



Impacto del Programa de Aorta en la morbilidad y mortalidad de aneurismas aórticos abdominales intervenidos entre 2010-2023 en el Hospital Pasteur

Equipo de investigación:

Br. Alí Daiana¹, Br. Alonso Vanina¹, Br. Amaral Natalia¹, Br. Bueno Brian¹,
Br. Cardozo Bruna¹, Br. Cardozo Martina¹

Orientadores:

Dr. Alejandro Russo^{2,5}, Dra. Anna Alcántara^{3,4}

¹ Ciclo de Metodología Científica II 2024,
Facultad de Medicina,
Universidad de la República,
Montevideo, Uruguay.

² Servicio de Cirugía Vascul ar , Hospital Pasteur

³ Asistente del Depto Básico de Cirugía
Facultad de Medicina, Universidad de la República
Montevideo, Uruguay

⁴ Cirujana Vascul ar , Hospital Maciel

⁵ Prof Adj del Depto de Anatomía
Prof Adj de Angiología y Cirugía Vascul ar
Facultad de Medicina, Universidad de la República
Montevideo, Uruguay

Ciclo de Metodología Científica II-2024 Grupo 07

ÍNDICE DE CONTENIDOS:

1. RESUMEN.....	2
2. INTRODUCCIÓN.....	6
3. OBJETIVOS.....	15
4. METODOLOGÍA.....	16
5. RESULTADOS.....	19
6. DISCUSIÓN.....	22
7. CONCLUSIONES Y PERSPECTIVAS A FUTURO.....	25
8. AGRADECIMIENTOS:.....	27
9. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	28

ÍNDICE DE TABLAS Y FIGURAS:

FIGURA 1. Graphical abstract.....	6
TABLA I .Diccionario de Variables.....	17
TABLA II. Descripción de la población.....	19
TABLA III. Oportunidad de intervención.....	20
FIGURA 2. Gráfico de columnas apiladas.....	20
TABLA IV. Tipo de intervención.....	20
TABLA V. Morbilidad.....	21
FIGURA 3. Curva de sobrevida de Kaplan Meier.....	21
TABLA VI. Mortalidad a los 30 días postoperatorio	22

1. RESUMEN

Introducción:

Los aneurismas de aorta abdominal (AAA) representan una patología con alta tasa de morbimortalidad asociada a la rotura, su principal complicación. Históricamente la vía de abordaje era la cirugía convencional abierta.

La introducción de la cirugía endovascular, o reparación endovascular del aneurisma (EVAR), hace 3 décadas ha mejorado la sobrevida a corto plazo y las complicaciones postoperatorias de forma considerable.

En el Hospital Pasteur se desarrolla la intervención EVAR desde el año 2019 en el marco del "Programa de Aorta Endovascular" a partir de agosto de dicho año, siendo este nuestro punto de corte para determinar los dos grupos a estudiar.

En nuestro medio, no se ha analizado a la fecha la morbimortalidad de AAA para cirugía abierta o EVAR. A su vez, los estudios realizados en América Latina son escasos y la incompatibilidad en cuanto a la metodología de estos los hacen poco comparables con nuestro trabajo.

Objetivo:

Analizar el impacto del programa de aorta endovascular en la morbimortalidad de los pacientes con AAA operados entre 2010 y 2023 en el Hospital Pasteur.

Materiales y métodos:

Se llevó a cabo un estudio retrospectivo de cohortes, evaluando pacientes con AAA operados mediante reparación abierta y EVAR entre 2010-2023 en el Hospital Pasteur. La obtención de los datos se realizó mediante la revisión de historias clínicas anonimizadas por un tercero, a partir de las cuales se extrajeron los datos pertinentes para la valoración de la morbimortalidad intraoperatoria y a los 30 días posteriores a la intervención.

Como criterio de inclusión se seleccionó a pacientes intervenidos de forma convencional o EVAR en el Hospital Pasteur entre 2010-2023, y como criterio de exclusión pacientes con otras formas de aneurismas aórticos, pseudo aneurismas aórticos y aneurismas de miembros inferiores.

El estudio se realizó mediante el análisis de dos cohortes, una de ellas previa a la implementación del programa de aorta endovascular que abarcó desde el 01/01/2010 al 31/07/2019 definida como "período 0" y la segunda desde el 01/08/2019 al 31/12/2023 definida como "período 1"; con una muestra de 17 y 40 pacientes respectivamente.

Resultados:

Al analizar las intervenciones y su oportunidad, se obtuvo como resultado que, en el período 0, un 76,5% se realizó de urgencia y un 23,5% fueron coordinadas. Por otro lado, durante el período 1 se realizaron 70% de coordinación y un 30% de urgencia. Por lo tanto, no solo se evidenció una disminución de cirugías de urgencia seguido a la implementación del programa, sino que también se demostró un éxito marcado en cuanto al objetivo del mismo de reducir las urgencias por AAA.

En cuanto a la mortalidad, se realizó una curva de sobrevivencia para cada período que demostró no encontrarse una diferencia significativa entre la mortalidad a los 30 días de la intervención previa y posteriormente a la implementación del programa.

Conclusión:

Este estudio no logró demostrar que exista una diferencia significativa en cuanto a la mortalidad a los 30 días para ambos períodos.

Sin embargo, sí se evidenció una marcada disminución de la morbilidad a los 30 días en el período 1 con respecto al período 0. Por último, se demostró que a partir de la creación del nuevo programa de "Aorta endovascular" en el Hospital Pasteur, hubo una disminución marcada en las urgencias a expensas de un crecimiento en el número de pacientes intervenidos de manera coordinada, pasando de un 76,5% a un 30%.

Evidenciar que estas nuevas medidas han sido favorables incentivan a continuar ofreciendo como opción terapéutica el abordaje endovascular al tener un gran impacto en lo que respecta a la calidad de vida de los usuarios del centro hospitalario en estudio.

Palabras clave: aneurisma aórtico, aneurisma aórtico abdominal, tratamiento endovascular, reparación endovascular del aneurisma (EVAR), cirugía vascular abierta, mortalidad, morbilidad, sobrevida, urgencia, coordinación, oportunidad.

ABSTRACT

Introduction:

Abdominal aortic aneurysms (AAA) represent a pathology with high morbimortality rate associated with rupture, its main complication. Historically, the approach was conventional open surgery.

The introduction of endovascular surgery (EVAR) back in the early 1990s, has considerably improved short-term survival and postoperative complications.

The endovascular approach has been carried out at Hospital Pasteur within the framework of the "Programa de Aorta Endovascular" since August 2019, cut-off point to determine the two groups to be studied.

To this day, morbimortality for AAA's open surgery and EVAR has not been studied in our field. It is important to emphasize that studies of this sort are scarcely performed in Latin America and their study method lacks comparability with this investigation.

Objective:

Analyze the impact of the program on morbimortality of patients with AAA operated on between 2010 and 2023 at Hospital Pasteur.

Materials and methods:

A retrospective cohort study was carried out by analyzing AAA patients operated via open repair surgery and EVAR approaches between 2010-2023 at Hospital Pasteur. Data was obtained by reviewing anonymized medical records via a third party, from which relevant data was extracted for the analysis of intraoperative and 30-day postoperative morbidity and mortality.

Inclusion criteria consisted of patients who were operated on via conventional or EVAR approach at Hospital Pasteur between the years 2010 and 2023.

Exclusion criteria left out patients with other forms of aortic aneurysms, aortic pseudoaneurysms and aneurysms on lower limbs.

This study was conducted via the use of two cohorts, one of them prior to the implementation of the program going from 01/01/2010 to 31/07/2019 defined as "period 0" and the counterpart going from 01/08/2019 to 31/12/2023 defined as "period 1"; with a sample of 17 and 40 patients respectively.

Results:

When analyzing the intervention and its opportunity on period 0, it was found that 76.5% were emergency surgeries and the other 23.5% of them coordinated. On the other hand, within period 1, 70% of the surgeries were coordinated and the other 30% were emergencies; therefore showing a decrease in emergency surgeries in period 1 compared to period 0 and demonstrating a marked success in terms of the program's objective of reducing emergencies due to AAA.

Regarding mortality, a survival curve was built for each period, showing no significant difference on mortality within 30 days post-intervention before and after the implementation of the program.

