



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE MEDICINA

DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSTGRADO

HOSPITAL CENTRAL NORTE DE PEMEX

“Reparación Abierta vs Endovascular del Aneurisma de Aorta Abdominal no roto: mortalidad transoperatoria, sobrevida y complicaciones postquirúrgicas a treinta días en pacientes de los Hospitales Centrales Norte y Sur Pemex durante el periodo 2000-2016.”

Tesis

PARA OBTENER EL TÍTULO DE
ESPECIALIDAD EN CIRUGÍA GENERAL

PRESENTA:

PALOMA GONZÁLEZ VILLEGAS

ASESOR TÉCNICO

Dr. Gabriel Soto Hernández Especialista en Cirugía Vascular

ASESORES METODOLÓGICOS

Dra. Sheila P. Vázquez Arteaga Especialista en Salud Pública

Dra. Alicia Miranda Vargas Especialista en Anestesiología

México, D.F Ciudad Universitaria 2016



Universidad Nacional
Autónoma de México

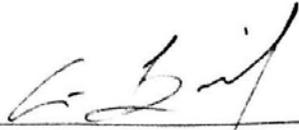


UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



DR. GABRIEL SOTO HERNÁNDEZ

ESPECIALISTA EN CIRUGÍA VASCULAR
MÉDICO ADSCRITO AL SERVICIO DE VASCULAR PERIFÉRICO
HOSPITAL CENTRAL NORTE PEMEX
ASESOR DE TESIS



DRA. ALICIA MIRANDA VARGAS

ESPECIALISTA EN ANESTESIOLOGÍA
ASESORA METODOLÓGICA

DEDICATORIA

A mis padres hermosos, Rosi y Rogelio quienes durante toda mi vida siempre me han brindado todo su amor y apoyo. Nunca dudando de mi sin importar la circunstancias, gracias por ser los mejores padres que alguien pudiera pedir, sin ustedes no estaría en donde estoy hoy. Los amo Osos.

A Bu y Scrappy, mis queridas hermanas, amigas y a veces cómplices, gracias por su continuo apoyo, por darme ánimos cuando me llegue a sentir abrumada por las circunstancias y por siempre motivarme a seguir. Gracias Infinitas Bu por llevarme víveres a las guardías.

A mi abuela desde algún lugar, porque tus palabras dejaron huella imborrable en mi, motivándome a siempre subir.

A mis amigos y compañeros de crimen, por escuchar siempre mis aventuras, por reír conmigo, por dejarme compartir esta parte especial de mi vida con ustedes y hacer más llevadera la vida.

A los pacientes que ayudaron a mi formación durante todos estos años, de ustedes y para ustedes es y será todo mi aprendizaje.

A mi Pez por ser el motor de mi vida, por hacerme siempre creer en la grandeza de las cosas, por creer en mí, por todo tu apoyo y amor infinito.

Gracias...

INDICE

1. 1.Planteamiento del problema	6
1.1.1. planteamiento del problema	
1.1.2. pregunta de investigación	
2. Marco teórico	6
2.1. Antecedentes	6
2.2. Epidemiología	7
2.3. Fisiología	8
2.4. Fisiopatología	9
2.5. Etiología	11
2.6. Diagnóstico	12
2.7. Tratamiento	15
2.8. Manejo abierto	17
2.9. Manejo endovascular	24
3. Hipótesis	35
4. Objetivos	35
5. Metodología	36
5.1. Diseño del estudio	36
5.2. Operacionalización de variables	36
5.3. Universo de Trabajo	40
5.4. Instrumento de investigación	41
5.5. Manejo estadístico	42
5.6. Ámbito Ético	42

6. Resultados	43
7. Discusión y análisis resultados	64
8. Conclusiones	65
9. Bibliografía	67

1. Planteamiento y justificación del problema

1.1 Planteamiento del problema

En nuestro país carecemos de registros sobre las características de los pacientes con diagnóstico de Aneurisma de aorta abdominal, De acuerdo con las características anatómicas y comorbilidades del paciente, este puede ser candidato a cualquiera de los dos manejos quirúrgicos: el convencional y el endovascular. Tampoco se cuenta con la estadística nacional sobre el manejo quirúrgico al que se someten y sus resultados a corto y largo plazo.

1.2 Pregunta de investigación

¿Existen diferencias en cuanto a mortalidad transquirúrgica , complicaciones postquirúrgicas tempranas y sobrevida a 30 días en los paciente sometidos a reparación endovascular vs convencional del aneurisma de aorta abdominal no roto, en los Hospitales Centrales de PEMEX?

2. MARCO TEORICO

2.1 Antecedentes.

La palabra aneurisma proviene del griego “ensanchamiento” .Los aneurismas arteriales fueron descritos por primera vez en el papiro de Ebers. ¹ Galeno definió el aneurisma como una elevación pulsátil localizada que desaparecía con la presión. La primera intervención programada para el tratamiento de un aneurisma fue descrita por Antilo en el siglo II. el aconsejaba la ligadura de la arteria por encima y por debajo del aneurisma con incisión ulterior del saco y evacuación de su contenido, este tratamiento fue la base del manejo de los aneurismas por más de 1,500 años. ²

En el siglo VII Aecio de Amida estableció la diferencia entre los aneurismas verdaderos degenerativos y los pseudoaneurismas traumáticos. Vesalio escribió una de las primeras descripciones sobre un aneurisma de la aorta abdominal.

Astley Paston Cooper (1768-1841) realizó la primera ligadura de un aneurisma de la aorta abdominal roto, en junio de 1817. A este hecho destacado le sigue la ligadura interna del aneurisma, realizada por Rudolph Matas (1860-1957), llamada por él aneurismorrafia.³

Rea envolvió con celofán el aneurisma de aorta abdominal para inducir fibrosis y limitar su expansión, esta técnica fue usada en Albert Einstein en 1949 logrando sobrevivida de seis años.⁴

En 1951 Dubost realiza la colocación de un homoinjerto. En 1952 Bahson presentó la casuística del hospital John Hopkins con 17 pacientes que incluyó seis aneurismas infrarrenales, tratados con homoinjerto, logrando la supervivencia de 5 pacientes. Posterior a ellos DeBakey, Cooley y Crawford continuaron con injertos de dacrón y PTFE. Finalmente en 1991 el cirujano Argentino Juan Parodi, realiza cirugía aortica de minima invasión con endoprotesis modular.⁵

2.2 Epidemiología

Se define como aneurisma de aorta abdominal (AAA) a la dilatación focal que representa al menos el 50% del diámetro mayor de la aorta. La aorta abdominal es el sitio más común de aneurisma verdadero y afecta predominantemente la región infrarrenal de la arteria.⁶

Los centros de control de enfermedades clasifican al AAA. Como la 15va causa de muerte en los Estados Unidos en el 2014 en los adultos entre 60 y 64 años de edad.

No existen datos sobre la prevalencia exacta de la enfermedad en nuestro país, es difícil estimarla debido a que la mayoría de los AAA son asintomáticos. Los datos internacionales refieren que los AAA ocurren en 4% a 8% de los pacientes masculinos de edades entre los 65 y 80 años. Así mismo en el sexo femenino ocurre de 4 a 6 veces menos a comparación de los hombres, aproximadamente una prevalencia de 1.3%.⁷ La prevalencia futura del AAA pudiera incrementarse significativamente, asociada con el envejecimiento de la población, así mismo algunos autores sugieren que con la reducción del hábito tabáquico en la población, se podría lograr el efecto contrario.

La incidencia anual de nuevos diagnósticos de AAA en las poblaciones de occidente es de aproximadamente 0.4 a 0.67%, esto equivale de 2.5 a 6.5 aneurismas por 1000 personas-año.

Existen factores de riesgo importantes para el desarrollo de AAA, así como factores de riesgo que contribuyen a la expansión y ruptura de estos. Los principales factores de riesgo para el desarrollo de los Aneurismas de aorta abdominal son: a) edad avanzada y género masculino. b) Raza caucásica. c) historia familiar positiva de AAA. d) tabaquismo. e) presencia de aneurisma en otros vasos grandes. f) factores de riesgo ateroscleróticos. A pesar que la diabetes mellitus es un riesgo altamente asociado a la presencia de aterosclerosis se asocia negativamente con la formación de AAA.^{10,11}

2.3 Fisiología

La principal función de la aorta es fungir como conducto eficaz para el flujo pulsátil de la sangre, por lo que debe conservar una luz adecuada y mantener su integridad estructural durante la vida de tensiones hemodinámicas.

La capa media de las arterias musculares se encuentra constituida principalmente por elementos de matriz extracelular y células musculares lisas vasculares. La matriz está compuesta por fascículos organizados de elastina, colágeno y proteoglicanos. Se organizan en una serie de capas concéntricas de fibras elásticas en láminas gruesas que se alternan con capas de músculo lio vascular, dicha configuración confiere al vaso el grado de elasticidad circunferencial necesario para resistir la deformación permanente que provocan las fuerzas hemodinámicas normales.

La capa adventicia se forma por una retícula de fibras de colágeno intersticial y fibroblastos, y también por nervios y vasos capilares. En los vasos normales, la media elástica soporta la mayor parte de las tensiones de la presión arterial pulsátil, por otra parte la estructura inherente de la pared aórtica permite una reserva biomecánica y una capacidad de reparación sustancial. La alteración de la estructura normal de la elastina y del colágeno de la pared arterial externa es un factor fundamental en las alteraciones histopatológicas que conducen a la formación de un aneurisma.

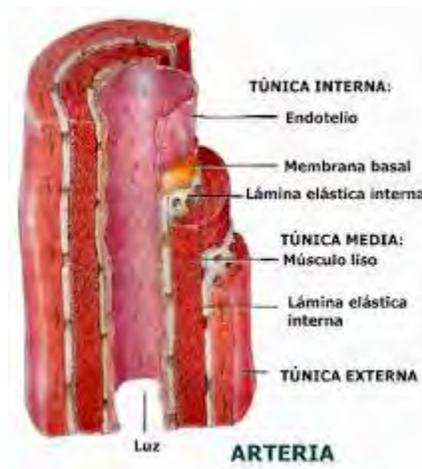


Imagen 1 Componentes aorta

La elastina es el componente más estable de la matriz extracelular de la pared arterial, presenta gran resistencia física. Las fibras elásticas están formadas por elastina amorfa y por un conjunto de micro fibrillas de 10- 12 nm. de diámetro. Las micro fibrillas aparecen antes que la elastina amorfa durante el desarrollo y se orientan siguiendo el eje longitudinal de la fibra elástica en crecimiento.

La elastina debe sus propiedades elásticas a las regiones hidrófobas de la tropo elastina permite la formación de enlaces cruzados entre monómeros individuales por medio de la condensación oxidativa de residuos de lisina de moléculas vecinas.

El Colágeno representa aproximadamente 20% de las proteínas totales de la aorta normal. Su mayoría está formado por colágeno de tipo I (75%) y de tipo III. También contienen colágeno tipo IV en la membrana basal del endotelio y alrededor de las CML y los fibroblastos. El colágeno intersticial se encarga de mantener la resistencia de la pared aórtica a la ruptura y se organiza en fascículos fibrilares.

2.4 Fisiopatología

El aneurisma de aorta abdominal es la manifestación focal de un proceso sistémico que se caracteriza por inflamación, apoptosis de células de músculo liso, y degradación de la matriz extracelular, la mayoría del conocimiento que se tiene sobre la patogénesis de los aneurismas aórticos en humanos es extrapolada de modelos animales, a la fecha no se conoce tratamiento que pueda inducir regresión una vez que el aneurisma se ha formado.

La embriología e histología de la aorta infrarrenal ayudan a explicar la predisposición que presenta este sitio anatómico para la formación de un aneurisma. Las células de músculo liso que se encuentran en la aorta infrarrenal son derivadas de las somitas del mesodermo paraxial, que es diferente de otras partes de la aorta o de las iliacas, esto es importante porque las áreas que derivan de las somitas parecen ser más susceptibles a la degeneración aneurismal.¹² El grosor y el número de láminas elásticas en la media van disminuyendo gradualmente a lo largo de la longitud de la aorta desde su raíz hasta la bifurcación de las iliacas. Así mismo existe menos colágena en la aorta infrarrenal en comparación a otros sitios de la aorta.¹³

La aorta infrarrenal se ve expuesta a presiones hemodinámicas únicas, a la vez que presenta proteínas de regulación que son importantes para el desarrollo de AAA. A medida que la aorta se divide en sus ramas más importantes la ola del pulso incrementa del corazón hacia la aorta infrarrenal, la bifurcación de la aorta resulta también en turbulencia en áreas con alto estrés de desgarro, las células

incrementan la producción de óxido nítrico y la producción de metaloproteínasa -2 -9 y TGF-B. ¹⁴

En los AAA. Ocurre una infiltración transmural de células como polimorfonucleares, células T, células B, macrófagos, y NK. Los tipos predominantes son las CD4+, las células T, B y macrófagos, lo cual habla de un cambio hacia una respuesta Th2. En contraste la respuesta tipo Th1 se observa más comúnmente en ateromas y pudiera explicar los diferentes mecanismos que intervienen en la formación de AAA. A pesar del traslape de factores de riesgo entre la aterosclerosis y los aneurismas de aorta abdominal. ¹⁵ Esto resulta en la secreción de interleucinas y la inhibición de IFN- γ las cuales tienen efecto pleiotrópico en las células de musculo liso, la matriz extracelular y otras células inflamatorias que regulan el desarrollo de AAA.

Las especies reactivas de oxígeno se encuentran aumentadas de manera importante en el tejido del aneurisma, son de importancia para la patogénesis del AAA. En especial en pacientes que presentan abuso de tabaco. Estas especies son producidas por el infiltrado celular de la inflamación, y se cree que predispone al tipo de respuesta Th2. ¹⁶

La degradación de la matriz extracelular contribuye a la formación de AAA. En especial la MMP's y las elastasas ya que su participación es crítica para la degradación de la lámina elástica de la media y de las colágenas tipo I y III. Son secretadas por las células inflamatorias, y las células endoteliales de la aorta. Las células inflamatorias que aparentemente son las de más relevancia son los macrófagos, son vitales para la producción de MMP-9. Las proteasas que se encuentran más comúnmente son MMP-1, -2, -3,-9 y 12. La proteasa activadora de plasminógeno, la urocinasa u las cisteínas proteinasas.

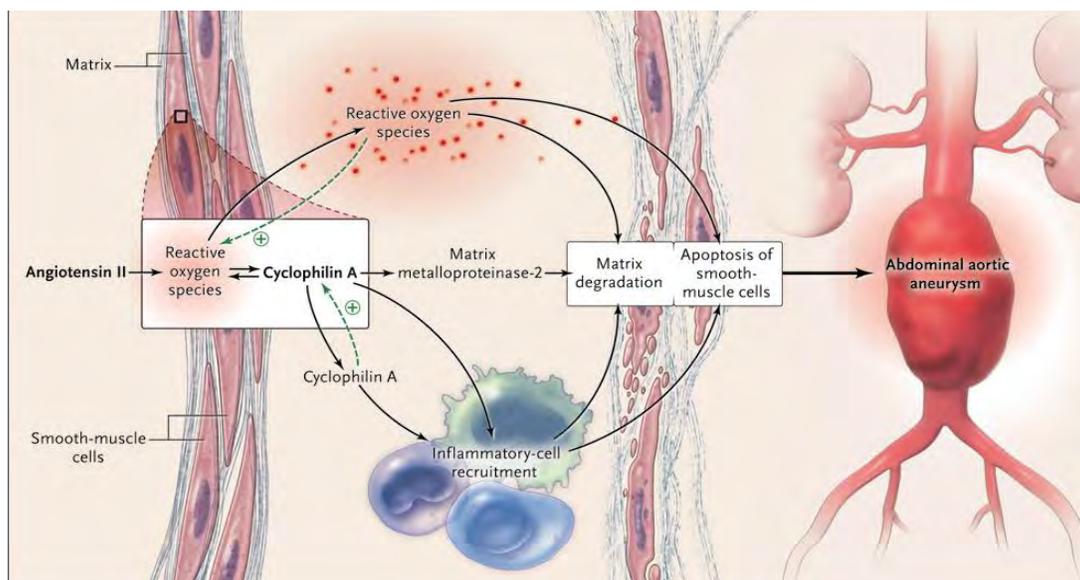


Imagen 2. Tomada de Neal L. Weintraub, M.D. N Engl J Med 2009; 361:1114-1116

2.5 Etiología

Los principales factores de riesgo asociados con el desarrollo de AAA. son tabaquismo activo, género masculino, raza caucásica, edad avanzada, enfermedad pulmonar obstructiva (EPOC), hipertensión arterial sistémica, dislipidemia, enfermedad coronaria arterial (ECA), enfermedad arterial periférica (EAP), y antecedentes familiares positivos para AAA.

