



**Facultad de Medicina y Ciencias de la Salud
Carrera de Medicina**

**Año 2023
Trabajo Final de Carrera (Tesis)**

**Aneurisma de aorta abdominal - reparación
endovascular vs cirugía abierta: revisión sistemática de
la literatura**

Alumno:

Legaz, Jano Matias

ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-6126-9857>

JanoMatias.Legaz@alumnos.uai.edu.ar

Facultad de Medicina y Ciencias de la Salud

Universidad Abierta Interamericana

Tutor:

Blanco, Norberto

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9046-0136>

Norberto.Blanco@uai.edu.ar

Facultad de Medicina y Ciencias de la Salud

Universidad Abierta Interamericana

Agradecimientos:

Quisiera agradecer primero a mi tutor por apoyarme en la realización de este trabajo.

Agradecer a la UAI como facultad que siempre me brindó todas las posibilidades y herramientas para formarme como médico.

También quisiera agradecer a los docentes que me encontré a lo largo de la carrera. No solo por los aportes académicos si no por la calidez humana y los consejos de vida que me han dado.

Tampoco quisiera olvidarme de muchos compañeros que con el tiempo se transformaron en amigos y futuros colegas. El hecho de realizar la carrera junto a ellos y ellas sin duda lo hizo una experiencia inolvidable.

Por último, agradecer a mi familia y amigos. Sin su apoyo incondicional a lo largo de toda la carrera no estaría donde hoy me encuentro. Esto también es de ellos.

Aneurisma de aorta abdominal - reparación endovascular vs cirugía abierta: revisión sistemática de la literatura

Autores: Legaz JM, Blanco N

Resumen

Introducción: El aneurisma de aorta abdominal es una patología con una prevalencia en hombres mayores a 65 años de más de 8% a nivel mundial. Tiene una alta tasa de mortalidad y morbilidad, representando entre el 1 y 2% de los fallecimientos. Cuando está indicada la reparación quirúrgica hay dos opciones, la reparación endovascular y la cirugía abierta de abdomen. La reparación endovascular en pacientes en situación electiva parecía ser la mejor opción al ser un método menos invasivo, aunque hasta el momento no se encuentra evidencia contundente sobre las ventajas en ciertos subgrupos. Por otro lado, la cirugía abierta teniendo en cuenta la anatomía, edad y contexto del paciente podría ser más beneficiosa en ciertos grupos. En conclusión, la elección del método terapéutico en situación electiva va a depender del contexto individual de cada paciente, considerando las posibles complicaciones y reintervenciones que puedan afectar la calidad de vida y poner en riesgo la vida del paciente.

Material y métodos: Se realizará una búsqueda profunda de la literatura en la base de datos PubMed, utilizando criterios de inclusión y exclusión, y filtros en los últimos diez años donde se evaluarán estudios de tipo ensayo clínico aleatorizado, estudios de caso y control y revisiones sistemáticas. Siempre utilizando los siguientes términos en la búsqueda: "Aneurisma de aorta abdominal", "reparación endovascular" y "cirugía abierta de abdomen".

Resultados: Se seleccionaron 6 estudios después de aplicar los criterios de inclusión y exclusión. Artículos que comparaban y analizaban el uso de la reparación endovascular (EVAR) y de la reparación en cirugía abierta (OSR). Se evaluaron y compararon ambos métodos mediante las variables de complicaciones a corto y largo plazo, y la tasa de reintervenciones. Se encontró que los pacientes que recibieron EVAR tuvieron una mayor tasa de complicaciones totales con gran predominio después de los 4 años post intervención. En cuanto a las reintervenciones hubo una tasa significativamente mayor en aquellos que recibieron EVAR con respecto a los que se les realizó OSR.

Conclusión: La reparación endovascular mostró una mayor tasa de reintervenciones que la cirugía abierta. Así como también, mayor cantidad de complicaciones a largo plazo. Estos son resultados que se deben tener en cuenta a la hora de evaluarla como opción terapéutica sobre todo en determinados grupos de pacientes. Por lo que impresiona que la cirugía abierta es un tratamiento más seguro. Sobre todo, a largo plazo, y en grupos de pacientes jóvenes sin comorbilidades.