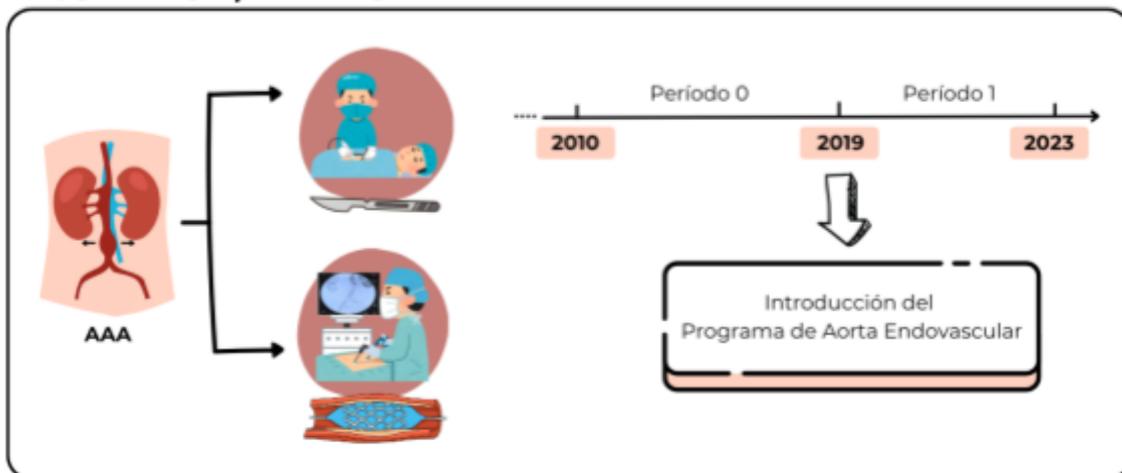
Conclusion:

This study failed to demonstrate a significant difference in 30-day mortality between both periods. However, there was a marked decrease in morbidity within the first 30 days post-intervention in period 1 compared to period 0. Last but not least, it was shown that, since the implementation of "Programa de Aorta Endovascular" at Hospital Pasteur, there has been a marked decrease in emergency surgeries led by the increase in the number of patients undergoing coordinated intervention, from 76.5% to 30%.

It is evident then that these new measures have been favorable which encourage the continuation of today's approach method as therapeutic option, which has a great impact on the quality of life of patients.

Keywords: aortic aneurysm, abdominal aortic aneurysm, endovascular treatment, EVAR, open vascular surgery, mortality, morbidity, survival, emergency, coordinated, opportunity.

FIGURA 1. Graphical abstract



2. INTRODUCCIÓN

En términos generales, un “aneurisma” se refiere a la dilatación o ensanchamiento focal mayor al 50% del diámetro normal y permanente de cualquier vaso sanguíneo que puede ocurrir a lo largo de todo el sistema vascular comprometiendo todas sus capas (**Imagen 1**).⁽¹⁾

Se diferencia del término “ectasia” en que esta se refiere a la dilatación difusa de una arteria, que no supera el aumento de un 50% en su diámetro normal o una vez y media el diámetro del vaso normal inmediatamente por encima. Los pseudoaneurismas por su parte no comprometen la pared vascular (**Imagen 2**).⁽²⁾

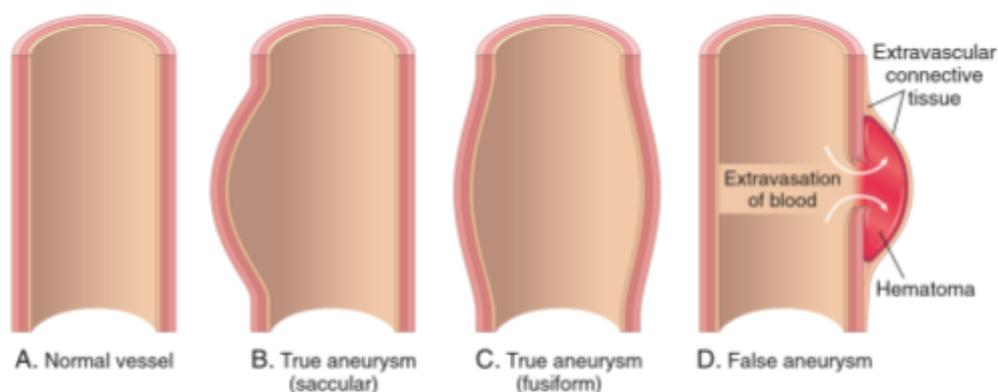


Imagen 1. Extraída de: Greek Doctor. *Types and clinicopathology of the aneurysms.* Greek Doctor.

El AAA es el aneurisma degenerativo más frecuente en topografía

extracraneana. Dentro de estos, la topografía infrarrenal (por debajo del nacimiento de las arterias renales) representa aproximadamente un 80%. Su localización distal a la mayoría de las ramas viscerales facilita su tratamiento tanto endovascular como abierto.⁽¹⁾

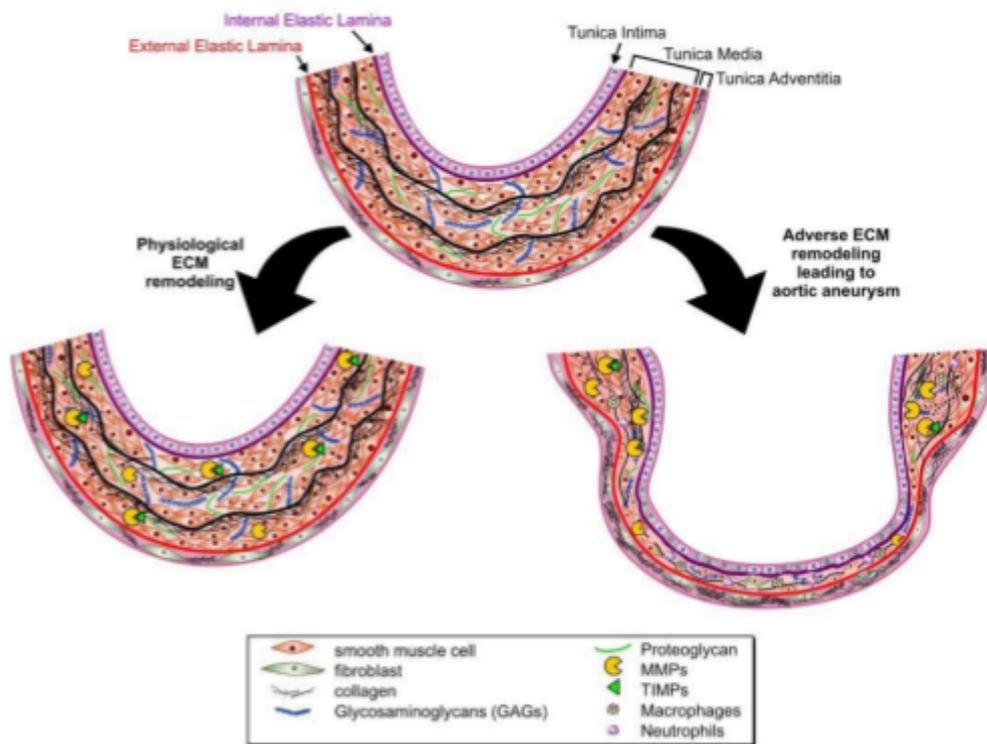


Imagen 2. Extraída de: Chun YS, Park SJ, Kim HJ, Hong CK, Kim YB, Suh SH. Aneurysmal subarachnoid hemorrhage: Current concepts and updates. *Exp Mol Med* 2019

La prevalencia de AAA es de aproximadamente un 4% a 7% en hombres mayores a 65 años y menos de 1% en mujeres de la misma edad.⁽³⁾ Se ha demostrado de manera consistente una mayor frecuencia de AAA en hombres fumadores y con antecedentes familiares de aneurisma de aorta⁽⁴⁾, una menor incidencia en el sexo femenino y la raza afroamericana^(5,6). En el año 2014 Sampson UK *et al.* publicaron una revisión sistemática donde se demostró que la incidencia global de AAA ha ido decayendo a lo largo de la década del 90 y los 2000⁽⁷⁾ posiblemente debido a la reducción significativa del tabaquismo en la población general, mejor manejo de las patologías cardiovasculares, control de la hipertensión arterial, el uso de estatinas y antiplaquetarios⁽⁸⁾. A pesar de

esto, la patología en la aorta abdominal continúa siendo un problema de salud grave mundialmente.

En el año 2013, el AAA tomó el puesto número 15 en cuanto a causas de mortalidad en adultos entre 60 y 64 años en los Estados Unidos según el Centro para el Control de Enfermedades de Estados Unidos (CDC). En nuestro país aún existe carencia de datos epidemiológicos vinculados a la prevalencia de la patología.

Respecto a la mortalidad, ha ido disminuyendo a lo largo de los años, sin embargo, este patrón no se encuentra a nivel global⁽⁹⁾.

