, 47(4), 708–714. <https://doi.org/10.1016/j.jvs.2007.11.008>

Chaikof, E. L., Dalman, R. L., Eskandari, M. K., Jackson, B. M., Lee, W. A., Mansour, M. A., ... Starnes, B. W. (2018). The Society for Vascular Surgery practice guidelines on the care of patients with an abdominal aortic aneurysm. *Journal of Vascular Surgery*, 67(1), 2-77.e2. <https://doi.org/10.1016/j.jvs.2017.10.044>

Chen Z. et al. (2019) The long-term outcomes of open and endovascular repair for abdominal aortic aneurysm: A meta-analysis. *Asian Journal of Surgery* (2019) 42, 899e906

Crawford E. et al. (1981) Infrarenal abdominal aortic aneurysm: factors influencing survival after operation performed over a 25-year period. *Ann Surg.* 1981 Jun;193(6):699-709.

Creager, M. (2014). *Medicina Vascular. COmplemento de Braunwald. TRatado de cardiología.* 2da Edición. Editorial Elsevier. España. Barcelona. Pags: 459-505

Darling RC, Messina CR, Brewster DC, et al: Autopsy study of unoperated abdominal aortic aneurysms. The case for early resection, *Circulation* 56(3 Suppl):II161-II164, 1977.

Davenport D. Et al. (2013) Deep venous thrombosis after repair of nonruptured abdominal aneurysm. *J Vasc Surg.* 2013;57(3):678–683 [e671].

De Bruin J. et al. (2010) Long-Term Outcome of Open or Endovascular Repair of Abdominal Aortic Aneurysm. *N Engl J Med* 2010; 362:1881-1889

Derubertis BG, Trocciola SM, Ryer EJ, et al: Abdominal aortic aneurysm in women: prevalence, risk factors, and implications for screening, *J Vasc Surg* 46(4):630-635, 2007.

Dubost C, et al. (1952): Resection of an aneurysm of the abdominal aorta: reestablishment of the continuity by a preserved human arterial graft, with result after five months. *AMA Arch Surg.* 64:405–408.

Enríquez Vega, M., Solorio Rosete, H., Cossío Zazueta, A., Bizueto Rosas, H., Cruz Castillo, J., & Iturburu Enríquez, A. (2015). Detección oportuna de aneurismas de aorta abdominal en población de riesgo. *Revista Médica Del Instituto Mexicano Del Seguro Social*, 53, 100–103.

Faggiano P. Et al. (2012): Preoperative cardiac evaluation and perioperative cardiac therapy in patients undergoing open surgery for abdominal aortic aneurysms: effects on cardiovascular outcome. *Ann Vasc Surg.* 2012 Feb;26(2):156-65.

Fleisher L. et al. (2007) ACC/AHA 2007 guidelines on perioperative cardiovascular evaluation and care for noncardiac surgery: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines J Am Coll Cardiol, 2007, vol. 50 (pg. e159 -241)

García, G. et al. Prevalencia del aneurisma aórtico abdominal en el área urbana de Medellín, Colombia. Iatreia vol.21 suppl.2 Medellín Dec. 2008

Galimberti, G. C. (2012). Prevalencia De Aneurisma De Aorta Abdominal Y Perfil De Riesgo En La Población De La Ciudad De Arroyito (Universidad Abierta Interamericana). <https://doi.org/10.22546/16/260>

Gelman S. et al (1995): The Pathophysiology of Aortic Cross-clamping and Unclamping Anesthesiology 4 1995, Vol.82, 1026-1057

Greenhalgh R. Et al. (2004) Comparison of endovascular aneurysm repair with open repair in patients with abdominal aortic aneurysm (EVAR trial 1), 30-day operative mortality results: randomised controlled trial. Lancet. 2004;364(9437):843–848.

Hallett J. Et al (1997) Graft-related complications after abdominal aortic aneurysm repair: reassurance from a 36-year population-based experience. J Vasc Surg. 1997 Feb;25(2):277-84; discussion 285-6.

Jahangir E, et al. J Epidemiol Community Health 2015;69:481–488. doi:10.1136/jech-2014-204920

Johnson KW, Rutherford DB, Tilson MD, et al. Suggested standards for reporting on arterial aneurysms. Subcommittee on Reporting Standards for Arterial Aneurysms, Ad Hoc Committee on Reporting Standards, Society for Vascular Surgery and North American

Chapter, International Society for Cardiovascular Surgery.