Palabras Clave: "Aneurisma de aorta abdominal" "Reparación endovascular" "Cirugía abierta de abdomen" "Complicaciones" "Reintervenciones"

Abdominal aortic aneurysm - endovascular vs open repair: systematic review

Authors: Legaz JM, Blanco N

Abstract

Background: Abdominal aortic aneurysm is a pathology with a prevalence in men over 65 years of age of more than 8% worldwide. It has a high mortality and morbidity rate, representing between 1 and 2% of deaths. When surgical repair is indicated there are two options, endovascular repair and open abdominal surgery. Endovascular repair in elective patients seems to be the best option as it is a less invasive method, although so far there is no conclusive evidence on the advantages in certain subgroups. On the other hand, open surgery, taking into account the anatomy, age and context of the patient, could be more beneficial in certain groups. In conclusion, the choice of the therapeutic method in an elective situation will depend on the individual context of each patient, considering the possible complications and reinterventions that may affect the quality of life and put the patient's life at risk.

Material and methods: An in-depth literature search will be performed in the PubMed database, using inclusion and exclusion criteria, and filters in the last ten years where randomized clinical trial studies, case-control studies and systematic reviews will be evaluated. Always using the following search terms: "abdominal aortic aneurysm", "endovascular repair" and "open abdominal surgery".

Results: Six studies were selected after applying the inclusion and exclusion criteria. The articles compared and analyzed the use of endovascular repair (EVAR) and open surgical repair (OSR). Both methods were evaluated and compared using the variables of short- and long-term complications and the rate of reinterventions. It was found that patients who received EVAR had a higher rate of total complications with a high predominance after 4 years post intervention. As for reinterventions, there was a significantly higher rate in those who received EVAR with respect to those who underwent OSR.

Conclusion: Endovascular repair showed a higher rate of reinterventions than open surgery. As well as a greater number of long-term complications. These are results that should be taken into account when evaluating it as a therapeutic option, especially in certain groups of patients. Thus, open surgery appears to be a safer treatment. Especially in the long term and in groups of young patients without comorbidities.

Keywords: "Abdominal aortic aneurysm" "Endovascular repair" "Open abdominal surgery" "Complications" "Reinterventions"

INTRODUCCIÓN

Un aneurisma se define como una dilatación mayor al 50% del diámetro normal del vaso sanguíneo, ya sea arterial o venoso, e indica un área delgada y debilitada de la pared vascular.

El Aneurisma de Aorta Abdominal (AAA) es una patología que se caracteriza por una dilatación de la aorta abdominal mayor a 3 cm. Es causada por un debilitamiento de la pared vascular y generalmente se manifiesta en la porción infrarrenal de la aorta, región que está sujeta a fuerzas hemodinámicas significativas.⁽¹⁾

El AAA se puede clasificar por su ubicación. El AAA Suprarrenal, se encuentra debajo del diafragma y por arriba de las arterias renales. Puede afectar los orígenes de la arteria renal, mesentérica superior y celiacas. El segundo tipo de AAA es el Yuxtarrrenal y por último el Infrarrenal que se ubica por debajo del segmento inferior de la aorta abdominal debajo de los riñones.

El AAA es una enfermedad vascular con una alta tasa de mortalidad y morbilidad. Tiene una prevalencia, en hombres mayores de 65 años, que puede llegar al 8% a nivel mundial. Los hombres son 6 veces más propensos que las mujeres a desarrollar un AAA. Y en el mismo rango etario mencionado anteriormente las mujeres presentan una prevalencia de un 2%.

La incidencia anual de nuevos diagnósticos de AAA en occidente ronda entre el 0.4 y el 0,67%. En los últimos años la incidencia de rupturas de aneurismas aumentó llegando a representar entre el 1 y 2% de los fallecimientos. ⁽²⁾

Una explicación probable sería el crecimiento de la expectativa de vida, lo que permite la evolución natural y el crecimiento progresivo del aneurisma hasta su rotura. Esto ocurre principalmente en aquellos no diagnosticados. En cualquier caso, se subestima el grado de mortalidad relacionado con la rotura de un AAA, en particular si la baja cantidad de casos en los que se requiere una autopsia se tiene en cuenta esta patología.^{(3) (4)}

La fisiopatología de un AAA es un proceso dinámico y complejo que culmina con el remodelamiento irreversible del tejido conectivo que compone la pared vascular. La evolución natural de un AAA supone una dilatación progresiva, caracterizada por la proteólisis de los componentes estructurales de la pared vascular, la pérdida de células de músculo liso vascular (CMLV) y una respuesta inmunoinflamatoria crónica. ⁽⁵⁾

Estos procesos provocan la pérdida de elasticidad y resistencia de la pared arterial, lo que impide una correcta recuperación del diámetro arterial normal después de cada pulsación.