El sistema de cribado suele realizarse mediante ecografía abdominal por ser un estudio con alta sensibilidad y especificidad⁽¹⁰⁾, es altamente reproducible y no invasivo. La Sociedad Americana de Cirugía Vasculosa lo recomienda por única vez a todos los pacientes del sexo masculino ≥ 65 años o, en caso de tener antecedentes familiares de AAA, en ≥ 55 años.

Asimismo, se recomienda la prueba de cribado para mujeres de ≥ 65 años con antecedentes familiares de AAA o antecedentes personales de tabaquismo⁽¹¹⁾.

Históricamente el tratamiento de los AAA estaba basado en la intervención quirúrgica abierta, también denominada "vía convencional", que conlleva la apertura de la cavidad abdominal y el clampeo de la circulación aórtica infrarrenal durante la reparación. A fines del siglo XX, Parodi y Palmaz presentaron la primera publicación del tratamiento percutáneo (a través de la piel) para el AAA, conocida también con el nombre de reparación aórtica de aneurisma endovascular (EVAR) o terapia endovascular (EVT)⁽¹²⁾.

En la actualidad, la cirugía convencional continúa siendo el gold standard y coexiste con el tratamiento endovascular.

En los años 70, todo AAA diagnosticado en nuestro país era operado de coordinación y en forma convencional, siempre que el paciente cumpliera con los siguientes requisitos: *"menor a 80 años, buena reserva funcional cardíaca, pulmonar y renal, cualquiera fuera el tamaño del aneurisma"*. A su vez la intervención era mandatoria y por abordaje convencional en pacientes que se presentaban con rotura, más allá de si cumplía con los requisitos nombrados

anteriormente. Este abordaje de forma coordinada en su momento tenía una mortalidad de entre 7% a 10%, ascendiendo a un 50% cuando la oportunidad era en contexto de rotura⁽¹³⁾.

En la década de los 2000, el EVAR se convierte en otra opción terapéutica para el tratamiento de los AAA en nuestro país. Sin embargo, no es hasta mediados de 2018 que se aprueba la *Ordenanza N° 770/018*, la cual incorpora la financiación de los dispositivos específicos requeridos para el tratamiento endovascular de patología aórtica torácica y abdominal infrarrenal mediante la colocación de endoprótesis aórtica no fenestrada, a cargo del *Fondo Nacional de Recursos*⁽¹⁴⁾. Para acceder a dicha cobertura se deben cumplir con los siguientes requisitos: tamaño del aneurisma mayor de 5 cm o AAA infrarrenal saculares independientemente del tamaño; a su vez deberá existir en todos los casos una anatomía favorable que comprenda: cuellos sin trombo circunferencial ni calcificaciones mayores, cuello proximal con longitud mayor de 10 mm y ángulo de cuello proximal menor de 90° (**Imagen 3**).

Los criterios de exclusión para la cobertura pautados son: pacientes no aptos para cirugía, pacientes con expectativa de vida limitada y anatomía no apta para el uso de endoprótesis estándares. A su vez, se tiene en cuenta en forma integral la edad, calidad de vida y existencia de comorbilidades. No habrá cobertura para aquellas enfermedades de las ramas viscerales aórticas que requieran endoprótesis fenestradas o con ramas, tampoco son financiadas nuevas endoprótesis en un plazo de dos años o en aquellos casos en los cuales se encuentren dudas en cuanto al pronóstico funcional de la prótesis y vital del paciente⁽¹⁴⁾.

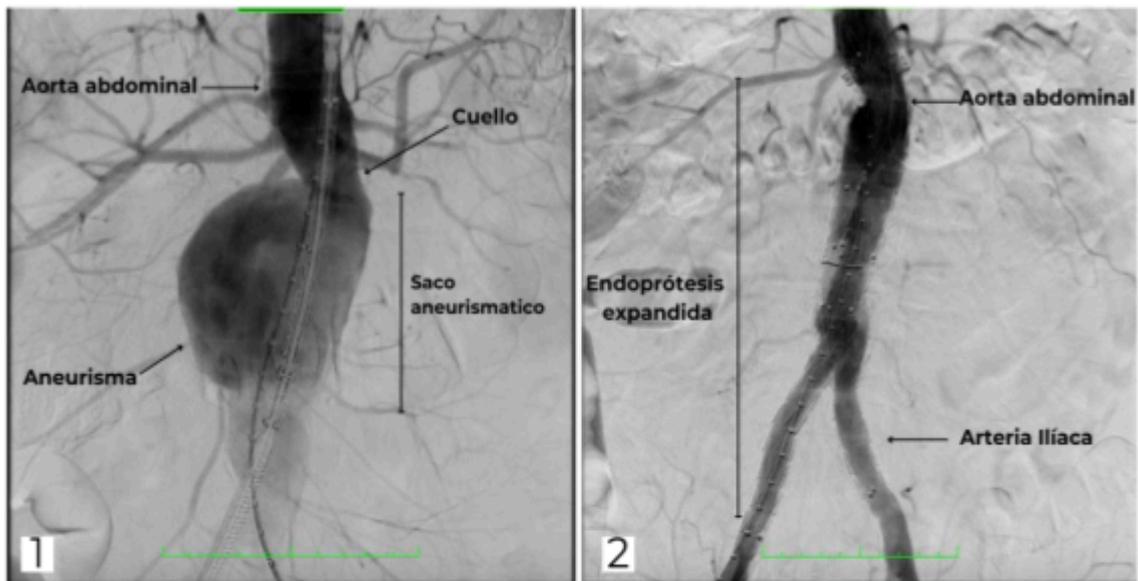


Imagen 3. Gentileza del Dr. Alejandro Russo Servicio de Cirugía Vascular del Hospital Pasteur. 1. Imagen realizada durante la intervención donde se logra visualizar el saco aneurismático infrarrenal de 6 cm. 2. Imagen realizada durante la intervención como control, donde se visualiza la endoprótesis correctamente colocada en el interior de la aorta abdominal, procedimiento realizado mediante EVAR.

Con respecto a la anatomía de la aorta abdominal, la misma se extiende desde el hiato aórtico del diafragma hasta su bifurcación terminal en las 2 arterias ilíacas comunes⁽¹⁵⁾, y su dilatación implica aproximadamente un diámetro ortogonal (medida tomada a través de la arteria en dos ejes perpendiculares entre sí, en una sección transversal) de, al menos, 30 mm.⁽⁸⁾ Las lesiones aneurismáticas pueden ser clasificadas de acuerdo al tamaño, arteria comprometida, morfología y etiología.

La etiología causal es principalmente degenerativa. Los pacientes sufren un debilitamiento parietal del vaso por sus propias comorbilidades (tabaquismo, hipertensión arterial) en combinación con la predisposición tisular al propio debilitamiento. Esto último dado principalmente por el desbalance de elastina y colágeno generado por alteraciones en la actividad elastasas y metaloproteasas que se encuentran normalmente en el tejido arterial.⁽¹⁾ Se ha demostrado una fuerte asociación entre intensidad y duración en años del

hábito tabáquico y los procesos degenerativos de la pared arterial, predisponiendo al desarrollo de la enfermedad.

Los procesos inflamatorios regionales que puedan estar comprometiendo estructuras urinarias y/o el retroperitoneo pueden causar debilitamiento de la pared arterial. La arteria aorta abdominal infrarrenal es la más comúnmente afectada por estos procesos.⁽¹⁶⁾

Otras etiologías poco comunes son las arteritis (Takayasu, células gigantes, poliarteritis nodosa, enfermedad de Behcet) y los síndromes genéticos como el Síndrome de Marfan y el Síndrome de Loeys-Dietz.