- Tabaquismo: Es el factor de riesgo independiente, que se asocia con más fuerza al AAA. Lederle reporto que el odds ratio para AAA. mayores a 40mm es de 5.57 comparado con aortas normales, y la asociación entre tabaquismo y AAA se incrementa conforme aumentan el número de años de tabaquismo activo y disminuye conforme aumenta el número de años de haber dejado el tabaco. ¹⁷
- Género, edad y etnia: El odds ratio para género masculino es de 5.71 y para raza caucásica es de 1.45. La edad afecta también aproximadamente 1 % de los hombres entre 55 y 64 años de edad tienen AAA mayores a 4cm de diámetro y la prevalencia se incrementa de 2 a 5% por cada década posterior. ¹⁷
- EPOC: Se considera como un factor de riesgo independiente para el desarrollo de AAA: sin embargo se encuentra estrechamente relacionado con el tabaquismo.
- Hipertensión arterial y dislipidemia: El odds ratio para la hipertensión es 1.25. No solo se asocia con la formación del AAA. También está asociado con el riesgo aumentado de ruptura en pacientes ya diagnosticados con AAA. El odds ratio para hipercolesterolemia es 1.34. ¹⁸
- EAP y EAC: son entidades que tienen una elevada afinidad con el AAA. La prevalencia de AAA en pacientes con EAP es aproximadamente 5% y en pacientes con EAC es de aproximadamente de 10%. ¹⁹
- Historia familiar: los antecedentes familiares positivos también son considerados como un factor de riesgo mayor. Parientes de primer grado con AAA tienen un riesgo 12 veces mayor de desarrollar AAA. Hermanos de pacientes con AAA tienen 18 veces mayor riesgo. ¹⁹

2.6 Diagnóstico

El aneurisma de aorta abdominal es una patología relativamente común y tiene el potencial para tener una morbilidad y mortalidad significativa. La mayoría de los pacientes se encuentran asintomáticos al momento del diagnóstico, este se da usualmente de forma incidental por medio de algún estudio de imagen abdominal, en busca de otra patología, en países que cuentan con programas de cribado se busca en pacientes con factores de riesgo para AAA y por último cuando el paciente acude a consulta refiriendo sentir una masa pulsátil en el abdomen.²⁰ Cuando los pacientes presentan sintomatología usualmente refieren dolor abdominal en espalda o flancos, sintomatología de isquemia de miembro inferior. Los aneurismas que son sintomáticos tienen un riesgo más elevado de presentar ruptura, y si esto ocurre se encuentra asociado a tasas elevadas de mortalidad.

Como se ha mencionado previamente un aneurisma se define como una dilatación de la pared completa de un vaso sanguíneo a partir del 50% de su diámetro normal. El valor normal del diámetro puede variar con la edad, el género y el hábito corporal sin embargo se cuentan con valores promedio ya establecidos; el diámetro promedio de la aorta infrarrenal es de 2 cm, y su límite superior es usualmente menor a 3cm, por lo tanto cualquier valor igual o mayor a 3cm en este segmento de la aorta se considerará como un aneurisma.⁶

Infrarrenal	El aneurisma se origina debajo de las arterias renales.
Yuxtarenal	El aneurisma se origina a nivel de las arterias renales, pero la aorta en las renales es normal
Pararenal	El aneurisma involucra la aorta a nivel de las arterias renales (la arteria renal se origina de una aorta con aneurisma)
Suprarrenal	El aneurisma se origina por arriba de las arterias renales.

Tabla 1. Clasificación de los aneurismas de aorta abdominal (acorde a su localización)

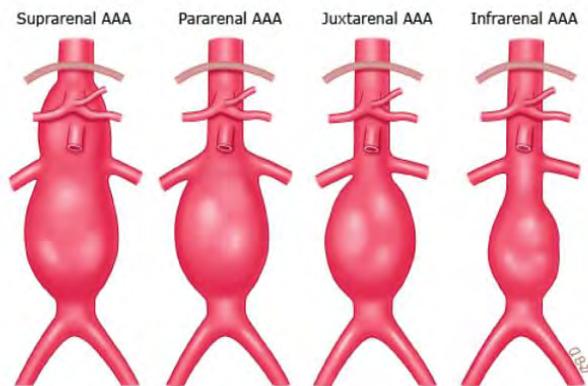


Imagen 3. Clasificación AAA. Uptodate 2015

La mayoría de los aneurismas son infrarrenales, aproximadamente el 15 % son juxtarenales. Los aneurismas suprarenales o de aorta torácica son poco comunes pero se pueden desarrollar posterior a la reparación de un AAA.

La historia clínica se usa para determinar el riesgo del paciente para desarrollar AAA. y si el aneurisma tiene riesgo potencial para ruptura. Se debe investigar también si ya contaba con el diagnóstico previo de AAA, así como los valores de diámetro aórtico de estudios de imagen previos. Si se cuenta con estos estudios se debe calcular las tasas de expansión (cm/año) y esto se logra tomando el diámetro máximo de la aorta de un año, restándole el diámetro del año previo y dividiendo esta cifra entre el número de años de intervención. Por ejemplo si el aneurisma mide 4.5 cm un año y dos años después 6.5 cm la tasa de expansión sería $(6.5 \text{ cm} - 4.5 \text{ cm}) / 2 \text{ años} = 1 \text{ cm} / \text{año}$, valor que excede la tasa promedio de expansión de 0.5cm / año y puede incrementar el riesgo de ruptura.

TAMAÑO	DIAMETRO
Pequeño	3cm - 3.9 cm
Mediano	4cm – 5.4 cm
Grande	5.5cm- 5.9 cm
Muy grande	Mayor a 6 cm

Tabla 2. Tamaño de los aneurismas acorde a su diámetro

La mayoría de los pacientes cursan asintomáticos, es más factible que los pacientes jóvenes con AAA. Presenten síntomas a comparación de pacientes mayores. ²¹

Los patrones de dolor se relacionan con el diámetro y la localización del aneurisma, con aneurismas más proximales el dolor se suele localizar en los cuadrantes altos del abdomen así como en la espalda. Y con los aneurismas más distales el dolor suele localizarse hacia la región pélvica y también se pueden presentar en forma de radiculopatía.

El dolor también se puede relacionar a la presencia de compresión y/ o erosión del aneurisma hacia estructuras circundantes, usualmente ocurre cuando el aneurisma es mayor de 5.5cm. La expansión rápida del aneurisma (> 0.5cm / año) puede producir tanto dolor vago abdominal como más localizado. Cuando se presenta inflamación o infección de la pared aortica se puede manifestar con dolor abdominal difuso así como con fiebre, o pérdida de peso. Por último cuando se llega a presentar ruptura del aneurisma, se producirá un dolor severo, repentino.²²

El AAA. puede presentarse inicialmente con síntomas de isquemia de miembro pélvico, esto debido a trombos fragmentados del aneurisma, el embolismo distal puede ser un signo de ruptura del aneurisma.

Durante la exploración física en pacientes con factores de riesgo o síntomas sugestivos de AAA, se debe buscar datos clínicos que apoyen el diagnóstico o sugieran un diagnóstico alternativo. Los signos vitales usualmente son normales, en pacientes que presenta ruptura se puede encontrar hipotensión y va a ser más severa en pacientes con ruptura de la pared anterior aortica. ²³

El empleo de solo la palpación abdominal no es confiable para diagnosticar o excluir el AAA. Puede ser más confiable para identificar aneurismas grandes (> 5.5cm). Se puede identificar una masa pulsátil hasta en 62% en estos pacientes también pueden presentar cierto grado de distensión y sensibilidad abdominal. La exploración abdominal debe ser dirigida, colocando al paciente en decúbito supino en la mesa de exploración, se debe palpar gentilmente y profundamente entre los apéndices xifoides y el ombligo, en busca de un pulso incrementado que indique la presencia de algún aneurisma. En una revisión sistemática en que evaluó 15 estudios que incluyeron pacientes sin diagnóstico previo de AAA, a quienes se les realizó cribaje por palpación y ultrasonido. ²⁴ se encontró que la sensibilidad de la palpación abdominal fue de 29% para AAA de 3 a 3.9 cm de diámetro, 50% para AAA de 4 a 4.9cm de diámetro y de 76% para AAA mayores de 5 cm.

Se debe también buscar en estos pacientes datos de embolización distal o de isquemia, así como datos de otros aneurismas periféricos (femoral, poplíteo). Se

debe corroborar que los pulsos carotídeos y radiales sean iguales, si se encuentran asimétricos esto puede sugerir patología aórtica en tórax.

No existen propiamente estudios de laboratorio que identifiquen u orillen a sospechar la presencia de aneurisma de aorta abdominal, aunque existen algunos marcadores hemostáticos que se pueden encontrar elevados en pacientes con AAA. no son específicos y se pueden encontrar alterados en otras condiciones tromboticas. En Inglaterra en el 2014 se realizó una revisión sistemática entre la asociación de los marcadores de hemostasis y la presencia y tamaño de AAA. encontrándose una asociación significativa entre los niveles plasmáticos elevados de fibrinógeno, dímero D y complejo trombina y antitrombina III con la existencia de AAA.²⁵

Para los pacientes asintomáticos, en quienes el diagnóstico se realiza con base a los factores de riesgo que presentan, por palpación abdominal o que cuenten con un estudio de imagen previo que sugiera o haga sospechar de AAA. se deberá realizar ultrasonido como estudio de imagen recomendado. El ultrasonido es un estudio no invasivo, de bajo costo que ha mostrado sensibilidad de 98% y especificidad de 99% para el diagnóstico de AAA.²⁶

La rutina para la evaluación sonográfica involucra medir las dimensiones anteroposterior, longitudinal y transversa, de los diferentes segmentos de la aorta, se recomienda también valorar las ilíacas debido a la correlación que se puede presentar con el AAA. En aproximadamente 2% de los casos la aorta no se puede visualizar adecuadamente debido a dificultades técnicas.²⁷ Como ya se conoce, la principal limitante del ultrasonido es que es operador dependiente, si el transductor no se orienta de forma perpendicular hacia la línea media el diámetro anteroposterior de la aorta se puede sobrestimar.

Diferenciar un aneurisma sintomático pero no roto de uno que está cercano a la ruptura o en proceso de la misma se puede lograr empleando una tomografía computada (TAC) de abdomen. Los datos que sugieren ruptura de AAA. Son: hematoma retroperitoneal, pared aórtica indistinta, pérdida del plano de grasa entre la aorta y el tejido circundante y extravasación del contraste intravenoso fuera de la aorta.²⁸

2.7 Tratamiento

El abordaje terapéutico debe iniciarse con la identificación de pacientes asintomáticos con factores de riesgo. Es necesario establecer un diagnóstico precoz así como tratamiento electivo apropiado, en condiciones de la menor morbimortalidad posible y de una forma costo efectiva.

El manejo dependerá si el paciente cuenta con un aneurisma no roto, sintomático o asintomático, o si presenta datos de ruptura o de inminente ruptura de este.

En pacientes portadores de aneurisma sintomático, roto o no roto el manejo inicial se debe guiar por el estado hemodinámico, los pacientes inestables que son candidatos para reparación deben tener acceso al quirófano inmediatamente. Los pacientes estables deben ser admitidos al hospital hasta que se descarte que el AAA. Sea la fuente de los síntomas por lo que deberá permanecer bajo vigilancia estrecha. Se debe otorgar un adecuado control del dolor, así como lograr control de la presión arterial en pacientes hipertensos.

Para pacientes asintomáticos, la reparación electiva del aneurisma es el manejo más efectivo para prevenir una futura ruptura, sin embargo como todo procedimiento quirúrgico, esta conlleva riesgos, por lo que la cirugía electiva no se recomienda hasta que el riesgo de ruptura exceda los riesgos asociados con la reparación, esto usualmente sucede cuando el diámetro excede los 5.5 cm o muestra una tasa de expansión mayor a 1 cm/año.²⁹

Para los pacientes asintomáticos que no cumplen los criterios para reparación electiva el manejo médico debe enfocarse en reducir el riesgo cardiovascular en caso que se llegara a presentar la indicación de reparación del AAA. así como para limitar la tasa de expansión del aneurisma. Aunque existen algunas investigaciones sobre terapias farmacológicas enfocadas a limitar la expansión del aneurisma y prevenir su ruptura, no se ha logrado comprobar la eficacia de ninguna. El tabaquismo es el factor de riesgo modificable más importante, se debe recomendar al paciente que abandone el hábito tabáquico. No se ha comprobado por completo la reducción del riesgo de ruptura de AAA en pacientes que abandonan el tabaquismo, en Chicago se realizó un análisis de los factores de riesgo para AAA en una cohorte de 3.1 millones de personas.¹⁰ En donde observaron una asociación positiva con el índice tabáquico así como una asociación negativa con los años posteriores al cese del tabaquismo. De forma complementaria se puede agregar al manejo ácido acetil salicílico y estatinas en busca de reducción de un evento cardiovascular. Y por último también es importante establecer metas de presión arterial a aquellos pacientes que sean hipertensos.

De forma electiva o urgente existen dos métodos para la reparación de los aneurismas:

- a) Reparación abierta - consiste en el reemplazo de segmento aórtico dañado por una endoprotesis accediendo por cavidad abdominal o de forma retroperitoneal.

b) Reparación endovascular (EVAR) – Consiste en la colocación de un injerto modular accediendo por la arteria iliaca o femoral con la finalidad de excluir el saco aneurismático de la circulación.

2.7.1 Reparación Abierta de los aneurismas de aorta abdominal

Esta reparación se realiza desde que fue descrita por primera vez en 1952.³⁰ se debe realizar bajo anestesia general, con un adecuado monitoreo del volumen circulante, administración de fluido y transfusiones sanguíneas de ser necesario.

Los pasos elementales consisten en el abordaje, la apertura del aneurisma, remoción de trombos y debridación, colocación y sutura del injerto proximal y distal en la bifurcación aortica, en la iliaca o femoral dependiendo el caso.

INDICACIONES	CONTRAINDICACIONES
Aneurisma sintomático (dolor abdominal, en espalda, evidencia de embolización)	Riesgo quirúrgico muy elevado.
Datos de ruptura.	Abdomen Hostil
Tasa de expansión rápida.	Obesidad Mórbida
Aneurisma > 5.5cm.	Comorbilidades cardiacas o pulmonares importantes.
Aneurisma asociado con otra enfermedad arterial.	Tiempo esperado de sobrevida limitado.
Aneurisma AAA infectado.	
Necesidad de conversión de una reparación endovascular.	

Tabla 3. Indicaciones y contraindicaciones para reparación abierta

2.7.1.1 Evaluación pre quirúrgica.

Se debe considerar que la morbilidad y mortalidad se incrementan en pacientes de edad avanzada, pacientes de género femenino, y con patologías cardíacas, pulmonares o renales. Los pacientes que se encuentran tomando medicamentos para prevención de eventos cardiovasculares como aspirina, estatinas y beta bloqueadores, deberán continuar con su terapia.

Es de gran importancia valorar la condición de la circulación periférica previo a la cirugía. El cirujano se debe enfocar en identificar si existen otros aneurismas (iliacos, poplíteos etc.) En los pacientes que presenten síntomas de patología de miembro pélvico como claudicación, se recomienda realizar estudios no invasivos como índice brazo tobillo. Se necesita también localizar y registrar las características de los pulsos periféricos para poder hacer una comparativa posterior a la reparación.

Se recomienda también investigar sobre la salud sexual del paciente y documentarla. En el “ Dutch Randomized Endovascular Aneurysm Management Trial” (DREAM).³¹ se encontró que más del 60% de los pacientes referían síntomas de disfunción sexual de manera pre quirúrgica. Con anterioridad se ha relacionado el deterioro leve de la función sexual en el periodo postquirúrgico tanto en el manejo abierto como endovascular. Con los resultados de este estudio se cuestiona cual es la verdadera incidencia de la disfunción sexual que resulte directamente de la reparación del aneurisma.

Los estudios de imagen son necesarios para complementar el estudio integral del paciente, la angiogramografía es el estudio de elección para valorar la situación anatómica del aneurisma, características anatómicas propias del AAA y para poder identificar si existe alguna anomalía como riñón en herradura, vena renal izquierda retrocava o arterias renales accesorias. El riñón en herradura es una anomalía anatómica en la que un polo del riñón está fusionado anteriormente a través de la aorta con el riñón contralateral; el sitio más común de fusión es el polo inferior. Por último a nivel renal es de gran importancia determinar el tamaño y localización de varios vasos renales para poder prevenir, isquemia renal, infarto segmental, hipertensión y lesión renal aguda.

La angiogramografía otorga a su vez la posibilidad de identificar la extensión del aneurisma y los sitios arteriales más adecuados para la colocación de los clamps y para realizar de manera más óptimas las anastomosis. La vasculatura y flujo sanguíneo intestinal deben ser valorados también ya que la enfermedad vascular oclusiva suele presentarse de forma común en los vasos viscerales de los pacientes con AAA.

2.7.1.2 Preparación

Como en cualquier procedimiento quirúrgico, es importante contar con biometría hemática completa, química sanguínea, tiempos de coagulación y paquetes sanguíneos tipados, cruzados y disponibles en el banco de sangre.

Con respecto a la aplicación de antibioticoterapia profiláctica, se encuentra recomendada para los pacientes que se someterán a cirugía arterial y que involucra la colocación de material protético.

La infección del injerto es una complicación poco común, pero puede ser de difícil manejo. Existe una revisión realizada en Estados Unidos.³² En donde se identificaron 13, 902 pacientes que se sometieron a reparación de AAA (90% se sometieron a procedimiento abierto) se observó que la infección en el torrente sanguíneo así como la infección del sitio quirúrgico estaban asociados de forma significativa a una infección subsecuente del injerto aórtico, el cual llegó a ocurrir en una media de tres años posteriores al procedimiento. Por lo que se aconseja la administración de antibióticos profilácticos. Los patógenos que se encuentran con mayor frecuencia son: *Estafilococo Aureus*, *S. epidermidis*, y bacilos gram negativos, por lo que los antibióticos recomendados son la cefalozina a dosis usual para adulto, y de segunda línea vancomicina o clindamicina.³³ de forma intravenosa, pueden aplicarse como dosis única 60 minutos previos al procedimiento. En caso de emplear vancomicina la infusión debe iniciarse 120 minutos previos a la incisión inicial.

Otro aspecto a cuidar es la tromboprofilaxis, se ha descrito en la literatura una incidencia de trombosis venosa profunda hasta en un 10%.³⁴ La mayoría de los pacientes que se someten a cirugía de aorta, presentan un riesgo moderado a alto para desarrollar tromboembolismo basados en la escala de Caprini. Por lo que se recomienda tromboprofilaxis farmacológica. Existen diferencias entre los manejos antitrombóticos dependiendo del cirujano vascular, esta variabilidad pudiera ser debido a la percepción de los efectos benéficos de la anticoagulación sistémica durante el clampeo de la aorta, sin embargo la aplicación de heparina transoperatoria no debe considerarse un sustituto adecuado para las estrategias de tromboprofilaxis.