Además, en los últimos años se ha prestado especial atención a los trombos intraluminales (TIL), ya que se han encontrado presentes en el 75% de los AAA. La presencia de estos trombos está asociada con una reducción de la pared arterial, mayor elastólisis, y una mayor respuesta inflamatoria en la adventicia. Y, recientemente se han asociado los niveles de proteína retenidos en el TIL con un mayor crecimiento de AAA. ^{(5) (6)}

La dilatación vascular en un AAA es progresiva, pero no lineal. Alterna entre fases de aceleración y periodos de estabilidad, lo que dificulta el seguimiento del paciente, y por lo tanto, empeora el pronóstico de la enfermedad.⁽⁵⁾

Investigaciones recientes sugieren que un AAA es una manifestación local de una enfermedad vascular sistémica, con compromiso de todo el árbol vascular. Además, en pacientes ya diagnosticados con AAA se ha demostrado una relación significativa con la enfermedad coronaria y con la enfermedad arterial periférica.⁽⁷⁾

Los factores de riesgo para desarrollar AAA, son hipertensión, enfermedad arterial coronaria, tabaquismo, sexo masculino, antecedentes familiares de AAA, edad mayor a 65 años, enfermedad arterial periférica, obesidad central, niveles bajos de lipoproteína de alta densidad (HDL) y claudicación intermitente. Por otro lado, la diabetes, factor de riesgo para la aterosclerosis, es un factor protector para el desarrollo de AAA.⁽¹⁾

La mayoría de los AAA son asintomáticos hasta su ruptura, por ello en gran parte son detectados accidentalmente en un estudio de imágenes realizado por otra causa.⁽⁸⁾ Al ser usualmente asintomática, la dilatación progresiva de la pared vascular puede llevar a la ruptura del vaso, produciendo un evento que termina siendo fatal en más del 80% de los casos.⁽¹⁾

En caso de presentar síntomas, probablemente referirá un dolor que puede irradiarse a la parte inferior del dorso, flanco y hasta el escroto. El dolor del aneurisma puede ser un signo que presagie su rotura constituyendo una urgencia médica. Al examen físico podríamos palpar una masa pulsátil expansiva y no dolorosa al tacto ubicada en la región supraumbilical y en la línea media. Aunque si nos encontramos con una aorta tortuosa la masa palpable puede llegar a ser lateral y/o infraumbilical.^(9,10)

Cuando se diagnostica accidentalmente un AAA debido a que no presenta síntomas y el diámetro se encuentra entre 3 cm y 5.5 cm es cuando se realiza el tratamiento médico. Evidencias demuestran que no hay un fármaco capaz de limitar la progresión del AAA o prevenir su ruptura. ⁽¹²⁾

Aunque si se ha demostrado que en caso de que el paciente sea tabaquista, la cesación tabáquica si contribuirá a disminuir tanto el crecimiento del aneurisma como el riesgo de ruptura. De la misma forma, si el paciente padece de hipertensión arterial, hiperlipidemia,

diabetes u otros factores de riesgo ateroscleróticos debería recibir tratamiento médico adecuado. En especial el uso de estatinas como de inhibidores de la enzima convertidora de angiotensina (IECA) pueden generar beneficios para su afección cardiovascular y son de uso seguro en relación al AAA. [\(11\)](#)

De todos modos, hasta el momento, el diámetro aórtico es el único marcador de riesgo de ruptura y determina la necesidad de reparación quirúrgica cuando llega a un valor mayor a 5.5 cm.

Por otro lado, la decisión de tratar quirúrgicamente un Aneurisma de Aorta Abdominal se toma cuando el diámetro de la aorta supera los 5.5 cm, definido por ecografía, tomografía computada o resonancia magnética, o cuando genera síntomas. [\(12\)](#)

La decisión del tipo de tratamiento quirúrgico será lo en lo que se ahondará en este trabajo de investigación. Teniendo en cuenta todos los factores que serán determinantes para elegir un método u otro. Como, por ejemplo, el sexo, edad, el tamaño, crecimiento y anatomía del aneurisma, si genera síntomas o no, entre otros.

El aneurisma de aorta abdominal es una patología relativamente frecuente sobre todo en varones mayores de 65 años. Al presentarse principalmente en forma asintomática se estima que es una enfermedad subdiagnosticada. Por ello se recomienda realizar un screening en pacientes con factores de riesgo, hombres mayores de 50 años y mujeres mayores de 60-70 años.

Este tamizaje no suele realizarse en forma masiva a lo largo de toda Argentina. Ya sea por la falta de adhesión a tratamientos y órdenes con la que contamos como a las dificultades económicas que afectan tanto al paciente como a un sistema de salud que no se encuentra en condiciones de realizar estos estudios de forma masiva.