Las condiciones subyacentes que han comprobado ser factores de riesgo para desarrollar un aneurisma son: edad avanzada, sexo masculino, antecedentes familiares de aneurisma, hipertensión, arteriopatía coronaria, enfermedad pulmonar obstructiva crónica y el tabaquismo. Este último es uno de los factores de riesgo de mayor impacto, se estima que el 75% de los casos de AAA son atribuidos al hábito tabáquico.⁽⁷⁾

Es importante conocer que nos encontramos ante una patología que se caracteriza por tener un curso clínico asintomático y silente hasta el sufrimiento (curso sintomático sin rotura del AAA) o rotura del aneurisma.⁽⁸⁾ El 75% de los pacientes son diagnosticados de forma ocasional mediante la realización de estudios imagenológicos con otros fines en contexto de otra patología; el 25% restante corresponde a aquellos pacientes que manifiestan algún tipo de molestia referida a la enfermedad aneurismática.⁽¹⁷⁾

Al examen físico se puede evidenciar el padecimiento de un AAA mediante la palpación en la zona supraumbilical y en la línea media del abdomen de una masa pulsátil, sin embargo, la sensibilidad de dicha maniobra depende directamente del tamaño del aneurisma, oscilando entre el 33-100%.⁽⁸⁾

A la hora de realizar la valoración diagnóstica, la confirmación es imagenológica. Los estudios ecográficos han demostrado tener una buena sensibilidad (>97%)⁽⁸⁾ y especificidad. Sin embargo, no es suficiente para la confirmación ya que puede verse limitada por la constitución corporal del

paciente, el gas intestinal, o la ausencia de ayuno en circunstancias de urgencia, pasando por alto el diagnóstico prácticamente en el 50% de los casos.⁽¹¹⁾ Asimismo, la ecografía disminuye su sensibilidad en presencia de rotura. Por este motivo, la angiotomografía computada es el estudio de imagen de elección gracias a su rapidez, elevada sensibilidad ante rotura del aneurisma, adecuada valoración regional y posibilidad de planificar el abordaje terapéutico. A su vez, la angiotomografía evidencia posibles trombosis y enfermedades arteriales oclusivas que se estén cursando en concomitancia.^(8,11)

El seguimiento ambulatorio de los AAA mediante ultrasonografía está dirigido a los aneurismas que se encuentran por debajo del umbral terapéutico⁽⁸⁾. Su objetivo es realizar un control sistematizado y abordar las patologías médicas que predisponen fisiopatológicamente al crecimiento del mismo⁽¹⁸⁾. El *Clinical Practice Council de la Society for Vascular Surgery* recomienda que luego de la detección del aneurisma, los intervalos de tiempo entre los controles dependan del diámetro externo máximo y el riesgo de rotura asociado. No se recomienda seguimiento a pacientes con un diámetro menor a 2,6 cm. Aquellos con diámetro de 2,6 a 2,9 cm se les indica seguimiento a los 5 años; de 3 a 3,4 cm a los 3 años; de 3,5 a 4,4 cm al año; de 4,5 a 5,4 cm a los 6 meses.⁽¹⁹⁾

La rotura es la complicación más temida, siendo fatal en más del 80% de los casos.⁽⁸⁾ A partir de esto último surge la importancia de realizar el diagnóstico y tratamiento de esta patología previo a la evolución hacia la rotura, ya que en el contexto de la coordinación la morbimortalidad del procedimiento es francamente menor.

La rotura tiene estrecha relación con el diámetro ortogonal del aneurisma que presente el paciente.⁽¹¹⁾ A medida que aumenta el diámetro de forma lineal, el riesgo de rotura comienza a elevarse de manera exponencial. Además, existe un riesgo 3 veces mayor de rotura en pacientes del sexo femenino, respecto a pacientes del sexo masculino con un diámetro similar.⁽⁸⁾

El AAA en sufrimiento puede preceder a la rotura y suele cursar con dolor abdominal o dorsal, dolor a la palpación del abdomen y puede asociar eventos

embólicos. Por otro lado, el AAA roto se caracteriza por presentar la tríada clásica: hipotensión, dolor abdominal o dorsal y la presencia de una masa pulsátil a la palpación del abdomen en un 50% de los casos.

Frente a la rotura, la ausencia de shock hemodinámico suele llevar al subdiagnóstico, requiriendo la realización de una angiotomografía computarizada de emergencia para sellar el diagnóstico.⁽⁸⁾

El manejo médico de los AAA principalmente está dirigido a los aneurismas pequeños. Su objetivo es abordar las patologías médicas que predisponen fisiopatológicamente al desarrollo y/o crecimiento de la lesión aneurismática.⁽¹⁸⁾

La resolución definitiva es mediante la intervención quirúrgica, indicada de coordinación para aquellos pacientes con mayor riesgo de rotura. En ese grupo se incluyen: aneurismas cuyo diámetro máximo sea mayor de 5,5 cm, crecimiento superior a 5 mm en 6 meses, crecimiento de 1 cm en 1 año y aneurismas de anatomía sacular.⁽¹¹⁾

Hoy en día existen dos abordajes: la cirugía convencional ("abierta") y la intervención endovascular. El procedimiento convencional, inicialmente descrito en 1952 por Dubost y colaboradores, consiste en la reparación del aneurisma y la colocación de una prótesis sintética mediante abordaje mediano xifo-púbica, paramediana o bitransversa.⁽²⁰⁾ Al abrir la cavidad abdominal, se desplaza el intestino delgado y el colon transversal para exponer el retroperitoneo que cubre al aneurisma, se accede al mismo y se aíslan los segmentos proximal y distal que serán pinzados a continuación. Posteriormente se abre el saco aneurismático y se coloca una prótesis (**Imagen 4A**), luego de comprobar su correcta colocación y permeabilidad se cierra el peritoneo y la cavidad abdominal.⁽²¹⁾

Actualmente la cirugía abierta electiva de coordinación tiene buenos resultados con una tasa de mortalidad perioperatoria entre el 1% y 7%.^(22,23)

La introducción en la década de 1990 de la EVAR ha contribuido a un cambio drástico en el manejo de los AAA, con una subsiguiente reducción de las

reparaciones por vía abierta en las distintas bases de datos posterior a su implementación.^(24,25)

La EVAR se realiza con el paciente bajo anestesia general o sedación, mediante un abordaje mínimamente invasivo a través de las arterias femorales (**Imagen 4B**). Dicho procedimiento se realiza guiado por imagen, mediante un catéter se coloca el dispositivo en el cuello aneurismático y se comienza a desplegar hasta la bifurcación arterial, luego se fija la endoprótesis en las paredes proximales sanas de la arteria. Por último se realiza una imagen de control final para visualizar la normoposición y que no existan endofugas, así como un correcto flujo, para posteriormente suturar los planos del abordaje inguinal.^(11,21)

Estudios randomizados de buena calidad han demostrado una superioridad en los resultados a corto y mediano plazo con respecto a la cirugía abierta.^(26,27)

Esto ha contribuido a que la EVAR sea la principal vía de abordaje para estos pacientes, reservando la cirugía abierta para casos particulares que sean incompatibles con el procedimiento como las comorbilidades del paciente, su edad, el tamaño del aneurisma, entre otros.^(28,29)

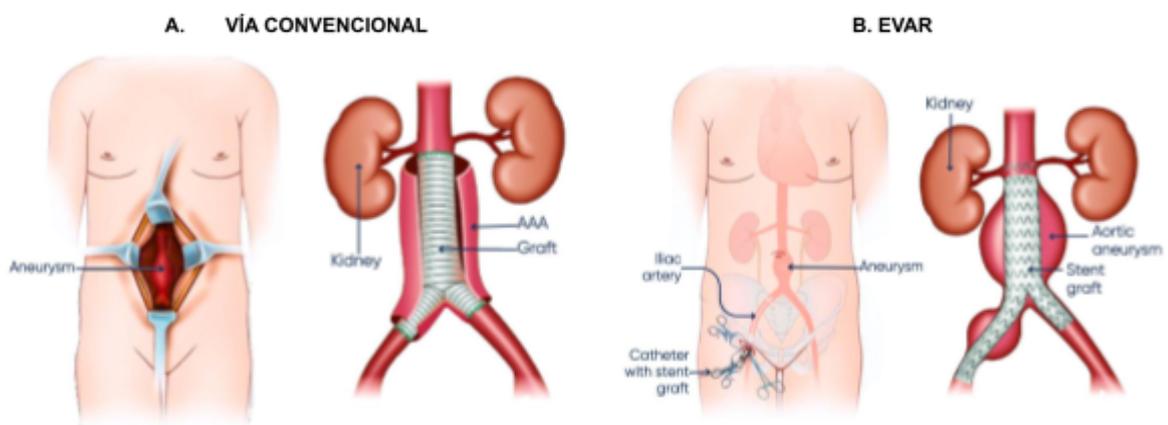


Imagen 4. A. Cirugía convencional. B. EVAR. Extraída de: *Abdominal aortic aneurysm. Harbour Vascular.*

Un meta-análisis realizado en el año 2018 demostró que el tratamiento endovascular tiene una menor mortalidad perioperatoria en comparación con la cirugía abierta convencional pero una supervivencia menor a largo plazo.⁽¹⁹⁾

A partir de agosto de 2019 se introduce en nuestro medio el programa de tratamiento endovascular para tratar los AAA siguiendo el protocolo del *Ministerio de Salud Pública (MSP)*.

Aun al día de hoy, los datos sobre la reparación abierta y endovascular de AAA son escasos en nuestro país. El presente trabajo plantea valorar el impacto de la introducción de este programa sobre la morbimortalidad de la población con esta patología en el centro hospitalario Hospital Pasteur. Con este fin, se realizó un análisis retrospectivo de historias clínicas de pacientes operados entre 2010 y 2023.