Los injertos disponibles para el reemplazo aórtico incluyen poliéster (dacrón), politetrafluoretileno (PTFE) y vena autóloga. El injerto se debe seleccionar apropiadamente para que empate adecuadamente con el diámetro de la aorta. El material más empleado en la actualidad es el dacrón debido a su durabilidad, los injertos autólogos se reservan para circunstancias donde existe infección.

2.7.1.3 Técnica quirúrgica

Se debe emplear anestesia general, que usualmente es empleada en conjunto con anestesia neuroaxial y analgesia. Se debe tener un control estrecho de la presión arterial así como de la temperatura corporal.

Los abordajes disponibles son el transperitoneal y el retroperitoneal, en ambos se permite una exposición completa de la aorta abdominal con la diferencia de que en el último abordaje se puede examinar adecuadamente el contenido abdominal y permite un acceso más amplio a la arteria iliaca común derecha. Los aneurismas yuxtarenales y suprarenales se reparan empleando el abordaje retroperitoneal. La elección del abordaje se debe tomar basándose en factores como la complejidad del paciente, antecedentes de cirugía abdominal, la experiencia y preferencia del cirujano vascular. Existen varios estudios en donde se han comparado ambos abordajes sin obtener diferencia significativa entre uno y otro con respecto a la mortalidad transquirúrgica.³⁵ Aunque se han documentado menores tasas de complicaciones postquirúrgicas.

Existen algunos casos donde algún tipo de abordaje puede ofrecer ventaja sobre otro: a) AAA roto, suele abordarse por vía transperitoneal la cual ofrece mayor espacio para el clampeo. b) cuando se presenta un aneurisma iliaco concomitante, se prefiere abordaje transperitoneal, ya que el abordaje retroperitoneal dificulta de sobremanera la exposición de la iliaca común derecha.

En el caso de realizar un abordaje transperitoneal, el paciente debe ser colocado en posición supina y la incisión se deberá realizar en la línea media del apéndice xifoides hasta el pubis para proveer una adecuada exposición, una vez dentro de la cavidad abdominal, se debe explorar el contenido en busca de alguna patología no vascular. Existen casos en los que se debe suspender el procedimiento por ejemplo: Cuando existe contaminación importante relacionada con alguna lesión inadvertida a tracto digestivo o urinario. Cuando existen condiciones inflamatorias supurativas como apendicitis, diverticulitis o colecistitis. Y por último cuando existe algún hallazgo de malignidad intraabdominal.

Se continúa el procedimiento con la retracción del omento y la movilización del colon transversal hacia arriba, retrayendo a la derecha el intestino delgado. Se identifica el retroperitoneo y se realiza una incisión para la exposición de la aorta infrarrenal, posteriormente se disecciona el tejido peri aórtico para lograr la exposición de la aorta desde los vasos renales hasta la bifurcación de la aorta, se debe prestar mucha atención a las arterias y venas pequeñas para evitar su lesión debido al sangrado molesto que pueden provocar, dificultando la identificación adecuada de las

estructuras críticas. Se debe también evitar la disección excesiva a lo largo de la región posterolateral de la aorta debido a que se corre riesgo de lesionar las arterias lumbares o los nervios simpáticos.

Una vez que la aorta se encuentra expuesta, se debe valorar nuevamente el sitio de clampaje, se deben evitar zonas con trombos, el sitio propio los aneurismas o regiones calcificadas que pudieran llegar a impedir un control vascular adecuado. La técnica describe también la necesidad de que exista un centímetro de aorta sana distal a la colocación del clamp infrarrenal para que exista espacio suficiente para colocar la sutura.

El siguiente paso es la exposición de la aorta suprarrenal para la colocación del clamp. Se debe movilizar la arteria renal izquierda, se pueden ligar múltiples tributarias, pero es necesario preservar las tributarias grandes (gonadal, adrenal y la lumbar posterior izquierdas) para asegurar un flujo venoso adecuado del riñón izquierdo en caso de que la renal deba ser ligada.

La finalidad de la disección es permitir una exposición adecuada del cuello aórtico, si el aneurisma está confinado a la aorta infrarrenal un injerto cilíndrico simple se puede emplear para reemplazar dicho segmento, sin embargo si el aneurisma abarca las iliacas se debe emplear un injerto con bifurcación.

En caso de realizar abordaje retroperitoneal se debe colocar al paciente de cubito lateral con el hemitórax izquierdo ligeramente rotado anteriormente, se realiza una incisión en el borde de la 10 costilla y se prolonga inferiormente hacia el borde lateral del recto del abdomen justo por debajo de la espina iliaca anterosuperior. Se divide la musculatura de la pared abdominal, y se logra el acceso al espacio retroperitoneal, se realiza su disección, el riñón se puede retraer anteriormente o posteriormente, la exposición de la aorta debe ser inicialmente desde los vasos renales a la bifurcación de la aorta.

Previo a la colocación de los clamps durante la reparación electiva, se administra heparina no fraccionada (50 a 100 UI/kg). Una vez con la exposición adecuada de la aorta, se realiza la apertura del aneurisma previo control vascular proximal y distal, se realiza la remoción de los trombos y detritus de la aorta, y se inicia la colocación del injerto suturándolo a la aorta primero en su extremo proximal realizando una anastomosis termino-terminal, y finalmente a su extremo distal a nivel de la bifurcación o a nivel de los vasos iliacos o femorales.

Para la adecuada colocación del injerto, se deben colocar los clamps de forma secuencial primero el distal y luego el proximal. La apertura de la aorta debe ser en sentido longitudinal, evitando el origen de la mesentérica inferior. La sutura del injerto en la aorta debe estar en proximidad con las arterias renales para disminuir

el riesgo potencial para la formación de un nuevo aneurisma en el segmento infrarrenal residual.

Una vez realizada la anastomosis proximal, se debe colocar un clamp distal a la anastomosis y liberar el clamp infra aórtico en busca de fuga de la anastomosis, de encontrar sangrado, se debe identificar el sitio y reparar el problema previo a realizar la anastomosis distal. Este mismo procedimiento se debe realizar para comprobar la integridad de la anastomosis distal.

Antes de iniciar el cierre, está indicado verificar la perfusión distal, ya sea palpando los pulsos pedios y femorales o empleando un rastreo con un doppler portátil. La calidad e intensidad de los pulsos se deben comparar con aquellos que fueron registrados en la valoración pre quirúrgica, si los pulsos se encuentran disminuidos, pudiera tratarse de embolización a los vasos infra inguinales y en dado caso está indicado realizar embolectomía. Posterior a la reparación se realiza cierre tradicional de la pared abdominal, de forma primaria.

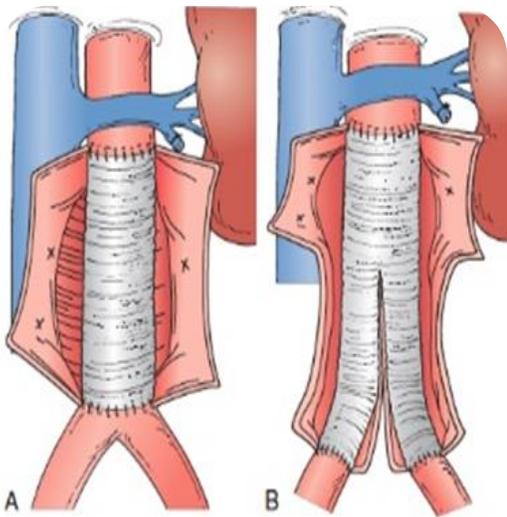


Imagen 4. Reparación Convencional

2.7.1.4 Cuidados postquirúrgicos

Para reparaciones que transcurrieron sin complicaciones, se pueden retirar la sonda nasogástrica y el tubo endotraqueal previo a salir de sala. La vía oral se puede iniciar en el primer día postquirúrgico y ser progresada a tolerancia. La tromboprofilaxis se debe reanudar de 18 a 24 horas posteriores a la cirugía

Posterior al egreso, se deben realizar los cuidados básicos a la herida, retiro de puntos o grapas, lavado con agua y jabón, así como dar seguimiento en busca de hernias postincisionales, y a la perfusión y calidad de los pulsos distales.

Con respecto a la morbilidad y mortalidad, hay registros en diversos estudios norteamericanos en donde se menciona que la mortalidad peri operativa a 30 días es de 1 a 5 %.³⁶ La principal causa de muerte en la mayoría de los pacientes es la falla multiorgánica. A largo plazo la principal causa de muerte es enfermedad cardiovascular. En España se realizó un estudio sobre los resultados a largo plazo a nivel cardiovascular de los pacientes que se sometieron a reparación abierta electiva de AAA.³⁷ Se estudiaron 297 pacientes con una media de edad de 67 años, a los cuales se les dio seguimiento durante 6.5 años, se registraron 203 eventos cardiovasculares en el 41% de los pacientes, 11 pacientes sufrieron complicaciones relacionadas con el injerto. Concluyendo que a pesar que el tiempo de sobrevida a largo plazo es similar que en la población general, los pacientes que se sometieron a reparación abierta de AAA. Permanecen con un riesgo incrementado de presentar eventos cardiovasculares a lo largo de su vida. Las complicaciones relacionadas con los injertos son raras.

2.7.1.5 Complicaciones

A continuación mencionare brevemente las más frecuentes asociadas al procedimiento:

- Isquemia de miembro pélvico: puede ocurrir como resultado de una lesión arterial secundaria al clampeo, o por una disección en la pared arterial o por un trombo o tromboembolismo distal.
- Lesión renal: resulta de un embolo hacia las arterias renales, o como resultado de disminución del flujo sanguíneo durante el clampeo de la aorta. Los factores de riesgo para lesión renal incluyen edad mayor a 75 años, AAA suprarrenal, niveles pre quirúrgico elevado de creatinina, hipertensión y enfermedad respiratoria.
- Isquemia intestinal: Ya sea que afecte intestino grueso o delgado, la isquemia mesentérica se presenta en muy raros casos cuando se trata de reparación de AAA.infrarrenal electiva. Puede llegar a presentarse con más probabilidad en una reparación de urgencia para un AAA. roto.³⁸
- Hernia incisional: este tipo de complicación es más común y puede deberse al problema que presentan los individuos que padecen AAA. con la integridad del tejido conectivo. Otros factores de riesgo son el IMC elevado y la longitud y tipo de incisión empleados en la reparación.³⁹
- Infección del injerto: Como ya fue comentado anteriormente, es una situación rara, ocurre en aproximadamente el 0.3% de los pacientes que se someten al procedimiento. Cuando el injerto se encuentra también en la región femoral la incidencia puede aumentar hasta el 3% con una mortalidad asociada de

50%. El manejo para el injerto infectado amerita usualmente el retiro del injerto afectado.

- Aneurisma de la anastomosis: pueden ser verdaderos debido a la degeneración de la pared aortica o falsos por la interrupción de la sutura entre la aorta y el material protésico. , usualmente ameritan manejo quirúrgico.

2.7.2 Reparación endovascular de los aneurismas aórticos abdominales

La reparación endovascular del aneurisma (EVAR por sus siglas en ingles), se realiza insertando un injerto comprimido en un catéter de liberación a través del lumen de algún vaso, usualmente la arteria femoral. Cuando se libera el injerto se expande y tiene contacto con la pared aortica proximalmente y con las iliacas distalmente con la finalidad de excluir el saco aneurismático del flujo sanguíneo.

Indicaciones	Contraindicaciones
Pacientes portadores de AAA sintomáticos.	Pacientes que no cumplan los criterios anatómicos, para la colocación de los injertos disponibles (ver anexo 1)
Pacientes asintomáticos con un AAA. de 5.5 o mayor	Características anatómicas adversas : AAA suprarrenal o yuxtarenal, vasos de pequeño calibre, calcificación circunferencial de la aorta
Pacientes con tasa de expansión igual o mayor a 0.5cm en seis meses	Riñón en herradura.

Tabla 4 Indicaciones y contraindicación para procedimiento endovascular

2.7.2.1 Valoración de riesgo pre quirúrgico

Aunque EVAR está asociado con una morbilidad y mortalidad transquirúrgica menor comparada al manejo abierto, existe un riesgo pequeño de que el procedimiento deba ser convertido a abierto por lo que es de importancia que los pacientes sean evaluados y preparados como si se fueran a someter a un procedimiento abierto.

Las principales valoraciones ya fueron mencionadas en el apartado del procedimiento abierto, mencionare únicamente unas pequeñas variantes.

- Tromboprofilaxis: Existe un estudio realizado en Francia.³⁴ de 193 pacientes que se sometieron a reparación de AAA. se observó que la incidencia de tromboembolismo fue menor en la reparación endovascular a comparación de la abierta, sin embargo la incidencia de trombosis venosa profunda en los pacientes que se sometieron a EVAR fue de 5.3% a pesar del manejo tromboprolifáctico.
- Prevención de la nefropatía inducida por el medio de contraste: EVAR aumenta el riesgo de complicaciones renales principalmente por la administración de medio de contraste intravenoso, pero también se ha relacionado a la manipulación de los catéteres y guías cerca de las arterias renales pudiendo generar una lesión. Cuando se va a realizar EVAR en pacientes con una insuficiencia renal preexistente, se pueden aplicar siguientes estrategias: a) Procurar emplear dosis bajas del medio de contraste. b) administrar solución fisiológica c) administrar acetilcisteina. d) evitar la depleción del volumen así como la administración de antiinflamatorios no esteroideos para evitar la vasoconstricción renal.

Mediciones especiales

- Diámetro del cuello aórtico: El cuello aórtico es una zona de especial interés, dado que el defecto de sellado y fijación a este nivel condiciona una de las peores complicaciones inmediatas o tardías como son la endofuga proximal y la migración. Se determina midiendo el diámetro del cuello aórtico y sumándole de 15 a 20 % del diámetro, lo cual provee suficiente radio para prevenir la migración del injerto. Los dispositivos disponibles actualmente, tienen diámetros del injerto de hasta 36mm, lo que permite una reparación de un cuello de máximo 32mm y mínimo de 17mm.
- Longitud del cuello aórtico: deber ser de por lo menos 10 a 15 mm para brindar una zona de anclaje al injerto adecuada. En condiciones ideales la aorta proximal debe ser normal sin trombos o calcificación, ya que de existir en exceso pudieran interferir con la fijación del injerto endovascular incrementando el riesgo de migración
- Angulación del cuello: idealmente debe estar entre 45° y 60°.
- Forma del cuello: La situación ideal es un cuello de forma cilíndrica regular, los cuellos cónicos, cónicos invertidos, en reloj de arena o en tonel, pueden favorecer el desplazamiento de la endoprotesis.
- Diámetro de la luz arterial: a nivel de la bifurcación aortica (L4), en pacientes con diámetros inferiores a 18mm debe considerarse el tratamiento con una

endoprotesis aortouniliaca por la imposibilidad de albergar las dos ramas de una bifurcada.

- Morfología de la arteria iliaca: debe ser apropiada para la colocación del injerto. Debe existir un mínimo de trombos y calcificación y tortuosidad, así como ausencia de estenosis significativa. La arteria iliaca común es la de elección para ser el sitio distal de fijación del injerto, aunque también se puede emplear la iliaca externa. Se requiere de un diámetro mínimo de 7mm de la iliaca externa para permitir un paso seguro del stent. El diámetro de la iliaca común debe medir de 8 a 22m.

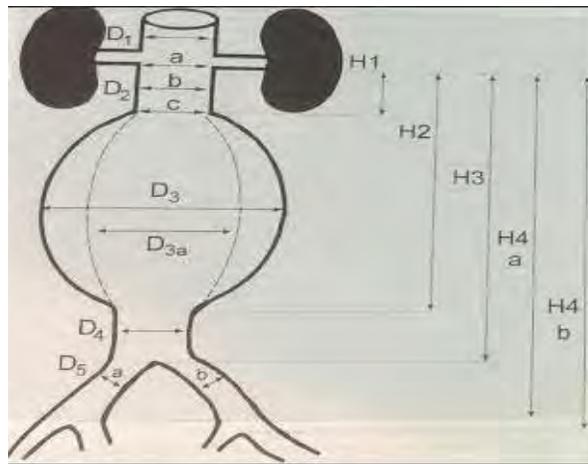


Imagen 5. dimensiones aortoiliacas. EUROSTAR :D1 diámetro aórtico suprarrenal ; D2 diámetro del cuello aórtico infrarenal (a,proximal; b,intermedio; c,distal); D3 diámetro aneurismático máximo; D4 diámetro trasversal de la aorta terminal ; D5 diámetro de la arteria iliaca común.

Tabla 5. Requerimientos mínimos para la colocación de endoprótesis estándar disponible

Diámetro cuello aórtico proximal >17mm y <32mm

Ángulo alfa (entre aorta supra e infrarenal) < 60°

Ángulo beta (entre la aorta infrarenal y el eje del aneurisma) < 60°

Longitud del cuello >10mm

Trombo en el cuello < 50% del perímetro

Calcificación < 50% del perímetro

Dilatación cónica del cuello < 3mm en los primeros 10mm

2.7.2.2 Injertos endovasculares

La reparación endovascular se logra empleando un stent nombrado endoinjerto, la primera reparación endovascular se realizó en 1987 por Nicholas Volodos en Kiev.⁴⁰ Juan Parodi hizo popular esta técnica en 1991 publicando su experiencia inicial.

Actualmente existen 8 tipos de sistemas de colocación endovascular de injerto en los Estados Unidos de Norteamérica aprobados por La FDA. Comparten un diseño modular y bifurcado, aunque existen variaciones entre cada dispositivo, tienen tres componentes en común:

- El sistema de colocación: El injerto usualmente se coloca por la arteria femoral ya sea de forma percutánea o por medio de una pequeña incisión por la región inguinal.
- Cuerpo del dispositivo: es usualmente un injerto bifurcado. La longitud de las ramas varían según el dispositivo. La efectividad del dispositivo se basa en la tensión primaria para mantener la posición adecuada del cuerpo del dispositivo. La fijación puede ser supra o infrarrenal.
- Extensiones o ramas para las iliacas: se requieren para completar la construcción del injerto endovascular. Posterior a la liberación del cuerpo principal del injerto la extremidad iliaca se jala hacia abajo y se libera en la arteria iliaca ipsilateral. Un dispositivo iliaco por separado se introduce en la iliaca contralateral para completar el injerto.