Teniendo en cuenta el contexto del país y de la región, Latinoamérica, considero de vital importancia definir en qué situaciones es más conveniente el tratamiento endovascular y en qué situaciones la cirugía abierta. Teniendo en cuenta tanto el contexto del paciente, edad, sexo, comorbilidades, tamaño y anatomía del aneurisma, si presenta síntomas o no, y probables complicaciones a corto y largo plazo.

Sobre todo, para evitar o disminuir las complicaciones postoperatorias a corto y largo plazo, las reintervenciones quirúrgicas; y así buscando mejorar la calidad de vida del paciente y disminuir los costes en salud pública que tan demandada se encuentra hoy en día.

El debate sobre si es más conveniente la reparación endovascular o la cirugía abierta es un tema que hoy en día se tiene en la comunidad científica.

OBJETIVOS

- Describir ventajas y desventajas a corto y largo plazo de cada método terapéutico
- Evaluar la efectividad de la EVAR vs. OSR en pacientes con AAA considerados aptos para la cirugía
- Definir la conveniencia de uso de cada método terapéutico a partir de las posibles complicaciones a corto y largo plazo
- Estimar la tasa de reintervenciones post cada método terapéutico

MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizará una síntesis de la evidencia disponible sobre el aneurisma de aorta abdominal y la elección terapéutica quirúrgica. Más precisamente entre la reparación endovascular y la cirugía abierta. Será mediante un estudio de tipo revisión sistemática que incluirá las investigaciones más significativas de los últimos años.

Población en estudio

Conjunto de papers que comparen la utilización de la reparación endovascular con respecto a la cirugía abierta.

Y por otro lado artículos que mismo describan y comparen las posibles complicaciones de cada método y la tasa de reintervenciones que puede haber a corto y largo plazo con cada uno de ellos.

Criterios de Inclusión

Se incluirán publicaciones que describan la efectividad de un método quirúrgico, ya sea reparación endovascular o cirugía abierta, en población adulta, en los últimos 10 años.

También se incluirán revisiones que respondan a las consecuencias a corto y largo plazo de cada uno de los métodos quirúrgicos en aneurismas de aorta abdominal rotos.

Criterios de Exclusión

Quedarán excluidos los papers que no aporten información necesaria para responder la pregunta pico.

Como así también los artículos que no comparen los dos métodos terapéuticos elegidos.

Descripción operacional de las variables

Variable 1: Complicaciones a corto y largo plazo

Tipo de variable 1: cualitativa

Variable 2: Tasa de reintervenciones
 Tipo de variable 2: cuantitativa

Ámbito de estudio

El estudio se realizará en el ámbito universitario de la Universidad Abierta Interamericana.

RESULTADOS

Las variables utilizadas son:

Variable	Definición	Tipo	Escala de medición de la variable
Complicaciones a corto plazo	Complicaciones <30 días	Cualitativa	Nominal
Complicaciones a largo plazo	Complicaciones post 30 días	Cualitativa	Nominal
Tasa de reintervenciones	Reintervenciones - intervenciones secundarias	Cuantitativa	Razón