Esta investigación contribuye a la valoración continua de los planes de trabajo hospitalarios que apuntan a una mejor atención y disminución de las complicaciones. Dentro de su valor social e institucional, está la intención de mejorar la atención a futuro y el aporte de información acerca de esta patología en contexto de nuestro país. Teniendo en cuenta que los estudios son muy escasos en nuestro medio, la realización de este trabajo dará un panorama sobre la efectividad de los planes actuales de tratamiento de los AAA.

3. OBJETIVOS

3.1. OBJETIVO GENERAL:

Analizar el impacto del programa de aorta endovascular en la morbimortalidad de los pacientes con AAA operados entre Enero de 2010 y Diciembre de 2023 en el Hospital Pasteur.

3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Determinar la mortalidad intraoperatoria y a los 30 días del postoperatorio, pre y post introducción del programa.
- Determinar la presencia de morbilidad en un plazo de 30 días pre y post introducción del programa.
- Determinar la oportunidad de intervención (coordinación o urgencia) pre y post introducción del programa.

4. METODOLOGÍA

4.1. Población de estudio:

La población de estudio incluyó aquellos pacientes con AAA infrarrenal intervenidos por procedimiento convencional o mediante EVAR, considerando como oportunidad operatoria tanto la cirugía de urgencia como la intervención de coordinación, llevadas a cabo en el Servicio de Cirugía Vasculardel Hospital Pasteur durante el período comprendido entre el 01/01/2010 y el 31/12/2023.

4.2. Recolección de datos y fuentes de información:

Se utilizó el Registro de Historias Clínicas de ASSE y el Sistema de Información Quirúrgica, recolectando los datos mediante la revisión de historias clínicas de la población de estudio objetivo.

4.3. Variables de estudio:

Las variables a analizar fueron: el tipo de intervención empleada (convencional o endovascular), la oportunidad operatoria (coordinación o urgencia), la mortalidad intraoperatoria y la morbimortalidad a los 30 días del postoperatorio.

Las variables de confusión que se tomaron en cuenta fueron: el sexo, la edad, la presencia de comorbilidades (hipertensión arterial, diabetes mellitus, enfermedad renal crónica, antecedente de cardiopatía isquémica, tabaquismo y otras drogas).(Tabla I).

TABLA I. Diccionario de Variables

Variable	Definición	Clasificación	Escala	Valores	Unidades
Edad	Tiempo vivido desde el nacimiento	Cuantitativa discreta	De razón	0-100	Años
Sexo	Identificación biológica al nacer	Cualitativa	Nominal	Masculino (0) Femenino (1)	
HTA Hipertensión Arterial	Antecedente de HTA registrado en la historia clínica	Cualitativa	Nominal	No (0) Si (1)	
DM Diabetes Mellitus	Antecedente de DM registrado en la historia clínica	Cualitativa	Nominal	No (0) Si (1)	
ERC Enfermedad Renal Crónica	Antecedente de ERC registrado en la historia clínica	Cualitativa	Nominal	No (0) Si (1)	
Cardiopatía Isquémica	Antecedente de Cardiopatía Isquémica registrado en la historia clínica	Cualitativa	Nominal	No (0) Si (1)	
Tabaquismo	Aquella persona que ha fumado alguna vez en su vida	Cualitativa	Nominal	No (0) Si (1)	
Otras Drogas	Cualquier consumo de sustancias tóxico-dependiente	Cualitativa	Nominal	No (0) Si (1)	
Período	Tiempo transcurrido desde Enero de 2010 hasta Diciembre 2023 tomando como punto de corte la implementación del programa el 1ro de Agosto de 2019	Cualitativa	Nominal	Pre programa (0) Post programa (1)	
Tipo de intervención	Hace referencia al tipo de procedimiento realizado	Cualitativa	Nominal	Convencional (0) Endovascular (1)	
Oportunidad	Define la forma en que se aborda la intervención	Cualitativa	Nominal	Urgencia (0) Coordinación (1)	
Morbilidad a los 30 días postoperatorio	Uno o más eventos adversos que ocurren con ocasión de una cirugía hasta los 30 días siguientes a la intervención.	Cualitativa	Nominal	No (0) Si (1)	
Mortalidad a los 30 días Postoperatorio	Mortalidad ocurrida vinculada a la cirugía dentro de los primeros 30 días.	Cualitativa	Nominal	No (0) Si (1)	

4.4. Análisis estadístico:

Las variables cualitativas (morbilidad y oportunidad) se describieron a través de sus frecuencias relativas y para su comparación, se hizo uso del test estadístico chi cuadrado (χ^2) y corrección de Fisher en caso de ser necesario. Con el fin de analizar la mortalidad a los 30 días post intervención en ambos

períodos se realizó dos curvas de sobrevida utilizando el método de Kaplan-Meier y comparándolas utilizando el test no paramétrico Log Rank test.

Todos los datos utilizados para el análisis de las diferentes variables fueron procesados utilizando el programa estadístico JASP versión 0,19, el cual es libre y de código abierto. Se tomó un nivel de significancia del 0,05 para todos los estadísticos.

4.5. Diseño de estudio:

Se realizó un estudio observacional analítico retrospectivo de dos cohortes de pacientes, intervenidos por AAA infrarrenal previo al "programa de aorta endovascular" entre Enero de 2010 a Julio de 2019; y posterior a la introducción del mismo desde Agosto 2019 a Diciembre de 2023 en el Hospital Pasteur.

4.6. Criterios de inclusión y exclusión:

Se incluyó en el estudio todos aquellos pacientes intervenidos por AAA roto, en sufrimiento o de coordinación ya sea con indicación de intervención convencional o endovascular según el criterio del médico tratante, atendidos en el Servicio de Cirugía Vascular del Hospital Pasteur.

Fueron excluidos del análisis los casos de pacientes con otras topografías de aneurismas y pseudo aneurismas aórticos.

4.7. Aspectos éticos:

La información se analizó de forma anónima para proteger la confidencialidad de los datos. El protocolo fue aprobado por el Comité de Ética del Hospital Pasteur, bajo su versión dos.

Los datos de los participantes como los resultados, fueron utilizados únicamente para esta investigación, y no serán utilizados con otro fin.

5. RESULTADOS

Este estudio dividió a la muestra en dos cohortes tomando como referencia la creación del "Programa de Aorta Endovascular" en el Hospital Pasteur a partir del 1^{ro} de agosto del 2019. Todos aquellos pacientes intervenidos desde el 1^{ro} Enero de 2010 al 31 de Julio de 2019 fueron asignados al grupo "período 0", y todos aquellos intervenidos desde 1 de Agosto del 2019 al 31 de Diciembre del 2023 al "período 1".

En el periodo 0 se intervinieron 32 pacientes que cumplían con los criterios de inclusión del estudio. A su vez, en 15 de estos pacientes no se pudo acceder a la historia clínica, quedando un n total de 17 pacientes para este período.

En el período 1 fueron intervenidos 48 pacientes de los cuales sólo 40 de ellos cumplían los criterios de inclusión.

De la muestra en el período 0, 16 correspondían al sexo masculino y 1 al sexo femenino, con una media de edad de $68,6 \pm 9,5$ años. De las comorbilidades analizadas, se destaca un antecedente de tabaquismo en el 82,4% de la muestra total del estudio e HTA en el 76,5%.

De la muestra en el período 1, 27 corresponden al sexo masculino y 13 al sexo femenino, con una media de edad de $69,4 \pm 8,6$ años. De las comorbilidades analizadas se destaca un antecedente de tabaquismo en el 87,5%, e HTA con el 77,5%.

TABLA II. Descripción de la población.

	Total (N=57)		valor p
	Periodo 0 (n=17)	Periodo 1 (n=40)	
Edad (años)	68,6 ± 9,5	69,4 ± 8,6	0,768
Sexo			0,044
	Femenino	1 (5,9%)	13 (32,5%)
	Masculino	16 (94,1%)	27 (67,5%)
Ant. Tabaquismo	14 (82,4%)	35 (87,5%)	0,609
HTA	13 (76,5%)	31 (77,5%)	0,932
DM	2 (11,8%)	6 (15%)	1
ERC	4 (23,5)	7 (17,5%)	0,598
Ant. cardiopatía isquémica	6 (35,3%)	15 (37,5%)	0,874
Otras drogas	3 (17,6%)	8 (20%)	0,837

Teniendo en cuenta la oportunidad de intervención en el período 0, las cirugías coordinadas fueron el 23,5% y de urgencia el 76,5%; mientras que en el período 1, las cirugías de coordinación fueron el 70%, y el 30% de urgencia.