La selección de un dispositivo en particular se basa en múltiples factores que incluyen la anatomía del paciente, la preferencia del operador, y el costo. No existen claras ventajas sobre un dispositivo a otro. Los endoinjertos bifurcados son los que se emplean con más frecuencia, pero no son apropiados cuando los pacientes presentan estenosis unilateral de la iliaca, en dado caso se debe emplear un endoinjerto no bifurcado.

Existe variabilidad en el costo del EVAR, se basa en la elección del endoinjerto y el número de dispositivos que se necesiten para completar la reparación. Los precios varían de \$8300 dólares a \$ 11,200 dólares. Comparado con la reparación abierta EVAR es más costoso.⁴¹ En el análisis del ensayo EVAR 1 la media de costo fue 13, 019 libras para el EVAR vs 11,842 libras para la reparación abierta respectivamente.⁴²

2.7.2.3 Técnica quirúrgica

Se coloca al paciente en decúbito supino, es necesario preparar el abdomen en caso de ameritar conversión a cirugía abierta. La posición debe permitir el desplazamiento del arco radiológico a la zona que se va a tratar.

El tipo de anestesia puede ser general, regional, anestesia totalmente intravenosa (TIVA por sus siglas en inglés) o anestesia local más sedación. Existen algunos estudios donde los resultados sugieren limitar el uso de la anestesia general cuando sea posible.⁴³ La anestesia local se asocia con tiempos quirúrgicos menores, menor estancia intrahospitalaria y menores complicaciones. Si se prevé que el paciente sea poco cooperador entonces se preferirá la anestesia general para limitar el movimiento del paciente y asegurar una correcta posición del injerto.

El acceso vascular debe ser femoral bilateral para la colocación del endoinjerto, se puede lograr de forma percutánea o realizando una pequeña incisión, la cual es similar a la que se emplea para la embolectomía o la colocación de un injerto femoral. El acceso abierto puede ser más complicado en pacientes obesos o con antecedente de cirugía inguinal.

Existen dispositivos que permiten el cierre percutáneo de la punción, la técnica percutánea tiene limitaciones en casos de calcificaciones femorales o elongación de la iliaca externa.

El objetivo principal es la cateterización de la aorta, colocando una guía de alto soporte, que permita el avance eficaz del cuerpo principal del dispositivo. El primer paso es la colocación de un primer introductor estándar de 5-8 Fr en la arteria femoral, se continua el ascenso de la guía hasta la aorta suprarrenal, posteriormente mediante un catéter largo, se intercambia por una guía rígida. El lado del acceso depende de la anatomía, usualmente se selecciona el que presenta menos elongaciones o estenosis, de presentar ambos lados igualdad de condiciones entonces se suele elegir el lado contrario a la arteria renal más baja.

En la femoral contralateral se coloca un catéter de angiografía pigtail a través introductor estándar de 5- 8 Fr sobre D12- L1.

Una vez que se ha creado el camino con la guía de alto soporte el siguiente paso es identificar las zonas donde se debe sellar la endoprotesis proximalmente, evitando que la prótesis ocluya las renales y que la rama contralateral se quede trabada dentro de la iliaca común. Para evitar el empleo de grandes cantidades de medio de contraste, se recomienda que la primera arteriografía se realice cuando el dispositivo esté en la posición aproximada de colocación antes de iniciar su liberación.

Previo a la inserción del endoinjerto se inicia la anticoagulación sistémica a base de heparina a dosis de 80 – 100 u/kg, la meta es llegar a un tiempo de coagulación activado de 200 segundos o más. La endoprotesis se purga y se prepara, se corrobora su orientación de forma externa con el fluoroscopio. Se introduce en la posición ya determinada sobre las guías rígidas. Se sigue la referencias óseas

previas, o con una inyección de contraste mediante un catéter de angiografía que previamente se ha introducido por la femoral, posteriormente se posiciona la endoprotesis en el lugar elegido y se libera, cuando se va a realizar la referencia de la zona se recomienda lograr una proyección lo más perpendicular posible a las arterias renales y al eje longitudinal de la aorta, angulando el fluoroscopio en sentido craneocaudal. Si se esta empleando un sistema modular, se debe realizar la cateterización de la rama contralateral. Se pueden emplear diversas alternativas empleando guías y catéteres de diferentes orientaciones. Una vez que la guía contralateral se ha posicionado con el cuerpo principal del dispositivo, la liberación del injerto en el cuello del aneurisma se completa seguido de la liberación del contralateral e ipsilateral ramas iliacas (dependiendo del tipo de injerto que se emplee). Una vez que los componentes se encuentran posicionados, los sitios de anclaje y las uniones del injerto se angioplastia gentilmente con un balón. Se realiza por ultimo una arteriografía para evaluar las arterias, su permeabilidad y en búsqueda de endofugas.

2.7.2.4 Cuidados postquirúrgicos

Se puede iniciar la vía oral y progresar a tolerancia en el primer día postquirúrgico. Para manejo de dolor puede emplearse antiinflamatorios no esteroideos y/u opioides. La deambulación también puede ser reiniciada el primer día postquirúrgico. Se debe continuar con la terapia de fluidos para minimizar el riesgo de nefropatía secundaria a medio de contraste, especialmente en aquellos pacientes con daño renal previo.

La falla de los injertos está bien documentada y puede conllevar a una expansión del aneurisma y su ruptura potencial, por lo tanto es mandatorio que todos los pacientes que se someten al procedimiento, se sometan a vigilancia rutinaria para asegurar la integridad de injerto. Las principales complicaciones que se pudieran presentar son la endofuga, crecimiento del saco aneurismático, migración del dispositivo y separación de los componentes del dispositivo.

El seguimiento se debe realizar en el primer mes posterior a la colocación del endoinjerto y posteriormente de forma anual, si se llegar a encontrar alguna alteración en el seguimiento al primer mes, se recomienda realizar uno nuevo a los 6 meses en lugar de al año.⁴⁴

Las modalidades más comunes para la vigilancia del endoinjerto son angiotomografía, la arteriografía y el ultrasonido dúplex. Otros medios para vigilancia pueden ser la resonancia magnética y la medición de las presiones del saco aneurismático aunque este es un método invasivo. El Gold estándar continúa siendo la angiotomografía.

Aunque la tasa de éxito para el EVAR es alta (99%), las complicaciones relacionadas con el injerto son comunes con rangos que van de 11 al 30 %.^{45,46} Las complicaciones asociadas al injerto incluyen; lesión vascular, durante el acceso o la liberación del dispositivo, endofuga por mala colocación, por sello deficiente, fractura del stent, o colapso del injerto.

Se realizó un análisis de 22,830 pacientes en Estados Unidos que se sometieron a manejo abierto o endovascular para AAA. Mostro que las re intervenciones relacionadas con el aneurisma eran significativamente más probables en pacientes que se habían sometido manejo endovascular comparado con manejo abierto. (9 vs 1.7 % respectivamente).^{46,47}

2.7.2.5 Complicaciones

Las complicaciones inmediatas durante la colocación del endoinjerto son comunes y no siempre pueden ser predecibles, en la mayoría de los casos, estos problemas se corrigen durante el procedimiento. En un estudio realizado por el departamento de cirugía vascular de la Universidad de Florida.⁴⁸ Que incluía datos de 1696 procedimientos de 11 centros, entre el 2.7 y 69% de los casos tuvieron reportes de problemas técnicos al momento del procedimiento. Problemas con la inserción del dispositivo de liberación fueron los más comunes, presentándose en 7.7% de los pacientes. La ruptura arterial ocurrió en 0.7% y la disección arterial en 0.9%. Problemas relacionados con la liberación de injerto ocurrió en 0.4 de los pacientes. Ateroembolismo ocurrió en 0.5% y la isquemia del miembro inferior ocurrió en 0.9%

Posterior al procedimiento, el saco del aneurisma usualmente se trombosa y aproximadamente el 50% de los sacos se reducen en diámetro al año de seguimiento, sin embargo el injerto permanece dinámico y puede responder a nuevo estrés mecánico y la configuración cambiante de la aorta, generando complicaciones tardías como angulación del injerto, migración, torsión o trombosis.

- Las complicaciones en el sitio de acceso, se encuentran entre las más comunes, ocurren de un 9 a 16%. Incluyen; hematoma, trombosis aguda del vaso en donde se realizó el acceso, embolización distal, pseudoaneurisma, fistula arteriovenosa.
- Endofugas: una endofuga se define como el flujo persistente de sangre hacia el saco del aneurisma posterior a la colocación de dispositivo y se traduce a una falla para excluir de forma total el aneurisma. Las endofugas se asocian con un riesgo continuo de expansión o ruptura del aneurisma. Los tipos más comunes son el I y II.
- Existen cinco tipos de endofugas
 - o Tipo I: Se origina por un sello defectuoso en el sitio distal o proximal de anclaje, ocurre hasta en un 10% de las reparaciones. Puede ocurrir

de forma inmediata o tardía. Cuando ocurre de forma inmediata y proximal se debe usualmente a que no se realizó una yuxtaposición completa del endoinjerto al cuello aórtico. Cuando se presenta de forma distal se debe por un tamaño incorrecto de las ramas iliacas del injerto o por liberación inadvertida del injerto por tortuosidad excesiva de a iliaca. Su presentación tardía se presenta como resultado de degeneración aneurismal del cuello de la aorta o de las iliacas. Este tipo de endofugas se reparan en cuanto son descubiertas por que el saco del aneurisma permanece expuesto a la presión sistémica lo que puede llevar a crecimiento del aneurisma y su ruptura.⁴⁹ Cuando se trate de una endofuga proximal se debe realizar dilatación repetida, primero con balón compliant seguido de la colocación de un extensor aórtico o de stent de balón expandible.

- Tipo II: Son el tipo de endofuga más frecuente y existe reportes de incidencia que van desde el 10 al 45%.^{50,51} Se produce por un flujo retrógrado de sangre al saco aneurismático a través de las ramas aórticas excluidas, siendo las más frecuentes la arteria mesentérica inferior y las arterias lumbares. El manejo de este tipo de endofuga es controversial, la mayoría de los investigadores sugieren que un seguimiento cercano para detectar cambios en el diámetro del saco del aneurisma y morfología es el curso a seguir, ya que la resolución espontánea ocurre en la mayoría de los casos.⁵² Si ocurre un incremento en el diámetro del saco del aneurisma, la endofuga debe ser reparada (se considera un crecimiento significativo cuando el diámetro aumenta 5- 10 mm), la reparación también está indicada cuando la endofuga persiste por más de 12 meses.^{53,57} El abordaje para la reparación de este tipo de endofuga, es principalmente endovascular y consiste en la embolización transarterial de los vasos nutricios o una embolización translumbar del saco el aneurisma.⁵⁴
- Tipo III: Se produce cuando existe una fuga a través de la prótesis debido a un fallo estructural de la misma, el cual se puede producir por desgarro del material o presencia de agujeros por una manufactura defectuosa. También puede ser ocasionado por un estrés repetido sobre la prótesis debido al pulso arterial. Esta endofuga es grave y debe ser tratada al momento de ser identificada, usualmente colocando un nuevo segmento de endoprotesis cubierta en la zona de unión del cuerpo de la prótesis con la rama contralateral.
- Tipo IV: Este tipo de endofuga se asocia con la porosidad de la prótesis y se auto limita aproximadamente en 24 horas, no se asocia con ningún evento adverso a largo plazo y no amerita tratamiento.

- Tipo V: También es conocido como endotensión y se define como expansión continua del saco aneurismático sin endofuga demostrable por ningún medio de imagen.⁵⁰ Realmente se tiene poca comprensión del fenómeno y se sospecha que está relacionado con prótesis semiporosas.

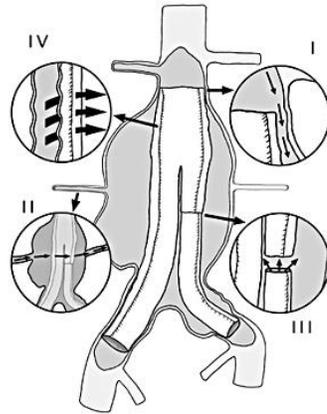


Imagen 6. Tipos de endofuga. Tomado de www.uptodate.com

- Migración del dispositivo: es una de las principales causas de segunda intervención posterior a EVAR. Se debe a la dilatación del cuello proximal de la aorta, si se deja sin manejo sus probables complicaciones incluyen endofuga expansión del aneurisma y ruptura.
- Separación de componentes: se presenta en los dispositivos modulares y era más prevalente en las generaciones previas de injertos. Se puede presentar por una superposición defectuosa de los componentes durante la colocación o podría ser un problema de la integridad de la prótesis.
- Torsión de una rama u oclusión: Es una complicación que se observa más frecuentemente en el manejo endovascular que en el abierto. 2.3 vs 0.2% según resultados del ensayo EVAR1.⁵¹ Puede ser diagnosticado con ultrasonido doppler, en caso de torsión puede ser manejado con la colocación de stent, mientras que una oclusión debe ser manejada con un bypass femoro- femoral.
- Infección del injerto: La incidencia varía de 0.4 a 3% con una mortalidad asociada de 25%.⁵² En 42% de los pacientes diagnosticados con infección del injerto, la infección suele presentarse en los primeros tres meses posteriores a la colocación.

2.7.2.6 Complicaciones sistémicas

La incidencia de complicaciones sistémicas varían de 3 % a 12 %, comparado con el abordaje abierto, la reparación endovascular se asocia con menor incidencia en general de dichas complicaciones.^{51,54}

- Complicaciones cardiopulmonares: Los pacientes con AAA, tienen riesgo de presentar evento cardiovascular como infarto agudo al miocardio. Basados en algunas guías padecer AAA se puede considerar como un equivalente de tener una enfermedad coronaria. Los eventos cardiopulmonares son una causa común de mortalidad y morbilidad posterior a la reparación del AAA. La incidencia de complicaciones cardíaca van de 1.8 a 5.3%.⁵³ Los estudios aleatorizados existentes aun no encuentran una diferencia significativa entre el abordaje abierto y endovascular con respecto a las complicaciones cardiovasculares en mortalidad y morbilidad a largo plazo. La incidencia de complicaciones pulmonares varía de 2.9 a 3.3 %
- Complicaciones por el medio de contraste: La incidencia de falla renal aguda posterior a EVAR es de 0,7 a 2 %.⁵⁸ La alergia secundaria a medio de contraste es rara pero se debe sospechar en pacientes con antecedente de reacciones alérgicas previas a medios de contraste yodados.
- Complicaciones isquémicas :
 - o Renal: Puede ser ocasionada por embolismo de la arteria renal, por trombosis, disección o por impacto del origen de la arteria renal con el injerto. La incidencia de complicaciones renales por EVAR varía de 0.7 a 18 %. En un estudio retrospectivo que valoró la lesión renal aguda en 6516 empleando la NIS (nationwide Inpatient sample) en donde se observó que se desarrolló lesión renal en 6.7 % de los pacientes. Comparado con el manejo abierto, el manejo endovascular se asoció con menor riesgo de lesión renal aguda (odds ratio 0.42 95%) y con menor riesgo de lesión que requiriera diálisis.⁵⁹ La oclusión inadvertida del origen de las renales, es más probable que ocurra cuando se coloca el injerto en un cuello corto aórtico. La migración proximal del injerto o la oclusión parcial de la arterial renal puede llevar al deterioro de la función renal.
 - o Intestinal: La isquemia colónica ocurre de 1 a 3 % de los pacientes que se someten a EVAR.⁶⁰, usualmente está relacionada con la obstrucción de la mesentérica por el injerto. En una revisión de 1174 pacientes que se sometieron a reparación de aneurisma tanto abierta

como endovascular, la isquemia colónica se asoció más al manejo endovascular que al abierto (4 vs 1.4 %). Los factores de riesgo que se identificaron fueron; ruptura del aneurisma, tiempo quirúrgico mayor de 4 horas, valor de creatinina pre quirúrgico mayor de 200molL. Las tasas de mortalidad debido a isquemia colónica no tuvieron diferencia significativa entre el manejo abierto y el endovascular.

- Miembros pélvicos: La isquemia de las extremidades inferiores resulta de una oclusión del injerto, aunque pudiera tener otras etiologías como embolización, trombosis de la femoral. La oclusión del injerto se ha reportado hasta en 7% de los pacientes que se someten al procedimiento.⁶¹ La mayoría de las oclusiones ocurren en los primeros 6 meses postquirúrgicos. Se ha asociado a la oclusión; la colocación distal del injerto en la iliaca externa, diámetro menor de 10mm de la iliaca externa, diámetro máximo del aneurisma menor a 59 mm, corrección de la endofuga y presencia de torsión del endoinjerto. La oclusión del endoinjerto usualmente requiere de un bypass femoro-femoral.
- Espina dorsal: Es rara, solo existen 14 casos reportados en la literatura.⁶²

Otras complicaciones

- Síndrome compartimental abdominal: se refiere a la disfunción orgánica causada por hipertensión intraabdominal. Esta complicación ha sido reportada en ambos tipos de procedimientos. Se incrementa el riesgo de presentarlo en pacientes con AAA. roto debido al exceso de líquidos y el efecto del volumen de hematoma retroperitoneal.
- Síndrome postimplantación: Entre el 13 y 60 % de los pacientes experimentan un síndrome inflamatorio similar a la influenza, secundario a colocación endovascular del injerto.⁶³ Este síndrome se caracteriza por fiebre, leucocitosis, valores de proteína C reactiva elevados. La etiología del síndrome no ha sido determinado del todo, pero no parece estar relacionado con infección y no es específico de ningún tipo de endograft. El manejo consiste en ácido acetil salicílico y vigilancia.
- Conversión a procedimiento abierto: Existen ciertas circunstancias que ameritan la conversión a cirugía abierta (endofuga persistente, ruptura)

3. Hipótesis

3.1 Hipótesis alterna

Los pacientes sometidos a manejo endovascular para la reparación del aneurisma de aorta abdominal no roto presentan mayor sobrevida y menos complicaciones postquirúrgicas a 30 días.