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/1999868>. *J Vasc Surg*. 1991;13(3):452–458.

Johnston K. et al. (1994) Nonruptured abdominal aortic aneurysm: six-year follow-up results from the multicenter prospective Canadian aneurysm study. *J Vasc Surg* 1994; 20:163–170.

Khashram et al. (2016) Systematic Review and Meta-analysis of Factors Influencing Survival Following Abdominal Aortic Aneurysm Repair *Eur J Vasc Endovasc Surg* (2016) 51, 203e215

Kim, J. Y., Kim, D. H., Quan, C., Suh, Y. J., Ann, H. Y., Kim, J. Il, ... Lee, T. (2019). Treatment options for isolated iliac artery aneurysms and their impact on aortic diameter after treatment. *Annals of Surgical Treatment and Research*, 96(3), 146–151. <https://doi.org/10.4174/astr.2019.96.3.146>

Kobeissi, E., Hibino, M., Pan, H., & Aune, D. (2019). Blood pressure, hypertension and the risk of abdominal aortic aneurysms: a systematic review and meta-analysis of cohort studies. *European Journal of Epidemiology*, (0123456789). <https://doi.org/10.1007/s10654-019-00510-9>

Krupski, W. G., Selzman, C. H., Florida, R., Strecker, P. K., Nehler, M. R., Whitehill, T. A., ... Donayre, C. (1998). Contemporary management of isolated iliac aneurysms. *Journal of Vascular Surgery*, 28(1), 1–13. [https://doi.org/10.1016/S0741-5214\(98\)70194-6](https://doi.org/10.1016/S0741-5214(98)70194-6)

Krupski W. Et al. (2004) Update on Open Repair of Abdominal Aortic Aneurysms: The Challenges for Endovascular Repair. *American College of Surgeons* Vol. 199, No. 6, December 2004

Kurzencwyg D, et al. (2006) Cardiac medical therapy among patients undergoing abdominal aortic aneurysm repair. *Ann Vasc Surg*. 2006; 20:569–576.

Lahoz C. et al. SEA-SEACV 2015: Guía para el diagnóstico y tratamiento del aneurisma de aorta abdominal. *Clin Invest Arterioscl.* 2016;28(Supl 1):1-49

Lederle, F. A., Johnson, G. R., Wilson, S. E., Chute, E. P., Littooy, F. N., Bandyk, D., ... Adam, M. (1997). Prevalence and Associations of Abdominal Aortic Aneurysm Detected through Screening. *Annals of Internal Medicine*, 126(6), 441–449. <https://doi.org/10.7326/0003-4819-126-6-199703150-00004>

Lederle FA, Wilson SE, Johnson GR, et al. Aneurysm Detection and Management Veterans Affairs Cooperative Study Group. Immediate repair compared with surveillance of small abdominal aortic aneurysms. *N Engl J Med.* 2002; 346:1437–1444.

Lederle FA, Johnson GR, Wilson SE, et al: The aneurysm detection and management study screening program: validation cohort and final results. Aneurysm Detection and Management Veterans Affairs Cooperative Study Investigators, *Arch Intern Med* 160(10):1425-1430, 2000.

Lederle FA, Johnson GR, Wilson SE: Abdominal aortic aneurysm in women, *J Vasc Surg* 34(1):122-126, 2001.

Lederle F. et al. (2009) Outcomes following endovascular versus open repair of abdominal aortic aneurysm: a randomized trial. *JAMA.* 2009;302(14):1535–1542.

Lee W. Et al. (2004) Perioperative outcomes after open and endovascular repair of intact abdominal aortic aneurysms in the United States during 2001. *J Vasc Surg.* 2004 Mar;39(3):491-6.

Levi N, et al. Isolated iliac artery aneurysms. *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 1998;16(4):342–344. <https://doi.org/10.1053/j.semvascsurg.2005.09.007>