A fin de valorar si la oportunidad es independiente o no al período, se hizo uso del test de chi cuadrado (**Tabla III**) donde se evidenció que la oportunidad no

TABLA III. Oportunidad de intervención.

	Periodo 0 (n=17)	Periodo 1 (n=40)	
Coordinación	4 (23,5%)	28 (70%)	valor p = 0,001
Urgencia	13 (76,5%)	12 (30%)	

demonstró independencia con el período.

Con respecto al tipo de intervención en el período 0, en su totalidad fueron de forma convencional. Por otra parte, en el período 1, se realizó de forma convencional el 32,5% de las intervenciones, y el 67,5% restante se realizó mediante EVAR.

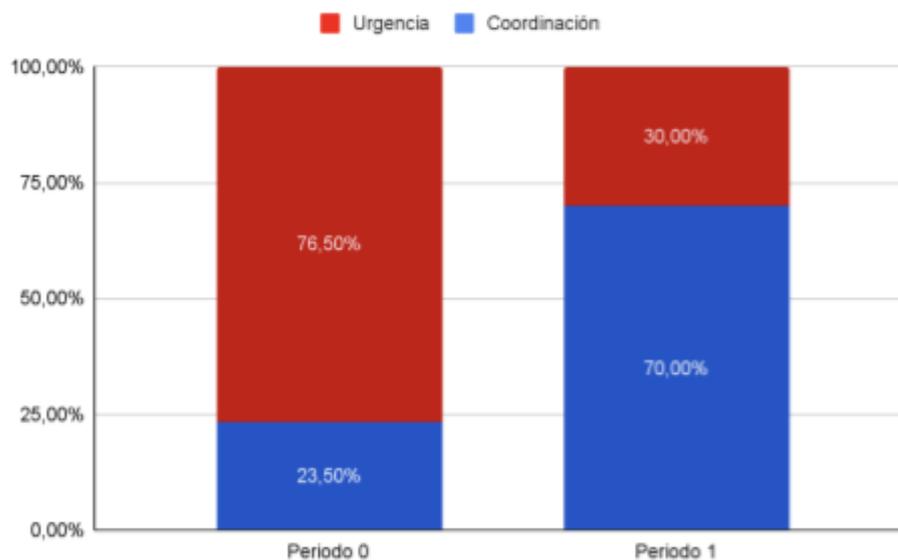


FIGURA 2. Gráfico de columnas apiladas al 100%. Proporción de cirugías de urgencia (rojo) y de coordinación (azul) para el período 0 y el período 1.

TABLA IV. Tipo de intervención.

	Periodo 0 (n=17)	Periodo 1 (n=40)	
Endovascular	0 (0%)	27 (67,5%)	valor p < ,001
Convencional	17 (100%)	13 (32,5%)	

La morbilidad a los 30 días posterior a la intervención en el período 0 fue de un 76,5% y, en contraposición a éste, en el período 1 la morbilidad a los 30 días fue de 37,5%.

Mediante la realización del test de chi cuadrado, se llevó a cabo la comparación de proporciones de la morbilidad definida como la presencia de 1 o más complicaciones a los 30 días entre período 0 y el período 1 (**Tabla V**).

TABLA V. Morbilidad.

	Periodo 0 (n=17)	Periodo 1 (n=40)	
SI	13 (76,5%)	15 (37,5%)	valor p = 0,007
NO	4 (23,5%)	25 (62,5%)	

Test de chi cuadrado comparando proporción de pacientes que presentaron 1 o más complicaciones a los 30 días entre el período 0 (n=17) y el período 1 (n=40). Valor p= 0,007.

Con el objetivo de evaluar la mortalidad a los 30 días, se llevó a cabo la realización de una curva de sobrevida para cada uno de los períodos en estudio utilizando el método de Kaplan Meier (**Figura 3**).

Para el análisis comparativo de las curvas, se procedió a la utilización del log rank test, el cual demostró no haber una diferencia estadísticamente significativa en la mortalidad a los 30 días post intervención entre ambos períodos.

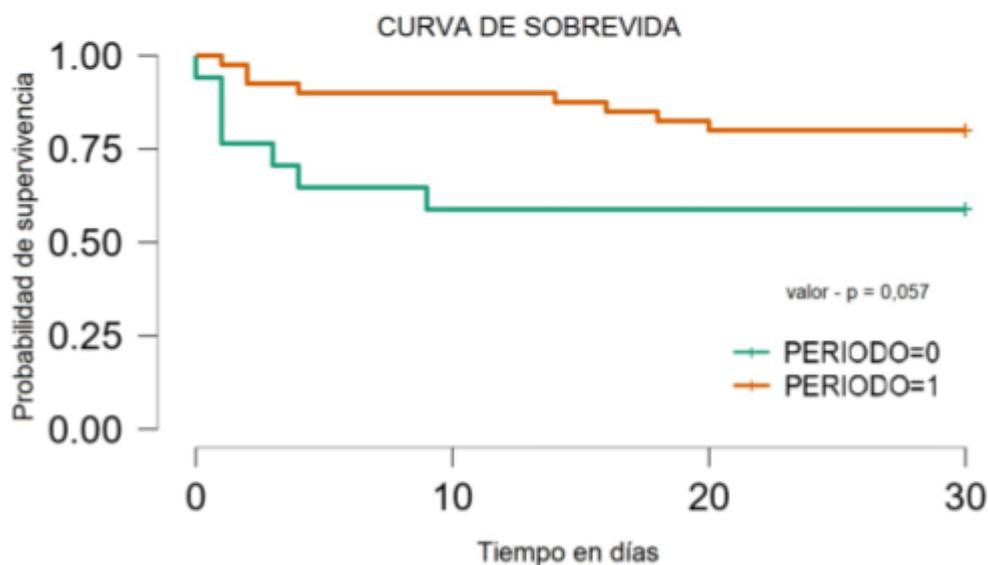


FIGURA 3. Curva de sobrevida de Kaplan Meier. Curva de sobrevida de Kaplan Meier comparando mortalidad a los 30 días entre el período 0 (verde) y el período 1 (anaranjado). Log rank test: valor p= 0,057.

En cuanto a la mortalidad a los 30 días en términos de porcentajes absolutos, en el período 0 tuvo una mortalidad postoperatoria del 41,2% mientras que en período 1 fue de 20%.

TABLA VI. Mortalidad a los 30 días postoperatorio

	Periodo 0 (n=17)	Periodo 1 (n=40)
SI	7 (41,2%)	8 (20%)
NO	10 (58,8%)	32 (80%)

6. DISCUSIÓN

Se procedió en primera instancia a describir la población de estudio seleccionada de acuerdo a los criterios de inclusión previamente establecidos.

De todas la variables analizadas que fueron expuestas en la **Tabla I**, se obtuvo un valor p no significativo para la mayoría de las mismas; a excepción de la variable sexo. Estos resultados demostraron que ambas cohortes son comparables entre sí, a excepción del sexo.

Respecto a esta variable, la mayor proporción de mujeres en el período 1 sería posible de explicar por múltiples razones. Una de ellas podría ser el menor punto de corte en cuanto al diámetro del aneurisma por ser más propensas a la rotura del mismo en comparación al sexo masculino. Por otra parte, el aumento del diagnóstico incidental mediante la mayor utilización de estudios ecográficos en el sexo femenino. Por último, existe evidencia de una estrecha correlación entre la aparición de aneurismas y el tabaquismo en mujeres, siendo estas más susceptibles a desarrollar enfermedades tabaco-dependientes en comparación con el sexo masculino. ^(8,11,30)

En el análisis de la oportunidad de intervención, se logró evidenciar una disminución de cirugías de urgencia en el período 1 respecto al período 0 (**Figura 2**), mostrando un éxito marcado en cuanto al objetivo del programa de reducir las urgencias por AAA, que pasaron de 76,5% en el período 0 a 30% en el período 1. Esto resulta beneficioso para la población que tiene como referencia este centro hospitalario, llegando a la intervención coordinada en un performance status menos cargado de morbilidad.