3.2 Hipótesis nula

- No existe diferencias significativas en sobrevida y complicaciones postquirúrgicas a 30 días en los pacientes que se someten a manejo endovascular vs los sometidos a manejo abierto para aneurisma de aorta abdominal no roto

4. Objetivos

4.1 Objetivo general

Analizar si existen diferencias en cuanto a mortalidad transoperatoria, complicaciones postquirúrgicas y sobrevida a 30 días comparando manejos abierto VS endovascular en los pacientes de los Hospitales Centrales PEMEX Tomando los casos presentados desde el 1 enero 2000 hasta el 29 febrero 2016.

4.2 Objetivos específicos

- Comparar diferencias en los tiempos quirúrgicos entre ambos procedimientos.
- Comparar el volumen promedio de hemorragia transoperatoria reportada entre ambos procedimientos.
- Comparar días totales de estancia intrahospitalaria entre ambos grupos.
- Establecer una base de datos con los antecedentes patológicos y principales características clínicas de los pacientes portadores de AAA.

5 Metodología

5.1 Diseño del estudio

5.1.1 Periodo de captación de la información.

Estudio retrospectivo analizando datos del 2000 al 2016

5.1.2 Evolución del fenómeno en estudio

Transversal

5.1.3 Participación del fenómeno de estudio

Observacional

5.1.4 De acuerdo al estudio de poblaciones

Descriptivo, comparativo, multicentrico

5.1.5 Tipo de muestra

No probabilístico por conveniencia.

5.2 Operacionalización de variables

VARIABLE	DEFINICIÓN TEÓRICA	DEFINICIÓN OPERACIONAL	NIVEL DE MEDICIÓN	INDICADORES
Tipo de Abordaje	Abordaje quirúrgico al que se somete el paciente	Cirugía abierta o cirugía endovascular	Cualitativa Nominal	- Abierto -Endovascular

Diámetro máximo del aneurisma	Dilatación focal de la arteria que supone un aumento de más de 50% del diámetro esperado. En caso aorta abdominal correspondería a un diámetro mayor a tres centímetros.	Aumento en el diámetro de aorta abdominal mayor a 3cm evidenciado por estudio de imagen	Cuantitativo Continuo	3cm – 4.9 cm 5- 5.4cm 5.5 – 6cm > 6 cm
Genero	Variable biológica y genética que divide a los seres humanos en dos posibilidades femenino o masculino	Condición orgánica que diferencia al hombre de la mujer	Cualitativa Nominal	- FEMENINO -MASCULINO
Edad	Tiempo transcurrido a partir del nacimiento de un individuo.	Años de vida del paciente al momento del estudio	Cuantitativa Discontinua	55- 59 años 60- 65 años 66-70 años 71-75 años 76-80 años 80-85 años 86- 90 años
Defunción transoperatoria	Cese de toda actividad en el encéfalo, de manera irreversible.	paciente con datos clínicos de muerte durante procedimiento quirúrgico	Cualitativa Nominal	SI No

Sobrevida a 30 días	Periodo en el que una persona logra continuar con vida	Periodo en el que el paciente logra mantenerse con vida durante los primeros 30 días postoperatorios	Cualitativa Nominal	SI No
Infección de Sitio Quirúrgico	Infección es la invasión de un anfitrión por un microorganismo patógeno, su multiplicación en los tejidos y la reacción del anfitrión a su presencia y a la de sus posibles toxinas	Paciente que presenta fiebre, leucocitosis y foco identificable infección en sitio quirúrgico en los primeros 30 días postquirúrgicos	Cualitativa Nominal	SI NO
Volumen de sangrado Transoperatorio	Volumen sanguíneo perdido durante el transoperatorio.	Volumen de sangrado reportado en nota postquirúrgica	Cuantitativa Continua	1-500ml 501-1000ml 1001-1500ml 1501-2000ml 2001-2500ml 2501-3000ml >3000ml
Días de estancia en unidad de coronarias	Tiempo en el que el paciente permanece en Unidad de Cuidados coronarios	Tiempo en días que permanece el paciente en la unidad de coronarias. (estancia prolongada > 5 días)	Cuantitativa Discontinua	1- 3 días 4- 7 días 8- 11 días 12-16 días

Días de estancia intrahospitalaria	Tiempo en la el paciente permanece ingresado en el hospital	Tiempo en días que permanece hospitalizado el paciente	Cuantitativa Discontinua	1-5 días 6-10 días 11-15 días 16-20 días 21-25 días 26-30 días
Insuficiencia renal aguda	Disminución en el flujo plasmático renal, lo que se manifiesta en una presencia elevada de creatinina en el suero.	Pacientes con diagnóstico de insuficiencia renal en sistema integral de información	Cualitativa Nominal	SI NO
Isquemia Intestinal	condición clínica que aparece cuando el flujo sanguíneo del territorio mesentérico resulta insuficiente para satisfacer los requerimientos del intestino	Interrupción de flujo sanguíneo que recibe el colon durante la reparación de AAA	Cualitativa nominal	Si No

Embolización distal	Isquemia de la extremidad inferior después de la reparación de AAA por embolización mediante partículas aneurismáticas	Isquemia de las extremidades inferiores posteriores a reparación quirúrgica o endovascular del AAA	Cualitativa Nominal	Si No
Endofuga	persistencia de flujo dentro del saco por fuera de la pared de la endoprotesis	Endofuga perioperatoria (24hrs) Tempranas (1-90 días)	Cualitativa Nominal	Si I zona anclaje II Colaterales III Cuerpo de la prótesis IV Porosidad V Endotensión NO

5.3 Universo de Trabajo

5.3.1 Universo

Pacientes con diagnóstico de aneurisma de aorta abdominal en los hospitales centrales norte y sur PEMEX en el periodo 2000- 2016

5.3.2 Muestra

Pacientes con diagnóstico de aneurisma de arteria aorta abdominal infrarrenal no roto , que cuenten con los criterios de inclusión , atendidos en los hospitales Central Norte y Central Sur de PEMEX , en el periodo comprendido del 01 de enero de 2000 al 29 de febrero de 2016.

5.3.3 criterios de inclusión

- Pacientes derechohabientes de Pemex atendidos en: Hospital Central Norte y Hospital Central Sur del Distrito Federal
- Pacientes con diagnóstico de AAA no roto durante el periodo 1 enero 2000 – 29 febrero 2016 que se hayan sometido a manejo: Endovascular o abierto de reparación de aneurisma aórtico abdominal.
- Pacientes con expediente electrónico disponible en el Sistema de Atención Integral del Hospital Pemex Central Norte que permita obtener los datos necesarios para esta investigación.
- Pacientes que cuenten con estudios de imagen en sistema electrónico.
- Pacientes que hayan sido candidatos para ambos tipos de manejo.

5.3.4 criterios de exclusión

Pacientes que no cuenten con medición del diámetro máximo del AAA descrita por imagen, reporte de radiología o nota de expediente clínico.

5.3.5 criterios de eliminación

- Pacientes con ruptura de aneurisma previo a manejo quirúrgico abierto o endovascular.
- Pacientes que no cuenten con notas clínicas de seguimiento registradas en el sistema de atención integral de hospitales centrales de Pemex .

5.4 Instrumentos de Investigación

5.4.1 Descripción del instrumento de investigación

Diseño de una cédula electrónica en el programa IBM SPSS statistics 22 a la cual se le agregará un formato específico dependiendo de la variable a estudiar.

5.4.2 Aplicación del instrumento de investigación

La cédula electrónica será llenada con la información encontrada en el Registro Electrónico del Sistema de Atención Integral del Hospital Central Norte de PEMEX, de cada uno de los pacientes.

5.5 Manejo estadístico

5.5.1 Plan de manejo estadístico

Se realizará un análisis descriptivo, empleando medidas de tendencia central, así como análisis inferencial.

6. **Ámbito ético.**

El presente trabajo de investigación se hará en base a los lineamientos de la declaración de Helsinki:

I. Principios básicos.

1. La investigación biomédica en seres humanos debe atenerse a principios científicos generalmente aceptados y debe basarse tanto en experimentos de laboratorio y con animales, realizados en forma adecuada, como en un conocimiento profundo de la literatura científica pertinente.

2. El diseño y la ejecución de cada procedimiento experimental en seres humanos deben formularse claramente en un protocolo experimental que debe enviarse a un comité independiente debidamente designado para su consideración, observaciones y consejos. Dicho comité debe ajustarse a las leyes y regulaciones del país en que se lleva a cabo la investigación.

3. La investigación biomédica en seres humanos debe ser realizada sólo por personas científicamente calificadas y bajo la supervisión de un profesional médico competente en los aspectos clínicos. La responsabilidad por el ser humano debe siempre recaer sobre una persona médicamente calificada, nunca sobre el individuo sujeto a la investigación, aunque él haya otorgado su consentimiento.

4. La investigación biomédica en seres humanos no puede realizarse legítimamente a menos que la importancia del objetivo guarde proporción con el riesgo inherente para la persona que toma parte en ella.

5. Todo proyecto de investigación biomédica en seres humanos debe ir precedido de una minuciosa evaluación de los riesgos predecibles en comparación con los beneficios previsibles para el participante o para otros. La preocupación por el interés del individuo debe siempre prevalecer sobre los intereses de la ciencia y de la sociedad.

6. Siempre debe respetarse el derecho del participante en la investigación a proteger su integridad. Deben tomarse todas las precauciones del caso para respetar la vida privada del participante y para reducir al mínimo el impacto del estudio en la integridad física y mental del participante y en su personalidad.

7. Los médicos deben abstenerse de emprender proyectos de investigación en seres humanos a menos que tengan la certeza de que los peligros que entrañan se consideran previsibles. Los médicos deben interrumpir toda investigación si se determina que los peligros sobrepasan los posibles beneficios.

8. Al publicar los resultados de su investigación, el médico está obligado a mantener la exactitud de los resultados. Los informes sobre investigaciones que no se ciñan a los principios descritos en esta Declaración no deben ser aceptados para su publicación.

9. En toda investigación en seres humanos, se debe dar a cada posible participante suficiente información sobre los objetivos, métodos, beneficios previstos y posibles peligros del estudio y las molestias que puede acarrear. Se le debe informar que es libre de abstenerse de participar en el estudio y que es libre de revocar en cualquier momento el consentimiento que ha otorgado para participar.

10. Al obtener el consentimiento informado para el proyecto de investigación, el médico debe ser especialmente cuidadoso para darse cuenta si en el participante se ha formado una condición de dependencia con él o si consiente bajo coacción. En ese caso el consentimiento informado debe obtenerlo un médico que no tome parte en la investigación y que tenga completa independencia de esa relación oficial.

11. En el caso de incapacidad legal, el consentimiento informado debe obtenerse del tutor legal de conformidad con la legislación nacional. Cuando la incapacidad física o mental hace imposible obtener un consentimiento informado, o cuando el participante es menor de edad, un permiso otorgado por un pariente responsable reemplaza al del participante de conformidad con la legislación nacional. Cuando el menor de edad está de hecho capacitado para otorgar su consentimiento, debe obtenerse además del consentimiento por parte del menor, el consentimiento otorgado por su tutor legal.

12. El protocolo de investigación debe siempre contener una declaración de las consideraciones éticas que van aparejadas y debe indicar que se cumple con los principios enunciados en la presente

Declaración. II.

Investigación médica combinada con atención profesional (Investigación clínica).

1. En el tratamiento de la persona enferma, el médico debe tener la libertad de usar un nuevo método diagnóstico y terapéutico, si a su juicio ofrece la esperanza de salvar una vida, restablecer la salud o aliviar el sufrimiento.

2. Los posibles beneficios, peligros y molestias de un nuevo método deben compararse con las ventajas de los mejores métodos diagnósticos y terapéuticos disponibles.

3. En cualquier investigación médica, a todos los pacientes --incluidos aquéllos de un grupo de control, si los hay--se les debe garantizar el mejor método diagnóstico y terapéutico probado.

4. La negativa del paciente a participar en un estudio no debe nunca interferir en la relación médico-paciente.

5. Si el médico considera esencial no obtener el consentimiento informado del individuo, él debe estipular las razones específicas de esta decisión en el protocolo que se enviará al comité independiente.

6. El médico puede combinar la investigación médica con la atención profesional, con el propósito de adquirir nuevos conocimientos, sólo en la medida en que la investigación médica se justifique por su posible valor diagnóstico o terapéutico para el paciente.

III. Investigación biomédica no terapéutica en seres humanos (Investigación biomédica no clínica)

1. En la aplicación puramente científica de la investigación médica realizada en un ser humano, es el deber del médico ser el protector de la vida y de la salud de esa persona en la cual se lleva a cabo la investigación biomédica.

2. Los participantes deben ser voluntarios, ya sea personas sanas o pacientes cuyas enfermedades no se relacionen con el diseño experimental.

3. El investigador o el equipo investigador debe interrumpir la investigación si a su juicio continuar realizándola puede ser perjudicial para la persona.

4. En la investigación en seres humanos, el interés de la ciencia y de la sociedad nunca debe tener prioridad sobre las consideraciones relacionadas con el bienestar de la persona.

Por último, con base a lo estipulado en la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud (Título V, capítulo único, Arts. 96---103) y su Reglamento, la Norma Oficial Mexicana PROYNOM---012---SSA3---2007, y el Código Ético para el Personal Académico del Instituto de Investigaciones Biomédicas, UNAM, presentado en 2005 y revisado en 2007; aprobado por el Comité de Bioética del Hospital Central Norte Pemex. Al ser un trabajo retrospectivo, no tiene consecuencias en la evolución de los casos; asegura la confidencialidad de los pacientes al guardar la información recabada en un lugar seguro al cual solo tiene acceso el investigador principal, así como el no incluir su nombre y número de expediente en el trabajo publicado.

7 RESULTADOS

Encontramos 89 pacientes con diagnóstico de aneurisma de aorta abdominal, tanto en el hospital central norte como en el central sur de alta especialidad de Pemex. De estos pacientes, 29 fueron excluidos (20 no contaban con los datos necesarios en el sistema de atención integral, 5 pacientes no contaban con seguimiento postquirúrgico, 3 pacientes no se sometieron a ningún procedimiento.) Un paciente fue eliminado del estudio debido a que presentó ruptura del aneurisma previo a que fuera sometido a un procedimiento de reparación.

Quedando con un total de 59 pacientes que cumplieran con todos los criterios de inclusión. Se realizó un análisis descriptivo de la muestra obtenida, creando dos grupos uno para manejo endovascular y otro para manejo abierto.

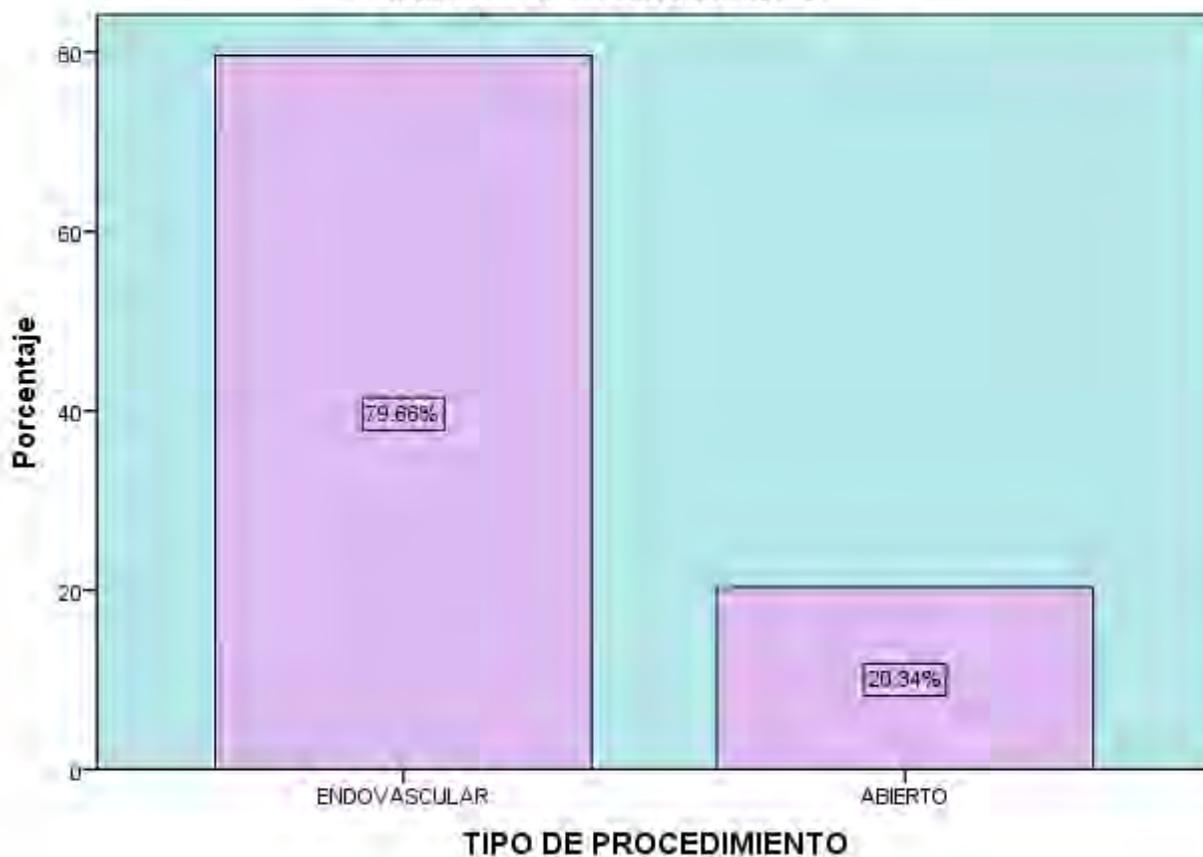
Encontramos que en 47 pacientes (79.7%) se realizó reparación endovascular y 12 pacientes (20.3%) se sometió a reparación abierta (Tabla y Gráfica 1).