Tabla 1

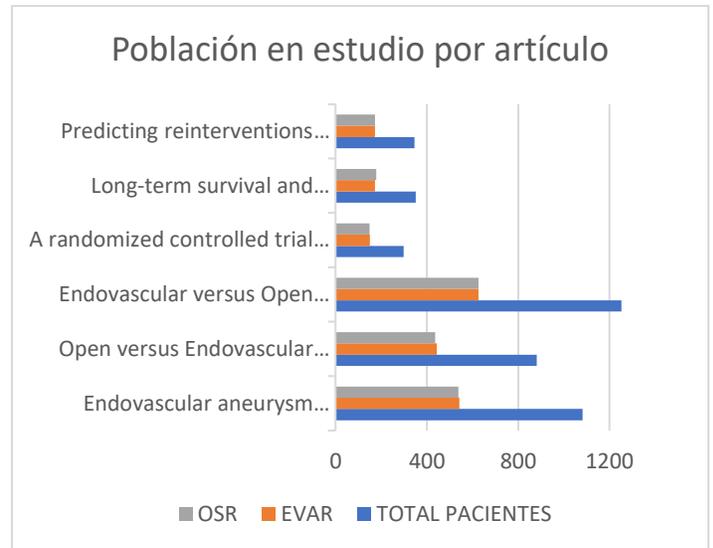


Ilustración 2

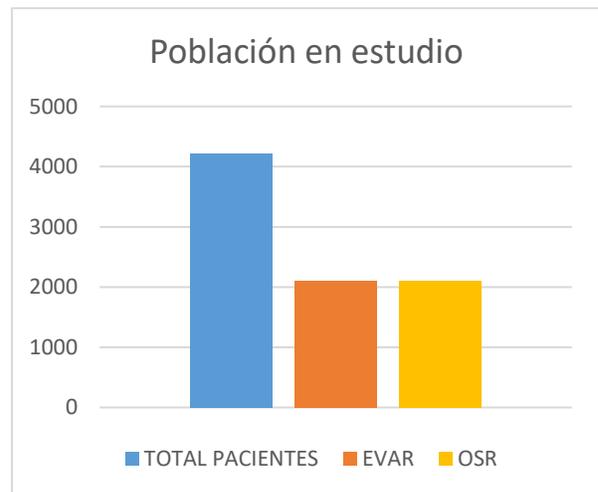


Ilustración 3

La población en estudio da un total de 4211 pacientes. En todos los estudios seleccionados se tomaron pacientes hombres y mujeres mayores de 60 años con AAA y se les asignó aleatoriamente uno de los dos métodos terapéuticos.

Quedando la suma de 2109 pacientes recibieron EVAR mientras que a 2102 pacientes se les realizó OSR.

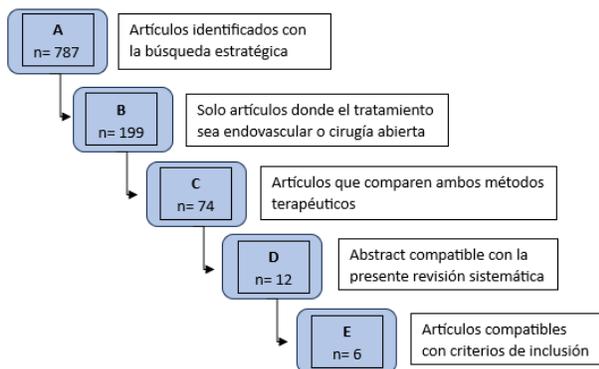


Ilustración 1

La Ilustración 1 muestra el proceso de identificación de los estudios incluidos. Se evaluaron una suma de 6 artículos científicos seleccionados a partir de los criterios de inclusión y exclusión.

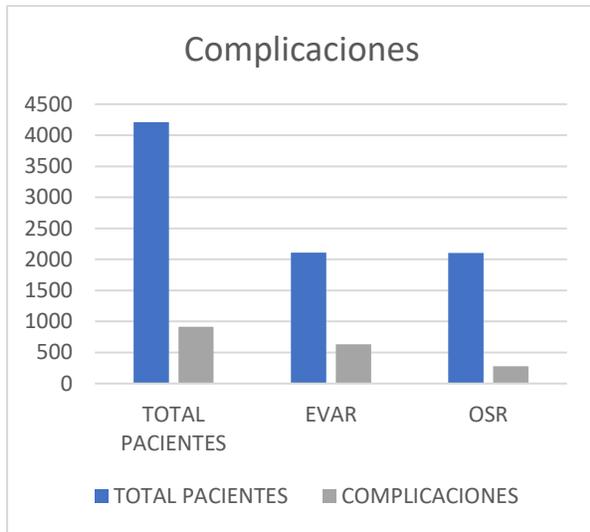


Ilustración 4

Al tomar la variable de las complicaciones nos encontramos con que del total de pacientes (4211), sufrieron complicaciones el 21,70% (914).

Mientras que, si las separamos por método utilizado, nos dio como resultado que de esas 914 totales, el 69,4% (635) corresponden al tratamiento endovascular (EVAR) y el 30,6% (279) a cirugía abierta (OSR).

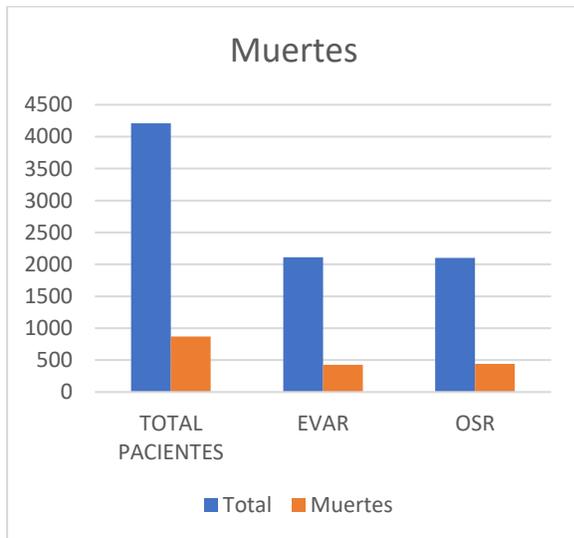


Ilustración 5

En cuanto a los fallecimientos encontramos que del total de pacientes (4211) que se les realizó una de las dos intervenciones terapéuticas, el 20,6% (870) terminó falleciendo en el corto o mediano plazo por causas relacionadas al aneurisma. De las cuales el 49,1% (428) corresponde a EVAR y el 50,9% (442) a OSR.