- Li, X., Zhao, G., Zhang, J., Duan, Z., & Xin, S. (2013). Prevalence and trends of the abdominal aortic aneurysm's epidemic in general population-a meta-analysis. *PLoS ONE*, 8(12), 1–11. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0081260>
- Lindholt, J. S., Juul, S., Fasting, H., & Henneberg, E. W. (2005). Screening for abdominal aortic aneurysms: Single centre randomised controlled trial. *British Medical Journal*, 330(7494), 750–752. <https://doi.org/10.1136/bmj.38369.620162.82>
- Lytton DG, Resuhr LM. Galen on Abnormal Swellings. *J Hist Med Allied Sci*. 1978;33(4):531-49.
- Majumder, P. P., St. Jean, P. L., Ferrell, R. E., Webster, M. W., & Steed, D. L. (1991). On the inheritance of abdominal aortic aneurysm. *American Journal of Human Genetics*, 48(1), 164–170.
- Melas, N., Saratzis, A., Dixon, H., Saratzis, N., Lazaridis, J., Perdikides, T., & Kiskinis, D. (2011). Isolated common iliac artery aneurysms: A revised classification to assist endovascular repair. *Journal of Endovascular Therapy*, 18(5), 697–715. <https://doi.org/10.1583/11-3519.1>
- Nakajima, T., Kawazoe, K., Komoda, K., Sasaki, T., Kin, H., Kamada, T., & Ohira, A. (2001). Failure of exclusion of internal iliac artery aneurysms. *Journal of Vascular Surgery*, 33(3), 476–480. <https://doi.org/10.1067/mva.2001.111975>
- Nathan D. et al, (2011): Predictors of decreased short- and long-term survival following open abdominal aortic aneurysm repair. *J Vasc Surg*. 2011 Nov;54(5):1237-43.
- Nicholas J. et al. (2019): Open and Endovascular Management of Aortic Aneurysms *Circ Res*. 2019; 124:647- 661

Ouriel K, Rutherford R. (1991): Atlas de Cirugia vascular procedimientos quirúrgicos primera edición McGraq Hill Interamericana editores pag 94-110

Patel, N. V., Long, G. W., Cheema, Z. F., Rimar, K., Brown, O. W., & Shanley, C. J. (2009). Open vs. endovascular repair of isolated iliac artery aneurysms: A 12-year experience. *Journal of Vascular Surgery*, 49(5), 1147–1153. <https://doi.org/10.1016/j.jvs.2008.11.101>

Patel R, et al. (2016): Endovascular versus open repair of abdominal aortic aneurysm in 15-years' follow-up of the UK endovascular aneurysm repair trial 1 (EVAR trial 1): a randomised controlled trial. *Lancet*. 2016 Nov 12;388(10058):2366-2374

Ma B. et al. (2016): Transperitoneal versus retroperitoneal approach for elective open abdominal aortic aneurysm repair. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2016, Issue 2. Art. No.: CD010373.

Powell T. et al. (2017) Meta-analysis of individual-patient data from EVAR-1, DREAM, OVER and ACE trials comparing outcomes of endovascular or open repair for abdominal aortic aneurysm over 5 years. *J. BJS* 2017; 104: 166–178

Poveda, G. et al. Detección temprana de aneurismas de la aorta abdominal mediante escáner dúplex a color. Volumen 15. No. 1 - Enero de 2007

Prinssen M, et al. (2004) A randomized trial comparing conventional and endovascular repair of abdominal aortic aneurysms. *N Engl J Med*. 2004;351(16):1607–1618.

Richardson, J. W., & Greenfield, L. J. (1988). Natural history and management of iliac aneurysms. *Journal of Vascular Surgery*, 8(2), 165–171. [https://doi.org/10.1016/0741-5214\(88\)90405-3](https://doi.org/10.1016/0741-5214(88)90405-3)

Rodríguez-Planes, G., Medlam, D., Leyro-Díaz, R., Vita, C., & Muzzio, S. (2011). *Aneurisma de Aorta Abdominal*. Flying Publisher & Kamps. Argentina Buenos Aires.