TABLA 1			
TIPO DE ABORDAJE REALIZADO PARA EL MANEJO DE AAA			
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido
Endovascular	47	79.7	79.7
Abierto	12	20.3	20.3
Total	59	100.0	100.0

*AAA Aneurisma de Aorta Abdominal

Fuente: Cédula de Recolección de Datos SPSS

GRAFICA 1
TIPO DE ABORDAJE REALIZADO PARA EL MANEJO DE (AAA)
ANEURISMA DE AORTA ABDOMINAL



Fuente: Cédula de Recolección de Datos SPSS

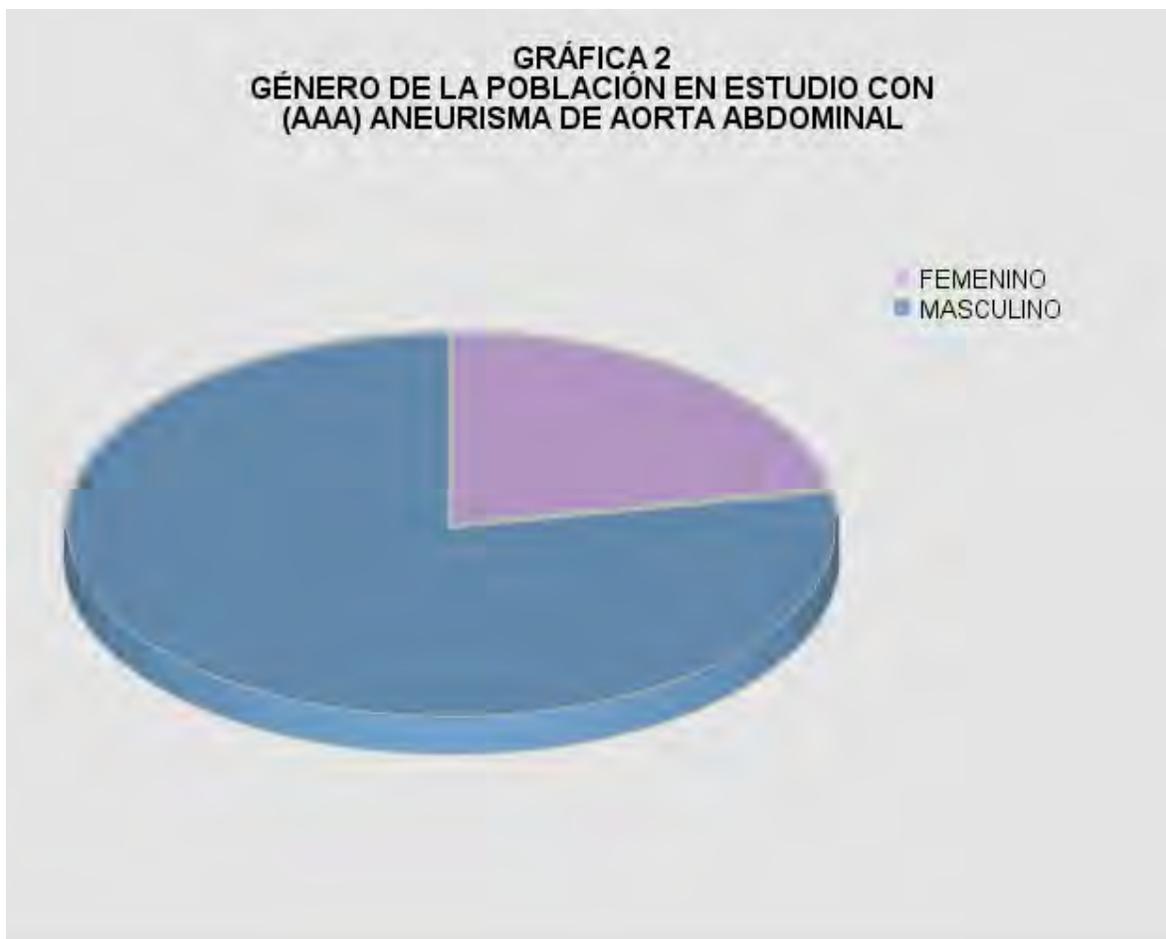
Según el género se encontró que el 78% (46 pacientes) corresponde al sexo masculino, mientras que el 22% (13 pacientes) corresponde al sexo femenino. (Tabla y gráfica 2)

TABLA 2			
GÉNERO DE LA POBLACIÓN EN ESTUDIO CON AAA^a			
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido
MASCULINO	46	78.0	78.0
FEMENINO	13	22.0	22.0
Total	59	100.0	100.0

a. * AAA Aneurisma de Aorta Abdominal

Fuente: Cédula de Recolección de Datos SPSS

GRÁFICA 2
GÉNERO DE LA POBLACIÓN EN ESTUDIO CON
(AAA) ANEURISMA DE AORTA ABDOMINAL



Fuente: Cédula de Recolección de Datos SPSS

Acorde al tipo de procedimiento y distribución por género, obtuvimos 38 pacientes del género masculino que se sometieron a procedimiento endovascular vs 8 pacientes que se sometieron a manejo abierto. Del género femenino encontramos 9 pacientes que se sometieron al manejo endovascular vs 4 que se sometieron al manejo abierto. (Tabla 3)

TABLA 3

NÚMERO DE PACIENTES ESTUDIADOS POR CADA TIPO DE ABORDAJE

		TIPO DE PROCEDIMIENTO		Total
		ENDOVASCULAR	ABIERTO	
GÉNERO	MASCULINO	38	8	46
	FEMENINO	9	4	13
Total		47	12	59



Fuente: Cédula de Recolección de Datos SPSS

Con base al resultado obtenido al aplicar la prueba de X^2 (.290) se concluye que no existe una relación estadísticamente significativa entre el tipo realizado de procedimiento y el género de los pacientes. (Considerando un nivel de significación de 0.50 para esta prueba)

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. Asintótica (2 caras)	Significación exacta (2 caras)	Significación exacta (1 cara)
Chi-cuadrado de Pearson	1.120 ^a	1	.290		
Corrección de continuidad	.446	1	.504		
Razón de verosimilitud	1.042	1	.307		
Prueba exacta de Fisher				.435	.245
Asociación lineal por lineal	1.101	1	.294		
N de casos válidos	59				

a. 1 casillas (25.0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es 2.64.

b. Sólo se ha calculado para una tabla 2x2

Fuente: Cédula de Recolección de Datos SPSS

Se agruparon a los pacientes por intervalos de edades (5 años) como se observa en la tabla y gráfica 4. Encontramos que el 30.5% (20 pacientes) fue el grupo mayoritario abarcando edades de 71 a 75 años y el de menor frecuencia fue el grupo de 86 a 90 años, presentando únicamente 1 paciente (1.7%).

GRÁFICA 3
GRUPOS DE EDAD DE LA POBLACIÓN GENERAL
EN ESTUDIO CON (AAA) ANEURISMA DE AORTA ABDOMINAL

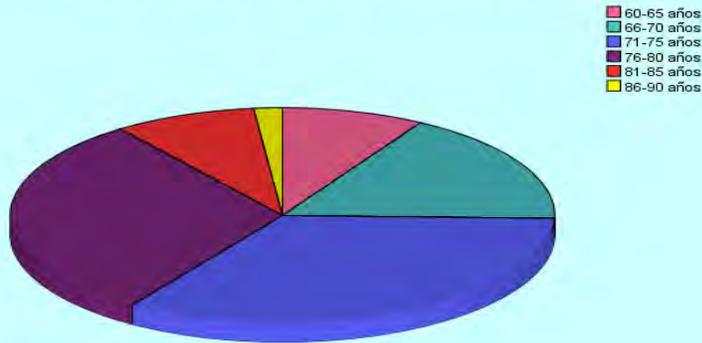


TABLA 4

GRUPOS DE EDAD DE LA POBLACIÓN GENERAL EN ESTUDIO CON
(AAA) ANEURISMA DE AORTA ABDOMINAL

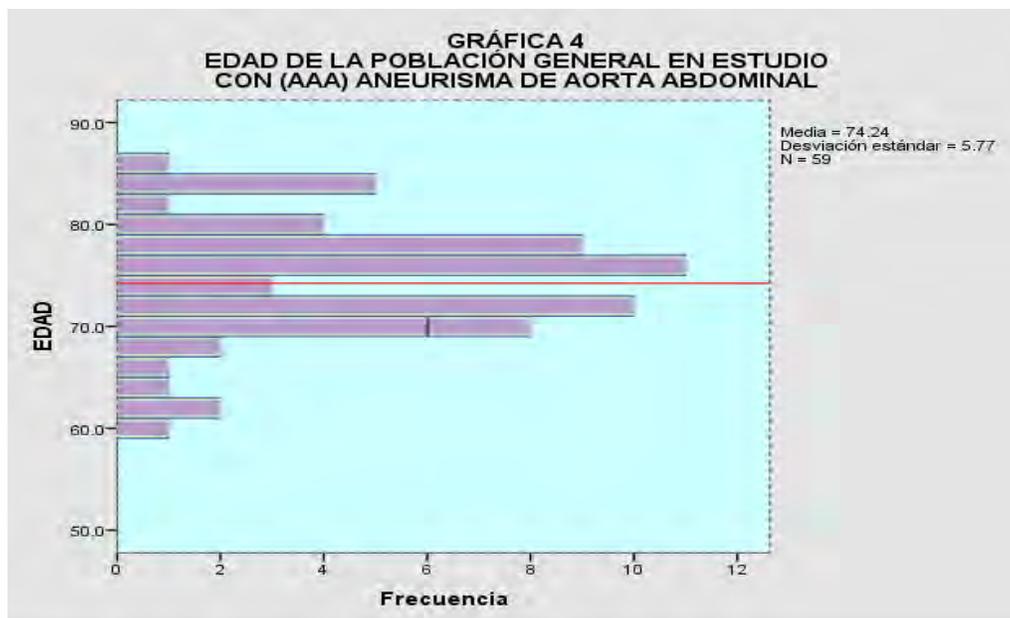
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido
60-65 años	5	8.5	8.5
66-70 años	10	16.9	16.9
71-75 años	20	33.9	33.9
76-80 años	18	30.5	30.5
81-85 años	5	8.5	8.5
86-90 años	1	1.7	1.7
Total	59	100.0	100.0

Fuente: Cédula de Recolección de Datos SPSS

Así mismo se realizaron medidas de tendencia central (Tabla 5, Gráfica 4) en donde obtuvimos los siguientes resultados: media de 74.23 años, mediana de 75 años y moda de 72 años, con una desviación estándar de (+/-) 5.76 años . El rango de edad de nuestros pacientes; mínimo 60 años y máximo 86 años.

TABLA 5
EDAD PROMEDIO DE LA POBLACIÓN GENERAL EN ESTUDIO CON
ANEURISMA DE AORTA ABDOMINAL

Valor Total	59
	Edad
Media	74.237
Mediana	75.000
Moda	72.0
Desviación estándar	5.7695
Mínimo	60.0
Máximo	86.0



Fuente cédula de información SPSS.

El tiempo quirúrgico se expresó en minutos, para el grupo de pacientes sometidos a manejo abierto, se encontró una media de 239.16 minutos con un rango de tiempo mínimo de 120 minutos y tiempo máximo de 390 minutos. Para el grupo de pacientes a quienes se les realizó procedimiento endovascular; una media de 194.6 minutos, con rango de 65 minutos tiempo mínimo y 540 minutos tiempo máximo. (Tabla 6)

TABLA 6
TIEMPO QUIRÚRGICO POR PROCEDIMIENTO PARA EL TRATAMIENTO DE ANEURISMA DE AORTA ABDOMINAL

TIEMPO QUIRÚRGICO

ABORDAJE	Media	N	Desviación estándar	Mínimo	Máximo
ABIERTO	239.167	12	97.6504	120.0	390.0
ENDOVASCULAR	194.660	47	91.4977	65.0	540.0
Total	203.712	59	93.6733	65.0	540.0

Tiempo expresado en minutos

Al aplicar la prueba de T Student, se obtuvo un valor de significancia de 0.143 por lo tanto no presenta significancia estadística.

t de Student Prueba de muestras independientes

	Prueba de Levene de calidad de varianzas		prueba t para la igualdad de medias						
	F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Diferencia de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
								Inferior	Superior
TIEMPO QX									
Se asumen varianzas iguales	.927	.340	-1.484	57	.143	-44.5071	29.9879	-104.5567	15.5426
No se asumen varianzas iguales			-1.427	16.288	.172	-44.5071	31.1891	-110.5299	21.5157

Fuente cédula de información SPSS.

Se obtuvo el sangrado total por grupos, expresado en mililitros. En el grupo sometido a manejo convencional se obtuvo una media de 1462.5ml con un sangrado mínimo de 100ml y un máximo de 6500ml. Para el grupo de pacientes sometidos a manejo endovascular se obtuvo una media de 439.74ml con sangrado mínimo de 50ml y máximo de 4500ml. (Tabla 7)

TABLA 7
SANGRADO TOTAL (ML) POR PROCEDIMIENTO QUIRÚRGICO PARA EL TRATAMIENTO DE ANEURISMA DE AORTA ABDOMINAL

SANGRADO

ABORDAJE	Media	N	Desviación estándar	Mínimo	Máximo
CONVENCIONAL	1462.500	12	1709.8810	100.0	6500.0
ENDOVASCULAR	430.745	47	744.3891	50.0	4500.0
Total	640.593	59	1081.3944	50.0	6500.0

Se realizó la prueba de T de Student, donde se obtuvo valor para $p = 0.002$ lo cual representa significancia estadística, presentando menor sangrado el grupo de pacientes que se sometieron a procedimiento endovascular.

t de Student Prueba de muestras independientes

		Prueba de Levene de calidad de varianzas		prueba t para la igualdad de medias						
		F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Diferencia de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
									Inferior	Superior
SANGRADO	Se asumen varianzas iguales	5.692	.020	-3.172	57	.002	-1031.7553	325.2733	-1683.1038	-380.4068
	No se asumen varianzas iguales			-2.041	12.084	.064	-1031.7553	505.4016	-2132.0868	68.5762

En la Tabla 8 podemos observar los datos obtenidos con respecto a los días de estancia hospitalaria y los días de estancia en terapia intensiva/ unidad coronarios para cada grupo. Para el grupo de pacientes a quienes se les realizo reparación abierta de AAA. Obtuvimos una media de 1.66 días de estancia en terapia intensiva/unidad coronarias vs 4.2 días para los pacientes que se sometieron a manejo endovascular. En cuanto a los días totales de estancia hospitalaria se obtuvo una media 8.7 días para pacientes con manejo abierto vs una media de 11.83 días para pacientes que se sometieron a manejo endovascular.

TABLA 8

DÍAS DE ESTANCIA INTRAHOSPITALARIA Y EN TERAPIA INTENSIVA POR TIPO DE PROCEDIMIENTO REALIZADO PARA EL TRATAMIENTO DE ANEURISMA DE AORTA ABDOMINAL

TIPO DE PROCEDIMIENTO		ESTANCIA TERAPIA	ESTANCIA HOSPITALARIA
ABIERTO	Media	1.660	8.766
	N	47	47
	Desviación estándar	1.7849	4.2947
	Mínimo	1.0	4.0
	Máximo	12.0	27.0
	% de suma total	60.5%	74.4%
	% de N total	79.7%	79.7%
ENDOVASCULAR	Media	4.250	11.833
	N	12	12
	Desviación estándar	3.1079	6.0578
	Mínimo	1.0	6.0
	Máximo	10.0	26.0
	% de suma total	39.5%	25.6%
	% de N total	20.3%	20.3%
Total	Media	2.186	9.390
	N	59	59
	Desviación estándar	2.3377	4.8103
	Mínimo	1.0	4.0
	Máximo	12.0	27.0
	% de suma total	100.0%	100.0%
	% de N total	100.0%	100.0%

Posteriormente se aplicó la prueba T de Student, obteniendo una $p= 0.48$ para los días de estancia intrahospitalaria la cual no es estadísticamente significativa. Y una $p= 0.001$ para los días de terapia intensiva/unidad coronarias resultando con significancia estadística.

t de Student Prueba de muestras independientes

		Prueba de Levene de calidad de varianzas		prueba t para la igualdad de medias						
		F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Diferencia de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
									Inferior	Superior
DIAS DE ESTANCIA INTRAHOSPITALARIA	Se asumen varianzas iguales	1.969	.166	-2.023	57	.048	-3.0674	1.5159	-6.1029	-.0319
	No se asumen varianzas iguales			-1.651	13.949	.121	-3.0674	1.8576	-7.0528	.9180

t de Student Prueba de muestras independientes

		Prueba de Levene de calidad de varianzas		prueba t para la igualdad de medias						
		F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Diferencia de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
									Inferior	Superior
ESTANCIA EN TERAPIA INTENSIVA Ó CUIDADOS CORONARIOS	Se asumen varianzas iguales	12.981	.001	-3.803	57	.000	-2.5904	.6811	-3.9544	-1.2265
	No se asumen varianzas iguales			-2.773	12.909	.016	-2.5904	.9342	-4.6101	-.5708

Con respecto a los diámetros aneurismáticos, encontramos que la media fue de 6.29 cm, con rango mínimo de 4.2cm y máximo de 11.5 cm (Tabla 9)