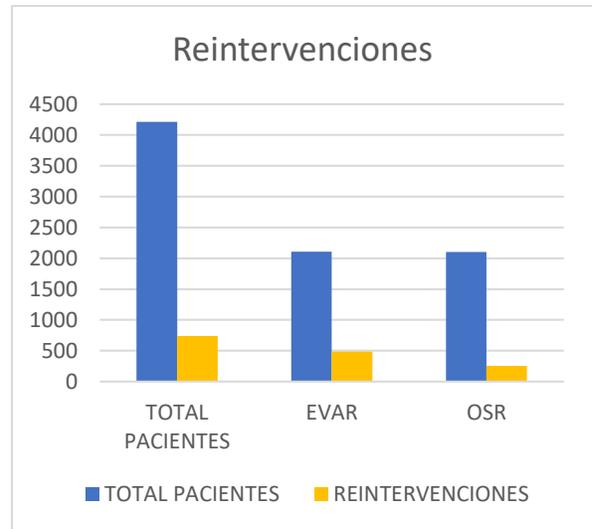


Ilustración 6

Del total de pacientes (4211), encontramos como resultado que el 17,5% de ellos (739) tuvieron que recibir una nueva intervención.

De este total de reintervenciones, el 65,8% (487) corresponde a pacientes que habían recibido EVAR, y el 34,2% (252) corresponde a pacientes que recibieron OSR.

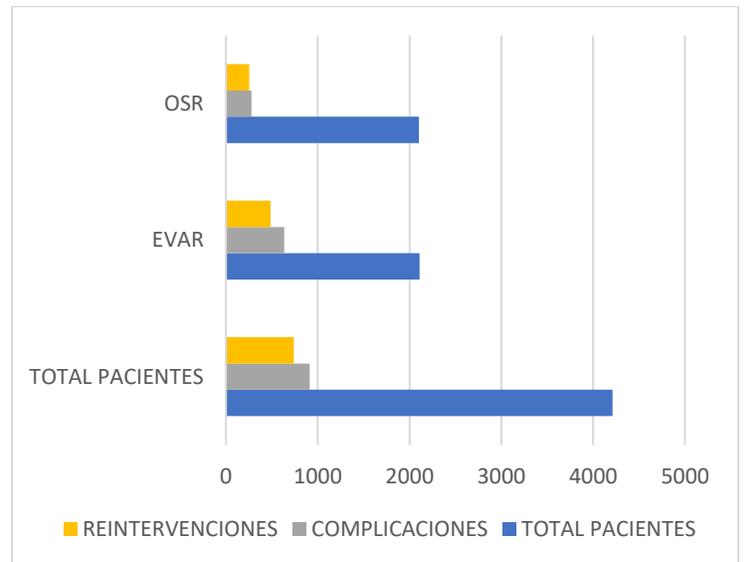


Ilustración 7

Resumen general de resultados con todas las variables elegidas y descriptas anteriormente.

DISCUSIÓN

Existen una gran variedad de estudios que comparan los beneficios terapéuticos de la reparación endovascular

(EVAR) y de la cirugía abierta (OSR) en pacientes en situación electiva.

En este grupo de pacientes es hasta donde hoy en día, se debate cuál de los dos métodos es el más beneficioso. Aunque es cierto que debemos considerar el contexto individual de cada paciente, si comparamos los métodos a través de las complicaciones nos encontramos con que desde *N Engl J Med* (12) obtuvieron como resultado que la EVAR tiene menor cantidad de complicaciones perioperatorias y a corto plazo con respecto a OSR. Así como también menor mortalidad a corto plazo. Con el paso del tiempo comprobaron que este beneficio se disipa y ambos métodos se equiparan en el mediano plazo en términos de complicaciones y mortalidad relacionada al AAA.

Aunque a largo plazo y en la totalidad de la estadística se encontró que el grupo que recibió EVAR tiene mayor tasa de complicaciones y reintervenciones totales lo que conlleva además un gasto mayor a nivel de salud. Destacándose aquellas relacionadas al aneurisma.