- Sandhu, R. S., & Pipinos, I. I. (2005). Isolated iliac artery aneurysms. *Seminars in Vascular Surgery*, 18(4), 209–215. <https://doi.org/10.1053/j.semvascsurg.2005.09.007>
- Salata K. Et al. (2018): Statins Reduce Abdominal Aortic Aneurysm Growth, Rupture, and Perioperative Mortality: A Systematic Review and Meta-Analysis. *J Am Heart Assoc.* 2018;7: e008657
- Santilli, S. M., Wernsing, S. E., & Lee, E. S. (2000). Expansion rates and outcomes for iliac artery aneurysms. *Journal of Vascular Surgery*, 31(1 D), 114–121. [https://doi.org/10.1016/S0741-5214\(00\)70073-5](https://doi.org/10.1016/S0741-5214(00)70073-5)
- Shaw P. et al. (2003): Open aneurysm repair at an endovascular center: value of a modified retroperitoneal approach in patients at high risk with difficult aneurysms. *J Vasc Surg* 2003; 38:504-510.
- Sicard G. et al. (1995): Transabdominal versus retroperitoneal incision for abdominal aortic surgery: report of a prospective randomized trial. *J Vasc Surg.* 1995; 21: 174–181
- Sidawy, A. Perler, B., (2019). *Rutherford's Vascular Surgery and Endovascular Therapy*, 9th edition. Editorial Elsevier. USA. Philadelphia. Págs: 884-969
- Sieunarine K. et al. Comparison of transperitoneal and retroperitoneal approaches for infrarenal aortic surgery: early and late results. *Cardiovasc Surg.* 1997; 5: 71–76
- Singh, K., Bønaa, K. H., Jacobsen, B. K., Bjørk, L., & Solberg, S. (2001). Prevalence of and risk factors for abdominal aortic aneurysms in a population-based study: The Tromsø study. *American Journal of Epidemiology*, 154(3), 236–244. <https://doi.org/10.1093/aje/154.3.236>
- Stehbens WE. History of aneurysms. *Med Hist.* 1958;2(4):274–280.

Sweeting, M. J., Thompson, S. G., Brown, L. C., & Powell, J. T. (2012). Meta-analysis of individual patient data to examine factors affecting growth and rupture of small abdominal aortic. 655–665. <https://doi.org/10.1002/bjs.8707>

Teixeira P. et al. (2016): The impact of exposure technique on perioperative complications in patients undergoing elective open abdominal aortic aneurysm repair J Vasc Surg 2016; 63:1141-6.

Thompson. SG, et al. Screening women aged 65 years or over for abdominal aortic aneurysm: a modelling study and health economic evaluation. Health Technol Assess. 2018 Aug;22(43):1-142

Uberoi, R., Tsetis, D., Shrivastava, V., Morgan, R., & Belli, A. M. (2011). Standard of practice for the interventional management of isolated iliac artery aneurysms. CardioVascular and Interventional Radiology, 34(1), 3–13. <https://doi.org/10.1007/s00270-010-0055-0>

Uchechukwu K. A. Sampson. Estimation of Global and Regional Incidence and Prevalence of Abdominal Aortic Aneurysms 1990 to 2010. Global Heart, Vol. 9, N. 1, 2014. 159-170

Rodin, M. B., Daviglius, M. L., Wong, G. C., Liu, K., Garside, D. B., & Stamler, J. (2015). Middle Age Cardiovascular Risk Factors and Abdominal Aortic Aneurysm in Older Age. <https://doi.org/10.1161/01.HYP.0000078829.02288.98>

Valdes, F. et al. Frequency of abdominal aortic aneurysms in adult population with known risk factors. Rev Med Chil. 2003 jul;131(7):741-7.

Wahlgren C. et al. (2007) Comparación de los abordajes transperitoneal y retroperitoneal para el clampaje suprarrenal en la reparación de aneurismas aórticos infrarrenales con cuello de características anatómicas adversas Ann Vasc Surg. 2007; 21:687-94

Wanhainen A. et al. European Society for Vascular Surgery (ESVS) 2019 Clinical Practice Guidelines on the Management of Abdominal Aorto-iliac Artery Aneurysms. *Eur J Vasc Endovasc Surg* (2018). 1-97

Whitehouse WM, Wakefield TW, Graham LM, et al. Limb threatening potential of arteriosclerotic popliteal artery aneurysms. *Surgery*. 1983; 93:694–699.

Wilmink, T. B. M., Quick, C. R. G., & Day, N. E. (1999). The association between cigarette smoking and abdominal aortic aneurysms. *Journal of Vascular Surgery*, 30(6), 1099–1105. [https://doi.org/10.1016/S0741-5214\(99\)70049-2](https://doi.org/10.1016/S0741-5214(99)70049-2)

Wilmink A, et al (1998): Epidemiology and potential for prevention of abdominal aortic aneurysm. *Br J Surg* 85(2):155–162, 1998.

Wilton, A. The history of abdominal aortic repair: from Egypt to EVAR. 2012. *Student Medical Australian Journal*.

Wind G., James R. (2016) *Anatomic exposures in Vascular Surgery* third edition 2016 Amolca pag 323-329

Zettervall S. et al. (2017): Predictors of Renal Dysfunction following Endovascular and Open Repair of Abdominal Aortic Aneurysms. *J Vasc Surg*. 2017 Apr; 65(4): 991–996.

ANEXOS

Anexo 1