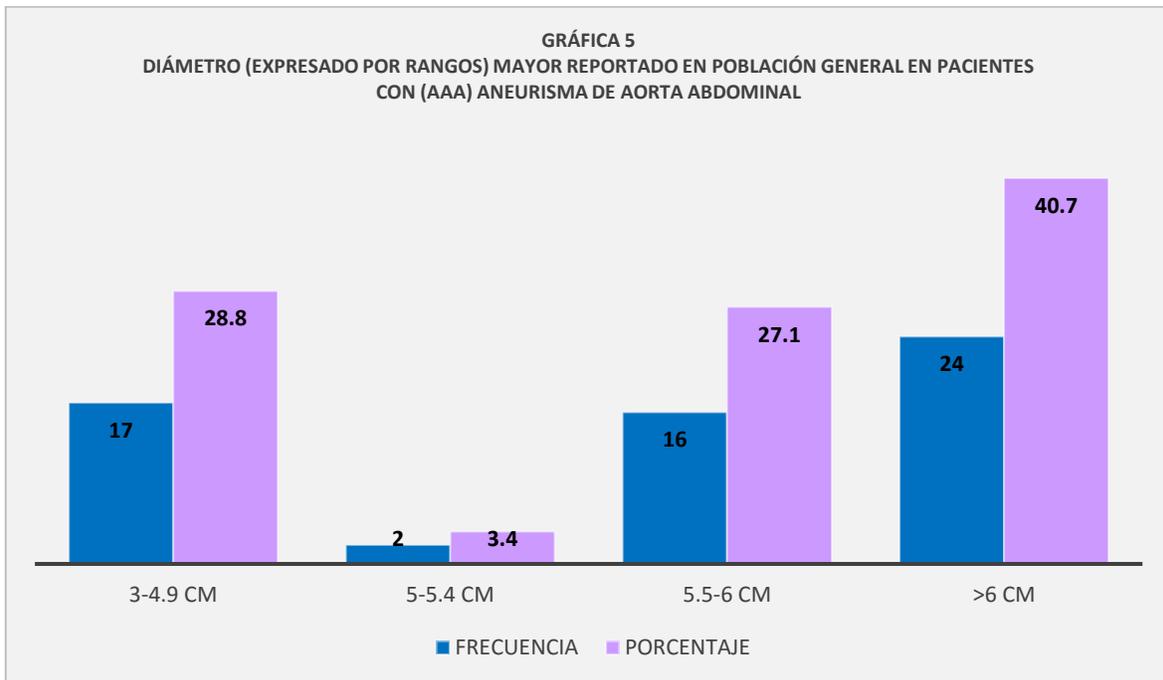
**TABLA 9
DIÁMETRO (CM) MAYOR REPORTADO EN POBLACIÓN GENERAL EN
PACIENTES CON (AAA) ANEURISMA DE AORTA ABDOMINAL**

		DIAMETRO
PACIENTES	Válido	59
	Perdidos	0
Media		6.293 cm
Desviación estándar		1.7172 cm
Mínimo		4.2 cm
Máximo		11.5 cm

Para los diámetros aneurismáticos en la población general podemos observar que el mayor porcentaje de pacientes se encontró en el rango de diámetro mayor a 6 cm, 40.7% seguido del rango 3cm – 4.9 cm con un porcentaje de 28.8% (Tabla 10 y gráfica 5)

TABLA 10
DIÁMETRO (EXPRESADO POR RANGOS) MAYOR REPORTADO EN POBLACIÓN GENERAL EN PACIENTES CON ANEURISMA DE AORTA ABDOMINAL

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
3-4.9 CM	17	28.8	28.8	28.8
5-5.4 CM	2	3.4	3.4	32.2
5.5-6 CM	16	27.1	27.1	59.3
>6 CM	24	40.7	40.7	100.0
Total	59	100.0	100.0	



Para el procedimiento endovascular, se registró un diámetro mínimo de 4.2 cm y uno máximo de 11.5 cm. Para el procedimiento abierto se encontró un diámetro mínimo de 4.5 cm y máximo de 10.9 cm.

TABLA 12 DIAMETRO*TIPO DE PROCEDIMIENTO tabulación cruzada

Recuento		TIPO DE PROCEDIMIENTO		CASOS TOTALES
		ENDOVASCULAR	ABIERTO	
		NÚMERO DE CAOS REPORTADOS POR CADA TIPO DE PROCEDIMIENTO		
DIAMETRO EN CM	10	0	1	1
	10.9	0	1	1
	11.2	1	0	1
	11.5	1	0	1
	4.2	1	0	1
	4.5	3	3	6
	4.7	3	0	3
	4.8	4	1	5
	4.9	2	0	2
	5	1	0	1
	5.3	1	0	1
	5.4	1	0	1
	5.5	3	1	4
	5.6	1	0	1
	5.7	1	0	1
	5.8	3	0	3
	5.9	1	0	1
	6	5	0	5
	6.2	1	0	1
	6.3	1	0	1
	6.5	0	2	2
	6.6	0	1	1
	6.7	0	1	1
	6.9	1	0	1
	7	2	0	2
	7.4	2	0	2
	7.5	2	0	2
	8	3	1	4
	8.1	2	0	2
	8.4	1	0	1
Total		47	12	59
		*MÍNIMO	*MÁXIMO	

Se aplicó la prueba de X^2 obteniendo una $p = .187$ concluyendo que no existe una diferencia estadísticamente significativa para los diámetros aneurismáticos entre ambos grupos.

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (2 caras)
Chi-cuadrado de Pearson	35.546 ^a	29	.187
Razón de verosimilitud	37.279	29	.139
N de casos válidos	59		

a. 60 casillas (100.0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es .20.

Las principales comorbilidades que se presentaron en nuestra población fueron ; en primer lugar Hipertensión arterial sistémica con 61% presentándose con una frecuencia de 36 pacientes de los cuales 28 pertenecían al grupo de manejo endovascular y 8 al grupo de pacientes a quienes se les realizó reparación abierta. El tabaquismo se encontró en segundo lugar con un porcentaje de 54.2% una frecuencia de 32 pacientes de los cuales 23 se sometieron a manejo endovascular y 11 a manejo abierto. (Tabla 11)

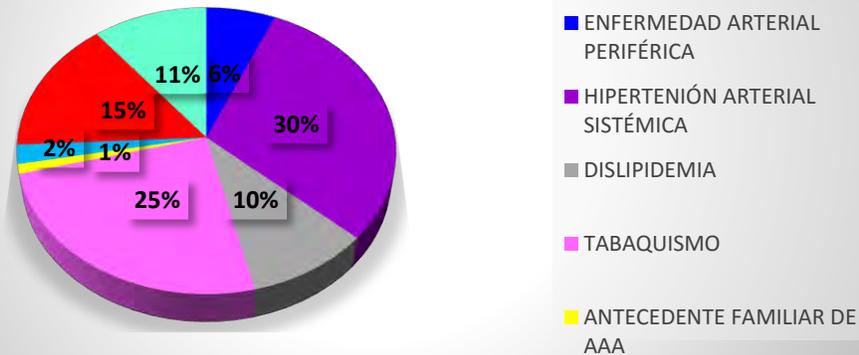
TABLA 12 COMORBILIDADES EN LOS PACIENTES SOMETIDOS A REPARACIÓN DE ANEURISMA DE AORTA ABDOMINAL

COMORBILIDAD	PORCENTAJE	FRECUENCIA	TIPO DE ABORDAJE/ NÚMERO DE CASOS	
			ENDOASCULAR	ABIERTO
ENFERMEDAD ARTERIAL PERIFÉRICA	13.60%	8	6	2
HIPERTENSIÓN ARTERIAL SISTÉMICA	61%	36	28	8
DISLIPIDEMIA	18.60%	11	9	2
TABAQUISMO	54.20%	32	23	9
ANTECEDENTE FAMILIAR DE AAA	1.70%	1	1	0
ENFERMEDAD PULMONAR OBSTRUCTIVA CRÓNICA	6.80%	4	2	2
ENFERMEDAD CORONARIA	3.90%	20	14	6
DIABETES MELLITUS TIPO 2	16.90%	10	10	0

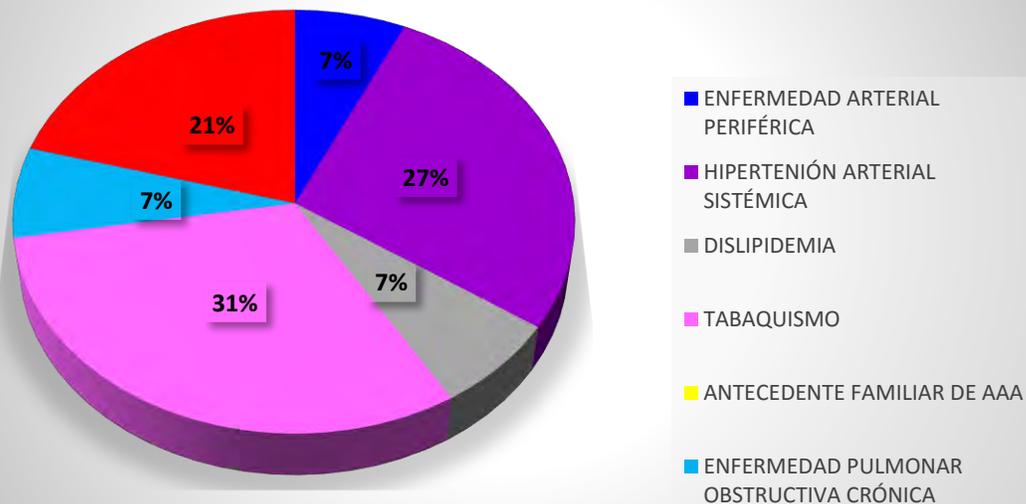
Fuente : Cédula de información SPSS.

Si realizamos una comparativa por tipo de procedimientos, en los pacientes sometidos a manejo endovascular la hipertensión arterial sistémica continuo siendo la principal comorbilidad, sin embargo para el grupo de manejo abierto el tabaquismo se posiciono como la principal comorbilidad presentándose en el 31% de los pacientes (Gráfica 6 y 7)

GRÁFICA 6
COMORBILIDADES EN LOS PACIENTES SOMETIDOS A REPARACIÓN
DE ANEURISMA DE AORTA ABDOMINAL ENDOVASCULAR



GRÁFICA 7
COMORBILIDADES EN LOS PACIENTES SOMETIDOS A REPARACIÓN DE
ANEURISMA DE AORTA ABDOMINAL ABIERTO



Se buscaron las principales complicaciones descritas por la literatura, en la población general y por grupos. Se presentaron complicaciones en el 18.2% de la población general, dentro de estas falla renal fue la que se presentó con mayor frecuencia en ambos grupos, 2 casos para pacientes sometidos a manejo endovascular y 3 casos en pacientes sometidos a manejo abierto. En segundo lugar encontramos que la infección de sitio quirúrgico se presentó en 6.8% de la población estudiada, con una frecuencia de 4 casos en el grupo de manejo abierto, sin presentarse casos en el grupo endovascular. En ningún paciente se presentó ruptura del aneurisma durante el procedimiento. Con respecto a isquemia de colon,

se presentó un solo caso en el grupo abierto, por último para la embolización distal también se presentó un solo caso en el grupo de manejo abierto.

Se realizó la prueba de X^2 para cada complicación, obteniendo solo existía significancia estadística para la infección de sitio quirúrgico en la cual se obtuvo una $p= 0.001$ (Tabla 13. Gráfica 9)

COMPLICACIONES	Porcentaje	Frecuencia	TIPO DE ABORDAJE/ NÚMERO DE CASOS		RESULTADO DE p
			ENDOVASCULAR	ABIERTO	
INFECCIÓN	6.80%	4	0	4	0.001
FALLA RENAL	9%	5	2	3	0.052
RUPTURA DE ANEURISMA	0.00%	0	0	0	/
ISQUEMIA DE COLON	1.70%	1	0	1	0.203
EMBOLIZACIÓN DISTAL	1.70%	1	0	1	0.203
TOTAL DE COMPLICACIONES REPORTADAS	18.20%				
SIN COMPLICACIONES	80.80%				

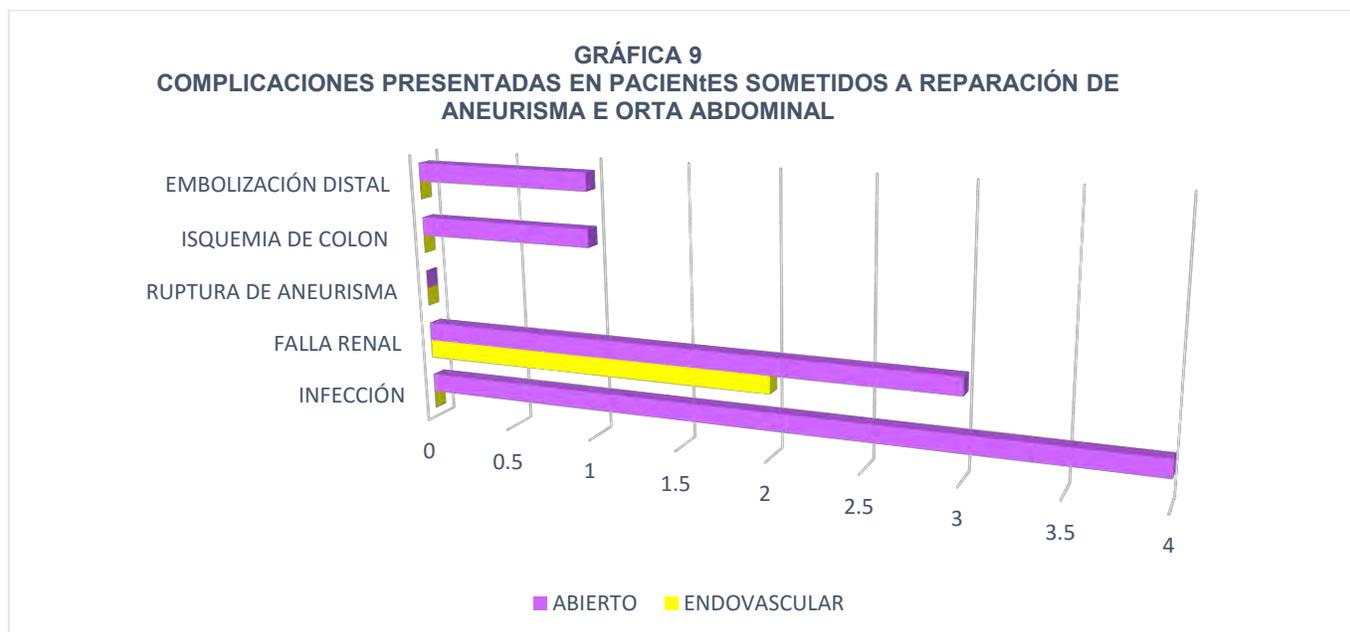
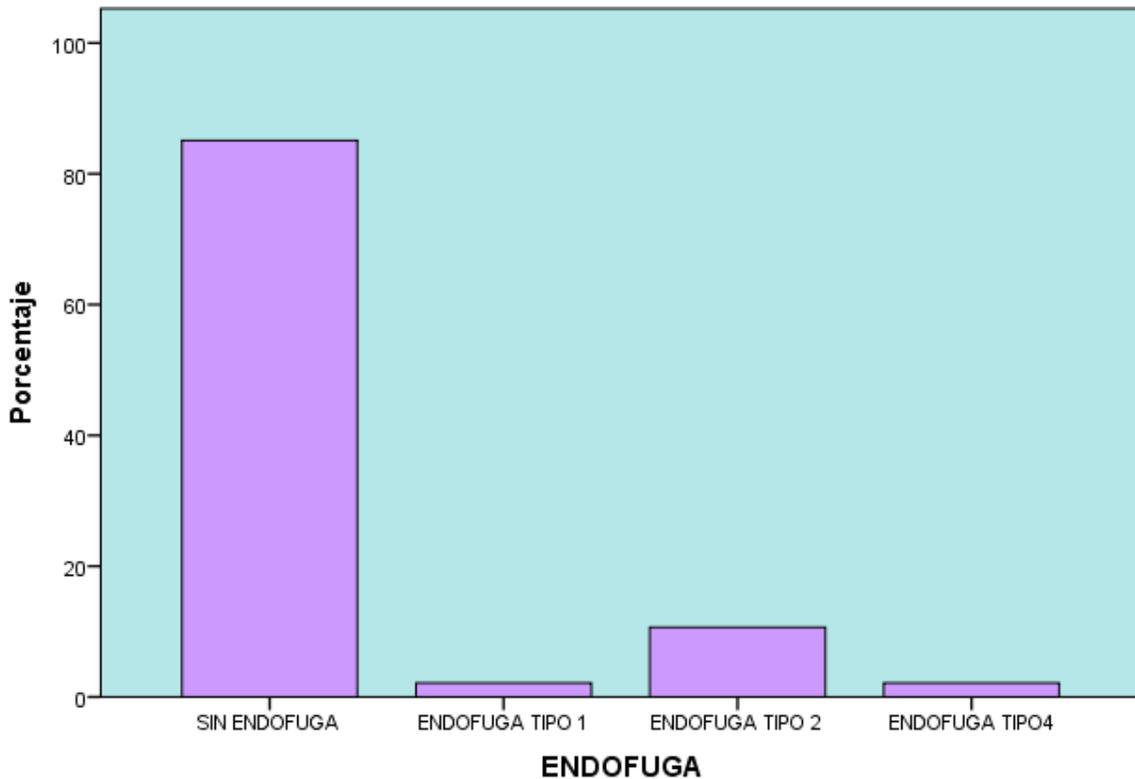


TABLA 13 COMPLICACIONES PRESENTADAS EN PACIENTES SOMETIDOS A REPARACIÓN DE ANEURISMA DE AORTA ABDOMINAL

COMPLICACIONES	Porcentaje	Frecuencia	TIPO DE ABORDAJE/ NÚMERO DE CASOS		RESULTADO DE p
			ENDOVASCULAR	ABIERTO	
INFECCIÓN	6.80%	4	0	4	0.001
FALLA RENAL	9%	5	2	3	0.052
RUPTURA DE ANEURISMA	0.00%	0	0	0 /	
ISQUEMIA DE COLON	1.70%	1	0	1	0.203
EMBOLIZACIÓN DISTAL	1.70%	1	0	1	0.203
TOTAL DE COMPLICACIONES REPORTADAS	18.20%				
SIN COMPLICACIONES	80.80%				