En este mismo estudio evaluaron la tasa de reintervenciones y se encontró a mediano y largo plazo que la cantidad de intervenciones secundarias fueron significativamente menores en aquellos pacientes que recibieron OSR.

Apoyando estos resultados en Lederle et al. (13) encontraron que el grupo que recibió EVAR también resultó a mediano y largo plazo con mayor tasa de reintervenciones con respecto al grupo que recibió OSR.

En este mismo estudio evaluaron y compararon los métodos en grupos de pacientes jóvenes y adultos mayores. Encontrando sorprendentemente que la EVAR resultó más beneficiosa que la OSR en el grupo joven y menos beneficiosa que la OSR en el grupo adultos mayores.

A pesar de que afirman que esta conclusión no es estadísticamente robusta y se requieren nuevos y más extensos estudios, este resultado sorprende ya que va en contra de lo que la gran mayoría de artículos han encontrado e incluso las guías europeas y americanas afirman año a año.

En contraposición a ello, en el estudio Han et al. (14) analizaron el uso de EVAR comparando un grupo de adultos mayores a 80 años y uno de pacientes jóvenes menores a esa edad. Encontrando que este método puede ser realizado de forma segura y efectiva en pacientes octogenarios.

Además, encontraron que la tasa de endoleak, que es la complicación más frecuente, es mayor en el grupo de octogenarios. Lo que tiene sentido ya que la aparición de endoleak está asociada al envejecimiento.

Por otro lado, en este estudio encontraron que la mortalidad a 30 días también fue mayor en el grupo de octogenarios. Pero con una tasa aceptable para la edad y comorbilidades esperables por el paso del tiempo.

En este artículo llegaron a la conclusión de que EVAR es una método seguro y adecuado por los beneficios que tiene EVAR por sobre OSR, en términos de riesgo y mortalidad perioperatorios y a corto plazo. En este tipo de pacientes de edad avanzada es donde debemos más que nunca tener en cuenta y hacer un análisis basado en las posibles complicaciones del procedimiento, reintervenciones, riesgo de rotura, enfermedades concomitantes y sobre todo calidad de vida postoperatoria.

Ya que a pesar de que muchos estudios hayan encontrado que a mediano y largo plazo el OSR es más beneficioso en términos de complicaciones y reintervenciones. En pacientes que sufren de múltiples comorbilidades, tienen alto riesgo perioperatorio y tienen una esperanza de vida menor o cercana a 10 años, probablemente en situación electiva la EVAR sea el método más apropiado para ese paciente.

Sosteniendo estos datos, en el estudio Lederle et al. (15) nos brindan resultados que apoyan el uso y la introducción de la EVAR.

Afirman que este método con respecto a OSR, es más beneficioso en cuanto a la supervivencia perioperatoria y complicaciones a corto plazo.

Aunque no han encontrado ventajas significativas por parte de EVAR en términos de complicaciones y mortalidad a largo plazo. Así como sigue siendo la ruptura aneurismática una complicación casi mortal que preocupa en pacientes que reciben EVAR. Sobre todo, en pacientes adultos mayores.

CONCLUSIÓN

En conclusión, la reparación endovascular con el paso de los años continúa desarrollándose y actualmente se considera una alternativa más que aceptable a la OSR sobre todo en términos de supervivencia, complicaciones y mortalidad a largo plazo. Que es lo que más se cuestiona de este método.

En todos los casos y sobre todo en pacientes adultos mayores que son los que más sufren de AAA, la reparación electiva teniendo en cuenta las comorbilidades, edad y calidad de vida es sin dudas la mejor opción terapéutica.

Por ello, es importante hacer énfasis en el abordaje individual de cada paciente a la hora de elegir la intervención terapéutica a realizar. Como regla general se sabe que, en adultos mayores con varias comorbilidades,

probablemente el EVAR sea la mejor opción, pero no siempre es así.

En este trabajo se han encontrado las diferencias más significativas sobre todo en la tasa de reintervenciones donde por amplio margen la OSR resultó con menos que la EVAR. Lo que nos indicaría que es un método más seguro a largo plazo que la EVAR, con menos costes en salud incluso.

Sin embargo, a pesar de los resultados que a simple vista pueden verse desfavorables para la EVAR. La reparación endovascular es un método probado hace muchos años, que sigue evolucionando y que en muchos casos y en pacientes seleccionados adecuadamente es no solo una buena alternativa a la OSR, sino que es la más beneficiosa para el paciente y el sistema de salud.