En cuanto al tipo de abordaje, previo a la implementación de la cirugía endovascular, era coherente encontrarse con que las cirugías de AAA fueran en su totalidad de abordaje convencional. En el período post programa, los pacientes pasaron a ser distribuidos entre ambos abordajes, quedando la cirugía abierta reservada principalmente para la urgencia y aquellos pacientes no compatibles con EVAR. Esto último, con el fin de obtener menores complicaciones postoperatorias, reducir el requerimiento de unidades de cuidados intensivos, además de mejorar la calidad de vida de los pacientes y disminuir a corto y largo plazo los costos de salud; impactando sobre el sistema de modo significativo. ⁽⁸⁾

En relación al análisis de la morbilidad a los 30 días, se demostró una disminución del 39% posterior a la implementación del programa, evidenciando que el mismo generó un impacto favorable en el período estudiado. Este cambio podría asociarse a la realización de menos intervenciones de forma convencional, procedimiento que asocia mayor morbilidad por tratarse de una técnica más invasiva. También el hecho de ser realizada en aneurismas en sufrimiento o rotos, pacientes que generalmente se encuentran inestables hemodinámicamente, lo que aumenta el riesgo de complicaciones en el postoperatorio temprano. Estos resultados reflejaron una coincidencia con los datos expuestos en la bibliografía. ⁽⁸⁾

En cuanto al análisis de la mortalidad de los pacientes bajo estudio, se evidenció que las muertes intraoperatorias fueron prácticamente inexistentes; tratándose de un solo paciente intervenido en el período 0. Pacientes que llegan a la cirugía, habitualmente logran transitarla sin eventos intraoperatorios bajo cuidados anestésicos, siendo su mortalidad principalmente en el postoperatorio inmediato, en etapa de shock irreversible, sepsis, infarto agudo de miocardio en cuidados intensivos. ⁽⁸⁾

En términos porcentuales absolutos, hubo una reducción de la mortalidad de más del 50%, con un 41,2% en el período 0 y un 20% en período 1 a expensas del aumento en el número de pacientes intervenidos en este último. Basándose en la bibliografía, se podría inferir que el incremento de procedimientos llevados a cabo en el período 1 pudo haber llevado a una mayor experiencia del equipo quirúrgico, una estandarización de los

procedimientos y una mayor familiaridad con las complicaciones, lo cual podría haber tenido como resultado la menor mortalidad postoperatoria a corto plazo evidenciada en este trabajo.⁽³¹⁾ Sin embargo, al comparar la mortalidad a los 30 días para ambos períodos mediante el análisis de las curvas de supervivencia, no se reflejó una reducción significativa, arrojando un valor p de 0,057. A pesar de esto, al trabajar con un nivel de significancia de 0,05, se puede decir que se estuvo muy próximo a alcanzar un resultado significativo. A pesar de que este estudio no es comparable con otros alrededor del mundo ya que compara períodos y no tipos de intervención, otras investigaciones han evidenciado una clara tendencia a la disminución de la mortalidad a corto plazo a la hora de comparar ambas intervenciones; quedando esto implícito en este trabajo ya que, en el período 0, la totalidad de las intervenciones fueron realizadas de forma convencional y en su mayoría en el período 1 por EVAR(**Tabla IV**).⁽³²⁾

Una de las hipótesis a plantear de por qué no se logró demostrar un valor significativo para la mortalidad a los 30 días, fue que se trabajó con dos cohortes que presentaban un tamaño muestral desproporcionado entre sí. Al incrementar el tamaño muestral con fines de equiparar ambos períodos, se podría lograr la obtención de un valor p significativo, mostrando una mayor supervivencia a los 30 días para el período 1 en comparación con el período 0. Si bien desde el punto de vista estadístico el valor no fue significativo, es evidente que hay una clara tendencia hacia la reducción de la mortalidad a los 30 días (**Figura 3**).

LIMITACIONES

Como previamente establecido durante la discusión de los resultados, la principal limitación que se afrontó fue la escasa muestra a estudiar. Esta se vio notoriamente reducida durante el proceso de recolección de datos por múltiples razones previamente mencionadas, determinando de esta manera un valor n pequeño. Vinculamos esto con la *Ley de Protección de Datos Personales y Acción de Habeas Data* por la cual se rige nuestro país, que establece que las historias clínicas deben conservarse por un mínimo de 5 años contados desde la última consulta. Posteriormente se genera un archivo en forma de ficha resumiendo brevemente la historia clínica del usuario, quedando habilitada su destrucción. Este hecho imposibilitó la revisión de un

gran número de historias clínicas incluidas principalmente en el período 0. ⁽³³⁾ Otra limitación fue el formato físico de las historias clínicas dado que aún no se había implementado la historia clínica electrónica en gran parte del período 0. Esto generó la pérdida de algunas de las mismas, no solo por su destrucción sino también por aquellos pacientes no usuarios del Hospital Pasteur que fueron derivados una vez intervenidos. Este formato aumenta la probabilidad de extravío y error en su archivo.

Por otro lado, de un total de 57 pacientes intervenidos, sólo 17 incluidos en el período 0 cumplían con los requisitos de inclusión para el estudio. Esto hizo las muestras comparadas dispares entre sí, siendo el n del período 0 reducido a la hora de recabar los datos por la razón previamente mencionada.

7. CONCLUSIONES Y PERSPECTIVAS A FUTURO

Los resultados obtenidos no lograron reflejar una diferencia significativa en cuanto a la mortalidad a los 30 días entre ambos períodos.

Se encontró una marcada disminución de la morbilidad a los 30 días en el período 1 con respecto al período 0, pasando de un 76,5% a un 37,5%.

Se demostró que la implementación del "Programa de Aorta Endovascular" en el Hospital Pasteur disminuyó notoriamente el número de pacientes intervenidos de urgencia, pasando de un 76,5% a un 30%.

Con estos últimos dos resultados se puede inferir que el programa ha sido favorable e incentiva a continuar empleando el abordaje endovascular cuando lo amerite como técnica terapéutica para pacientes con AAA usuarios del Hospital Pasteur.

Con el fin de aumentar la validez científica, se podría considerar trabajar con un tamaño muestral mayor, buscando así obtener una mejor representación de la población de estudio. Esto podría hacerse, por ejemplo, incluyendo datos del año 2024 u otros centros donde se practique la cirugía aórtica de forma coordinada o de urgencia.

Este estudio podría complementarse analizando por un lado la mortalidad de cada período según la oportunidad y por otro lado, la mortalidad de cada

período según el tipo de intervención.

Por otra parte, un aumento del tiempo de estudio más allá de los 30 días, permitiría evaluar la morbimortalidad y el éxito del programa a largo plazo.

La inclusión de nuevas variables como el diámetro del aneurisma, el método diagnóstico, el análisis más profundo de las morbilidades postoperatorias, entre otros, ayudarían a analizar de forma más completa la mortalidad de los pacientes intervenidos bajo dicho programa.

Finalmente, la ampliación del estudio hacia otros tipos de aneurismas aórticos más allá del AAA donde también se utiliza la técnica EVAR, permitiría obtener una mirada más amplia de los beneficios del programa.

8. AGRADECIMIENTOS:

Agradecemos al Servicio de Cirugía Vascular del Hospital Pasteur por su cálido recibimiento y gran disposición, así como a nuestros orientadores.

Al personal de archivos médicos del Hospital Pasteur, quienes fueron de gran ayuda a la hora de recolectar los datos necesarios para nuestro estudio.

A Silvina Bartesaghi por su escucha y acompañamiento durante el transcurso del año.

Finalmente, agradecimiento especial a la Dra. Sofia Maissonave por su asesoramiento, pieza clave para llevar a cabo este estudio.

9. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Sidawy A, Perler B. Rutherford's vascular surgery and endovascular therapy. 9.^a ed. Elsevier; 2018.
2. Rivera P, Dattilo J. Pseudoaneurysm. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2024.
3. Li X, Zhao G, Zhang J, Duan Z, Xin S. Prevalence and Trends of the Abdominal Aortic Aneurysms Epidemic in General Population - A Meta-Analysis. Folli F, editor. PLoS ONE [Internet]. 2 de diciembre de 2013 [citado 14 de noviembre de 2024];8(12):e81260. Disponible en: <https://dx.plos.org/10.1371/journal.pone.0081260>
4. Gloviczki P, Pairolero P, Welch T, Cherry K. Multiple aortic aneurysms: the results of surgical management. J Vasc Surg. 1990;11(1):19-28.
5. Jhonson G, Wilson S. 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. 2000;160.
6. Lederle FA. Prevalence and Associations of Abdominal Aortic Aneurysm Detected through Screening. Ann Intern Med [Internet]. 15 de marzo de 1997 [citado 14 de noviembre de 2024];126(6):441. Disponible en: <http://annals.org/article.aspx?doi=10.7326/0003-4819-126-6-199703150-00004>
7. Sampson UKA, Norman PE, Fowkes FGR, Aboyans V, Song Y, Harrell Jr. FE, et al. Estimation of Global and Regional Incidence and Prevalence of Abdominal Aortic Aneurysms 1990 to 2010. Glob Heart [Internet]. 1 de marzo de 2014 [citado 15 de noviembre de 2024];9(1):159. Disponible en: <https://globalheartjournal.com/article/10.1016/j.gheart.2013.12.009/>
8. Wanhainen A, Van Herzele I, Goncalves B, Bellmunt Montoya. European Society for Vascular Surgery (ESVS) 2024 Clinical Practice Guidelines on the Management of Abdominal Aorto-Iliac Artery Aneurysms. Eur J Vasc Endovasc Surg. 67.
9. Sidloff D, Stather P, Dattani N, Bown M, Thompson J, Sayers R, et al. Aneurysm Global Epidemiology Study.
10. Lahoz C, Gracia CE, García Reinares L. SEA-SEACV 2015: Guía para el diagnóstico y tratamiento de la enfermedad arterial periférica. Clin Invest Arterioscler [Internet]. 2016;28 (2):86-99. Disponible en: <https://www.google.com/url?q=https://www.elsevier.es/es-revista-clinica-e-investigacion-arteriosclerosis-15-articulo-sea-seacv-2015-guia-el-diagnostico-S0214916816300262&sa=D&source=docs&ust=1731638672799721&usq=AOvVaw1thtRmbkQ231YX34gSGpAc>
11. Townsend C, Beauchamp R, Evers B, Mattox K. Sabiston. Tratado de cirugía: fundamentos biológicos de la práctica quirúrgica moderna. 20.^a ed. España: Elsevier; 2018. 1721-1753 p.
12. Parodi JC, Palmaz JC, Barone HD, Antonio S. Transfemoral intraluminal graft implantation for abdominal aortic aneurysms.
13. Danza R, Arias J, Gateño N. Tratamiento quirúrgico de los aneurismas de aorta abdominal. Cm Urug. 1976;46(6):399-430.
14. Ministerio de Salud Pública. Tratamiento Endovascular de la Patología Aórtica.

Normativa de Cobertura de la Endoprótesis de Aorta Torácica y Abdominal. Ordenanza N° 770/2018.

15. Latarjet M, Ruiz Liard A. Anatomía humana. 4.^a ed. Vol. 2. Panamericana; 985 p.

16. Speziale F, Sbarigia E, Grossi R, Maraglino C, Fiorani P. INFLAMMATORY ANEURYSMS OF THE ABDOMINAL AORTA INVOLVING THE URETERS: IS COMBINED TREATMENT REALLY NECESSARY? J Urol [Internet]. enero de 2001 [citado 14 de noviembre de 2024];165(1):27-31. Disponible en: <http://www.jurology.com/doi/10.1097/00005392-200101000-00007>

17. Casula E, Lonjedo E, Cerverón MJ, Ruiz A, Gómez J. Revisión de aneurisma de aorta abdominal: hallazgos en la tomografía computarizada multidetector pre y postratamiento. Radiología [Internet]. enero de 2014 [citado 14 de noviembre de 2024];56(1):16-26. Disponible en: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0033833812002846>

18. Myers J, Mcelrath M, Jaffe A, Smith K, Fonda H, Vu A, et al. A Randomized Trial of Exercise Training in Abdominal Aortic Aneurysm Disease. Med Sci Sports Exerc [Internet]. enero de 2014 [citado 14 de noviembre de 2024];46(1):2-9. Disponible en: <https://journals.lww.com/00005768-201401000-00002>

19. Powell JT, Sweeting MJ, Ulug P, Blankensteijn JD, Lederle FA, Becquemin JP, et al. 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. Br J Surg [Internet]. 3 de febrero de 2017 [citado 14 de noviembre de 2024];104(3):166-78. Disponible en: <https://academic.oup.com/bjs/article/104/3/166-178/6094909>

20. Dubost C. 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 [Internet]. 1 de marzo de 1952 [citado 14 de noviembre de 2024];64(3):405. Disponible en: <http://archsurg.jamanetwork.com/article.aspx?doi=10.1001/archsurg.1952.01260010419018>

21. Dana K, Andresen, Billiart T, Dunn D, Brunicardi F. Schwartz. Principios de la cirugía. 10.^a ed. México: McGraw Hill Education; 2015. 850-859 p.

22. Landon BE, O'Malley AJ, Giles K, Cotterill P, Schermerhorn ML. Volume-Outcome Relationships and Abdominal Aortic Aneurysm Repair. Circulation [Internet]. 28 de septiembre de 2010 [citado 14 de noviembre de 2024];122(13):1290-7. Disponible en: <https://www.ahajournals.org/doi/10.1161/CIRCULATIONAHA.110.949172>

23. Martin MC, Giles KA, Pomposelli FB, Hamdan AD, Wyers MC, Schermerhorn ML. National Outcomes after Open Repair of Abdominal Aortic Aneurysms with Visceral or Renal Bypass. Ann Vasc Surg [Internet]. enero de 2010 [citado 14 de noviembre de 2024];24(1):106-12. Disponible en: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0890509609002751>

24. Jordan WD, Moore WM, Melton JG, Brown OW, Carpenter JP. Secure fixation following EVAR with the Powerlink XL System in wide aortic necks: Results of a prospective, multicenter trial. J Vasc Surg [Internet]. noviembre de 2009 [citado 14 de noviembre de 2024];50(5):979-986.e1. Disponible en: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0741521409011938>

25. Levin DC, Rao VM, Parker L, Frangos AJ, Sunshine JH. Endovascular Repair vs Open Surgical Repair of Abdominal Aortic Aneurysms: Comparative Utilization Trends

29

From 2001 to 2006. *J Am Coll Radiol* [Internet]. julio de 2009 [citado 14 de noviembre de 2024];6(7):506-9. Disponible en: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1546144009000726>

26. Becquemin JP, Pillet JC, Lescalie F, Sapoval M, Goueffic Y, Lermusiaux P, et al. A randomized controlled trial of endovascular aneurysm repair versus open surgery for abdominal aortic aneurysms in low- to moderate-risk patients. *J Vasc Surg* [Internet]. mayo de 2011 [citado 14 de noviembre de 2024];53(5):1167-1173.e1. Disponible en: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0741521410026224>

27. Lederle FA, Freischlag JA, Kyriakides TC, Matsumura JS, Padberg FT, Kohler TR, et al. Long-Term Comparison of Endovascular and Open Repair of Abdominal Aortic Aneurysm. *N Engl J Med* [Internet]. 22 de noviembre de 2012 [citado 14 de noviembre de 2024];367(21):1988-97. Disponible en: <http://www.nejm.org/doi/10.1056/NEJMoa1207481>

28. Albuquerque FC, Tonnessen BH, Noll RE, Cires G, Kim JK, Sternbergh WC. Paradigm shifts in the treatment of abdominal aortic aneurysm: Trends in 721 patients between 1996 and 2008. *J Vasc Surg* [Internet]. junio de 2010 [citado 14 de noviembre de 2024];51(6):1348-53. Disponible en: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0741521410002399>

29. Joels CS, Langan EM, Daley CA, Kalbaugh CA, Cass AL, Cull DL, et al. Changing Indications and Outcomes for Open Abdominal Aortic Aneurysm Repair since the Advent of Endovascular Repair. *Am Surg* [Internet]. agosto de 2009 [citado 14 de noviembre de 2024];75(8):665-70. Disponible en: <https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/000313480907500806>

30. Hannawa KK, Eliason JL, Upchurch GR. Gender Differences in Abdominal Aortic Aneurysms. *Vascular* [Internet]. junio de 2009 [citado 14 de noviembre de 2024];17(1_suppl):30-9. Disponible en: <https://journals.sagepub.com/doi/10.2310/6670.2008.00092>

31. Chaikof EL, Dalman RL, Eskandari MK, Jackson BM, Lee WA, Mansour MA, et al. The Society for Vascular Surgery practice guidelines on the care of patients with an abdominal aortic aneurysm. *J Vasc Surg* [Internet]. enero de 2018 [citado 17 de noviembre de 2024];67(1):2-77.e2. Disponible en: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0741521417323698>

32. Yei K, Mathlouthi A, Naazie I, Elsayed N, Clary B, Malas M. Long-term Outcomes Associated With Open vs Endovascular Abdominal Aortic Aneurysm Repair in a Medicare-Matched Database. *JAMA Netw Open* [Internet]. 13 de mayo de 2022 [citado 14 de noviembre de 2024];5(5):e2212081. Disponible en: <https://jamanetwork.com/journals/jamanetworkopen/fullarticle/2792290>

33. Ley N°18331, Protección de Datos Personales y Acción de Habeas Data. 18331 2008.