CONFLICTOS DE INTERÉS

Los autores declaran no tener conflictos de interés.

BIBLIOGRAFÍA

1. Torres-Fonseca M, Galan M, Martinez-Lopez D, Cañes L, Roldan-Montero R, Alonso J, et al. Pathophysiology of abdominal aortic aneurysm: biomarkers and novel therapeutic targets. *Clin E Investig En Arterioscler Publicacion Of Soc Espanola Arterioscler*. 2019;31(4):166-77.
2. Nordon IM, Hinchliffe RJ, Loftus IM, Thompson MM. Pathophysiology and epidemiology of abdominal aortic aneurysms. *Nat Rev Cardiol*. febrero de 2011;8(2):92-102.
3. Forsdahl SH, Singh K, Solberg S, Jacobsen BK. Risk factors for abdominal aortic aneurysms: a 7-year prospective study: the Tromsø Study, 1994-2001. *Circulation*. 28 de abril de 2009;119(16):2202-8.
4. Earnshaw JJ, Shaw E, Whyman MR, Poskitt KR, Heather BP. Screening for abdominal aortic aneurysms in men. *BMJ*. 8 de mayo de 2004;328(7448):1122-4.
5. Sandford RM, Bown MJ, London NJ, Sayers RD. The Genetic Basis of Abdominal Aortic Aneurysms: A Review. *Eur J Vasc Endovasc Surg*. 1 de abril de 2007;33(4):381-90.
6. Michel JB, Martin-Ventura JL, Egido J, Sakalihan N, Treska V, Lindholt J, et al. Novel aspects of the pathogenesis of aneurysms of the abdominal aorta in humans. *Cardiovasc Res*. 1 de abril de 2011;90(1):18-27.
7. Sweeting MJ, Masconi KL, Jones E, Ulug P, Glover MJ, Michaels JA, et al. Analysis of clinical benefit, harms, and cost-effectiveness of screening women for abdominal aortic aneurysm. *The Lancet*. 11 de agosto de 2018;392(10146):487-95.
8. Haque K, Bhargava P. Abdominal Aortic Aneurysm. *Am Fam Physician*. agosto de 2022;106(2):165-72.
9. Townsend CM, Beauchamp RD, Evers BM, Mattox KL. Sabiston. *Tratado de cirugía: Fundamentos biológicos de la práctica quirúrgica moderna*. Elsevier Health Sciences; 2017. 2168 p.
10. Jameson JL. *Harrison principios de medicina interna*. McGraw-Hill; 2018. 1647 p.
11. Sweeting MJ, Thompson SG, Brown LC, Powell JT, on behalf of the RESCAN collaborators. Meta-analysis of individual patient data to examine factors affecting growth and rupture of small abdominal aortic aneurysms. *Br J Surg*. 1 de mayo de 2012;99(5):655-65.
12. Endovascular versus Open Repair of Abdominal Aortic Aneurysm. *N Engl J Med*. 20 de mayo de 2010;362(20):1863-71.
13. Lederle FA, Kyriakides TC, Stroupe KT, Freischlag JA, Padberg FT, Matsumura JS, et al. Open versus Endovascular Repair of Abdominal Aortic Aneurysm. *N Engl J Med*. 30 de mayo de 2019;380(22):2126-35.
14. Han Y, Zhang S, Zhang J, Ji C, Eckstein HH. Outcomes of Endovascular Abdominal Aortic Aneurysm Repair in Octogenarians: Meta-analysis and Systematic Review. *Eur J Vasc Endovasc Surg*. octubre de 2017;54(4):454-63.
15. 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*. 22 de noviembre de 2012;367(21):1988-97.
16. Endovascular aneurysm repair versus open repair in patients with abdominal aortic aneurysm (EVAR trial 1): randomised controlled trial. *The Lancet*. junio de 2005;365(9478):2179-86.
17. 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. *Journal of Vascular Surgery*. mayo de 2011;53(5):1167-1173.e1.
18. Van Schaik TG, Yeung KK, Verhagen HJ, De Bruin JL, Van Sambeek MRHM, Balm R, et al. Long-term survival and

secondary procedures after open or endovascular repair of abdominal aortic aneurysms. Journal of Vascular Surgery. noviembre de 2017;66(5):1379-89.

19. *De Bruin JL, Karthikesalingam A, Holt PJ, Prinssen M, Thompson MM, Blankensteijn JD, et al. Predicting reinterventions after open and endovascular aneurysm repair using the St George's Vascular Institute score. Journal of Vascular Surgery. junio de 2016;63(6):1428-1433.e1.*