Con respecto a la endofuga, se encontraron un total de 7 de casos, lo que representó el 14.8% de la población de pacientes que se sometieron a manejo endovascular. El tipo de endofuga 2 fue le que tuvo mayor incidencia presentándose en el 10.6% de los pacientes (5 casos), siguiéndole la endofuga tipo 1 y tipo 4 con un caso cada uno. (Tabla 13, Gráfica 8)

GRÁFICA 8
TIPO DE ENDOFUGA PRESENTADA EN LOS PACIENTES CO ANEURISMA DE AORTA ABDOMINAL SOMETIDOS A MANEJO ENDOVASCULAR



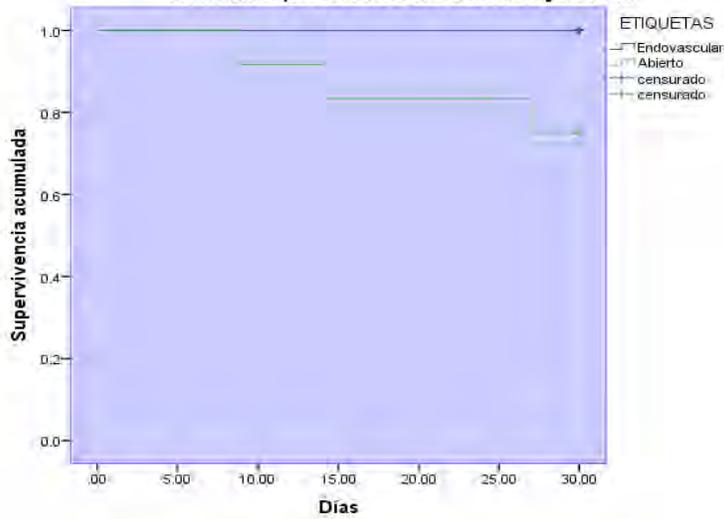
Por ultimo el resultado obtenido con respecto a la sobrevivida a 30 días se calculo con el método de Kaplan-Meier ,empleando el test estadístico Log Rank. Con los siguientes resultados; en el grupo endovascular, el 100% de su población continuaba viva al seguimiento de 30 días. En el grupo que se sometió a procedimiento abierto, 75% de su población al seguimiento a 30 días se encontraba viva, presentando defunciones de 3 pacientes en los días 9, 14 y 21

TABLA 13 TIPO DE ENDOFUGA PRESENTADA EN LOS PACIENTES CON ANEURISMA DE AORTA ABDOMINAL SOMETIDOS A MANEJO ENDOVASCULAR

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	SIN ENDOFUGA	40	85.1	85.1	85.1
	ENDOFUGA TIPO 1	1	2.1	2.1	87.2
	ENDOFUGA TIPO 2	5	10.6	10.6	97.9
	ENDOFUGA TIPO 4	1	2.1	2.1	100.0
	Total	47	100.0	100.0	

Se obtuvo una $p = 0.001$ lo cual resultó estadísticamente significativo. (Gráfica 11)

Gáfica 11 Sobrevida de los pacientes pos operados de Aneurisma de Aorta Abdominal por técnica Endovascular y Abierta



Comparaciones globales

	Chi-cuadrado	gl	Sig.
Log Rank (Mantel-Cox)	12.842	1	.001

Prueba de igualdad de distribuciones de supervivencia para los distintos niveles de V.

8. Discusión y análisis de resultados

La localización Infrarrenal es el sitio más común de formación de AAA., el manejo más empleado para la reparación tanto electivo como de urgencia ha sido durante mucho tiempo el procedimiento abierto. Sin embargo el manejo endovascular ha incrementado en los últimos años, debido a que se ha mostrado como una muy buena opción para los pacientes con riesgo de mortalidad quirúrgica elevado, así como por mostrar adecuados resultados y bajas complicaciones a corto plazo.

A partir del UK Small Aneurysm Trial.⁴⁷ se determinó que la tasa anual de ruptura para aneurismas de aorta abdominal era de 0.3% para diámetros menores de 4cm, de 1.5% para diámetros de 4 a 4.9cm y de 6.5% para diámetros de 5 cm a 5.9 cm

En nuestro país no se cuenta con la estadística ni los datos clínicos que comparen ambas técnicas. Cuando debe ser indicada la reparación endovascular o la abierta para los casos electivos continua siendo un debate.

El objetivo general del presente estudio, fue analizar si existen diferencias significativas en cuanto a la mortalidad transoperatoria, complicaciones postquirúrgicas (falla renal, ruptura de aneurisma, infección, isquemia colon, y embolización distal) así como la sobrevivida a 30 días en los pacientes sometidos a manejo endovascular o abierto en los hospitales centrales de PEMEX.

Se recopiló la información de 59 pacientes quienes fueron intervenidos por cualquiera de los tipos de manejo en este estudio, obteniendo 47 pacientes que se sometieron a manejo endovascular y 12 a manejo abierto.

Nuestra población se compone principalmente de pacientes de sexo masculino en un 78%, con el restante 22% de pacientes de sexo femenino coincidiendo con lo descrito en otros estudios, los aneurismas de aorta abdominal se presentan de 4 a 6 veces menos en mujeres en comparación con los hombres.⁷ Aunque realmente desconocemos si la prevalencia descrita sea precisa ya que por definición se requiere de un diámetro de 3cm para considerarse aneurisma, sin embargo no existe algún estudio donde se consideren las diferencias anatómicas entre los géneros y etnias.

Con respecto a los grupos de edad, la mayor parte de la población se localizó en el rango de 71-75 años con una media de 74.2 años, el rango de edades de la población general fue de 60 años el mínimo y un máximo de 86 años, lo cual es semejante a lo descrito en los estudios anglosajones en donde la incidencia y prevalencia del AAA. no es significativa en poblaciones menores de 60 años.⁹

De acuerdo a los objetivos generales del presente estudio se compararon 3 variables ; mortalidad transquirúrgica, sobrevida y complicaciones a 30 días, encontramos

- Que no se presentó ninguna defunción transquirúrgica para ninguno de los dos procedimientos.
- Con respecto a la sobrevida a 30 días, encontramos que se presentaron 3 defunciones todas en el grupo de pacientes sometidos a manejo abierto, dos pacientes presentaron hematoma retroperitoneal lo que obligo a laparotomía exploradora, complicándose con sepsis, siendo la causa de muerte. El tercer paciente presento una perforación colonica incidental, lo que origino sepsis abdominal siendo la causa de la defunción. El análisis de supervivencia a 30 días resulto en una sobrevida del 75% para los pacientes que se sometieron a manejo abierto y 100% de los pacientes que se sometieron a manejo endovascular, obteniendo una diferencia estadística significativa, en favor del manejo endovascular.
- Se presentaron complicaciones en el 18.2% de la población general, al realizar comparativo entre los grupos se encontró que únicamente la infección de sitio quirúrgico tuvo una diferencia estadísticamente significativa, presentándose con mayor frecuencia en el grupo de manejo abierto. la falla renal no presentó diferencia estadísticamente significativa entre ambos grupos, aunque presento mayor frecuencia en los pacientes que se sometieron a manejo abierto. En las demás complicaciones ; no se encontró diferencia significativa, sin embargo para la isquemia de colón y la embolización distal únicamente se presentaron casos en el grupo abierto. Estos resultados dan ventaja al manejo endovascular al comprobar que en nuestra población se presentaron menos casos de complicaciones a 30 días.

En cuanto al tiempo quirúrgico existe una diferencia entre los tiempos máximos registrados, 390 minutos para el procedimiento abierto y 540 minutos para el procedimiento endovascular sin embargo al aplicar X^2 con respecto al tiempo quirúrgico entre ambos grupos se obtuvo una $p= 0.143$ lo cual no representa una diferencia significativa entre ambos procedimientos. Se debe tomar en cuenta que existen varios factores que pueden afectar estos tiempos como la habilidad del cirujano y la anatomía vascular del paciente.

En el volumen de sangrado existió una diferencia significativa, el grupo de manejo abierto presentó una media de sangrado de 1462.5 mililitros, mientras que en el grupo endovascular se obtuvo una media de 430.7 mililitros, esto traduce a una necesidad de mayor trasfusión de hemoderivados lo que representa una mayor riesgo para el paciente.

La estancia en terapia intensiva/ unidad coronarias tuvo una media de 1.6 días para el procedimiento abierto vs 4.2 días para el procedimiento endovascular, en cuanto a días de estancia hospitalaria el procedimiento abierto presento una media de 8.7 días vs 11.83 días, sin embargo no existió una diferencia estadística significativa al respecto, al contrario de la estancia en terapia intensiva en donde existió diferencia significativa, con mayor tiempo de estancia para el procedimiento endovascular lo que representa un mayor costo y empleo de recursos.

Otro dato que se puede extraer de este estudio, es que de nuestra población total, el 28.8% de los pacientes que se sometieron a cualquier tipo de manejo, tenían un diámetro dentro del rango de 3 a 4.9 cm, el cual se encuentra por debajo del diámetro establecido en guías anglosajonas para el manejo quirúrgico.

10. CONCLUSIONES

A pesar de que la reparación abierta para el AAA, ha sido el procedimiento de elección durante varios años, en los últimos años se está presentando un cambio en la tendencia, nuestro estudio coincidió con los estudios europeos y norteamericanos en cuanto a los resultados de que el procedimiento endovascular está asociado a menor porcentaje de complicaciones a 30 días, así como a tiempo de estancia hospitalaria, también presento una mayor sobrevida a 30 días. A largo plazo no existen datos que muestren que el manejo endovascular sea superior al manejo abierto, por lo que se necesita estudios que brinden ese seguimiento. Así que concluyo que la decisión de emplear uno u otro procedimiento debe basarse en las características del paciente, su riesgo quirúrgico y anatomía vascular, disponibilidad del material y experiencia del cirujano.

Por lo que se acepta la hipótesis alterna, llegando a la conclusión que los pacientes que se someten a reparación endovascular del aneurisma de aorta abdominal, presentan menor mortalidad transoperatoria, menor tasa de complicaciones y mayor sobrevida a 30 días.

Con los datos obtenidos, se podrían desprender otros estudios, acerca de costo beneficio de cada procedimiento, continuar con la base de datos sobre los pacientes que presenten esta patología, para acercarnos a la generación de un programa de cribado, así como un algoritmo de estudio y manejo de esta población en el hospital central norte de PEMEX.

11. BIBLIOGRAFIA

1. Ruiz Grande F. Aspectos históricos de la cirugía de los aneurismas. El legado de Antyllus. *Patol Vasc* 1997; 3(2): 77-87.
2. Robert B. Rutherford. *Cirugía vascular*, 6ª edición. 2006 ; Vol 2 cap 99
3. Eastcott H. Aneurysms and the surgeon. A historical review. In Bergan J, Yao J, eds. *Diagnosis and treatment*. New York: Grunne-Stratton 1982; 3-17.
4. Cohen L, Graver L. The rupture of AAA of Albert Einstein. *Surg Gynecol Obstet* 1990; 170: 455-8.
5. Parodi JC, Palmaz JC, Barone HD. Transfemoral intraluminal graft implantation for abdominal aortic aneurysms. *Ann Vasc Surg* 1991; 5: 491-9.
6. Johnston KW, Rutherford RB, Tilson MD et al. Suggested standards for reporting on arterial aneurysms. *J. Vasc, Surg* 1991; 13:452
7. Scott RA, Bridgewater SG, Ashton HA. Randomized clinical trial of screening for abdominal aortic aneurysm in women. *Br J Surg*. 2002;89(3):283.
8. Deaths, percent of total deaths, and death rates for the 15 leading causes of death in 5-year age groups, by race, and sex: United States, 2013. www.cdc.gov/nchs/data/dvs/lcwk1_2013.pdf. Accessed January 29,2016.
9. Howard DP, Banerjee A, Fairhead JF, et al. Population-Based Study of Incidence of Acute Abdominal Aortic Aneurysms With Projected Impact of Screening Strategy. *J Am Heart Assoc* 2015; 4:e001926.
10. Kent KC, Zwolak RM, Egorova NN, et al. Analysis of risk factors for abdominal aortic aneurysm in a cohort of more than 3 million individuals. *J Vasc Surg* 2010; 52:539.
11. Shantikumar S, Ajjan R, Porter KE, Scott DJ. Diabetes and the abdominal aortic aneurysm. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2010; 39:200.
12. Tilson MD, Toset A, Tyrie L. Chicken embryology of human aneurysm-resistant arteries. *Matrix Biol* 2006; 25:134.
13. Dobrin PB, Baker WH, Gley WC. Elastolytic and collagenolytic studies of arteries. Implications for the mechanical properties of aneurysms. *Arch Surg* 1984; 119:405.
14. Tronc F, Mallat Z, Lehoux S, et al. Role of matrix metalloproteinases in blood flow-induced arterial enlargement: interaction with NO. *Arterioscler Thromb Vasc Biol* 2000; 20:E120.

15. Schönbeck U, Sukhova GK, Gerdes N, Libby P. T(H)2 predominant immune responses prevail in human abdominal aortic aneurysm. *Am J Pathol* 2002; 161:499.
16. Miller FJ Jr, Sharp WJ, Fang X, et al. Oxidative stress in human abdominal aortic aneurysms: a potential mediator of aneurysmal remodeling. *Arterioscler Thromb Vasc Biol* 2002; 22:560.
17. Lederle FA, Johnson GR, Wilson SE, et al. Prevalence and associations of abdominal aortic aneurysm detected through screening. Aneurysm Detection and Management (ADAM) Veterans Affairs Cooperative Study Group. *Ann Intern Med* 1997;126(6):441–9.
18. Blanchard JF, Armenian HK, Friesen PP. Risk factors for abdominal aortic aneurysm: results of a case-control study. *Am J Epidemiol.* 2000 Mar;151(6):575-83
19. Larsson E, Granath F, Swedenborg J, Hultgren R. A population-based case-control study of the familial risk of abdominal aortic aneurysm. *J Vasc Surg.* 2009;49(1):47
20. Shreibati JB, Baker LC, Hlatky MA, Mell MW. Impact of the Screening Abdominal Aortic Aneurysms Very Efficiently (SAAAVE) Act on abdominal ultrasonography use among Medicare beneficiaries. *Arch Intern Med* 2012; 172:1456.
21. Muluk SC, Gertler JP, Brewster DC, Cambria RP, LaMuraglia GM, Moncure AC, Darling RC, Abbott WM. Presentation and patterns of aortic aneurysms in young patients. *J Vasc Surg.* 1994;20(6):880.
22. Singla V, Virmani V, Modi M, Kalra N, Khandelwal N. Chronic rupture of abdominal aortic aneurysm with vertebral erosion: an uncommon but important cause of back pain. *Ann Vasc Surg.* 2014 Nov;28(8):1931.e1-4. Epub 2014 Jul 11
23. Assar AN, Zarins CK Ruptured abdominal aortic aneurysm: a surgical emergency with many clinical presentations. *Postgrad Med J.* 2009 May;85(1003):268-73.
24. Lederle FA, Simel DL. The rational clinical examination. Does this patient have abdominal aortic aneurysm? . *JAMA.* 1999;281(1):77.
- 25 . Sidloff DA, Stather PW, Choke E, Bown MJ, Sayers RD. A systematic review and meta-analysis of the association between markers of hemostasis and abdominal aortic aneurysm presence and size. *J Vasc Surg.* 2014 Feb;59(2):528-535.e4.

26. LaRoy LL, Cormier PJ, Matalon TA, Patel SK, Turner DA, Silver B. Imaging of abdominal aortic aneurysms. *AJR Am J Roentgenol.* 1989;152(4):785.
27. Beales L, Wolstenhulme S, Evans JA, West R, Scott DJ. Reproducibility of ultrasound measurement of the abdominal aorta. *Br J Surg.* 2011;98(11):1517.
28. Radiographic findings of a ruptured abdominal aortic aneurysm. Chien DK, Chang WH, Yeh YH. *Circulation.* 2010;122(18):1880
29. ACC/AHA 2005 Practice Guidelines for the management of patients with peripheral arterial disease (lower extremity, renal, mesenteric, and abdominal aortic): a collaborative report from the American Association for Vascular Surgery/Society for Vascular Surgery, Society for Cardiovascular Angiography and Interventions, Society for Vascular Medicine and Biology, Society of Interventional Radiology, and the ACC/AHA Task Force on Practice Guidelines (Writing Committee to Develop Guidelines for the Management of Patients With Peripheral Arterial Disease): endorsed by the American Association of Cardiovascular and Pulmonary Rehabilitation; National Heart, Lung, and Blood Institute; Society for Vascular Nursing; TransAtlantic Inter-Society Consensus; and Vascular Disease Foundation.
30. Dubost, C, Allary, M, Oeconomos, N. Resection of an aneurysm of the abdominal aorta: Reestablishment of the continuity by a preserved arterial graft, with result after five months. *Arch Surg.* 1952;64:405
31. Prinssen M, Buskens E, Nolthenius RP, van Sterkenburg SM, Teijink JA, Blankensteijn Sexual dysfunction after conventional and endovascular AAA repair: results of the DREAM trial. *J Endovasc Ther.* 2004 Dec;11(6):613-20.
32. Vogel TR, Symons R, Flum DR. The incidence and factors associated with graft infection after aortic aneurysm repair. *J Vasc Surg.* 2008 Feb;47(2):264-9
33. Bratzler DW, et al. Clinical guidelines for antimicrobial prophylaxis in surgery. *Surg Infect (Larchmt)* 2013; 14:73.
34. de Maistre E, Terriat B, Lesne-Padieu AS, Abello N, Bouchot O, Steinmetz EF. High incidence of venous thrombosis after surgery for abdominal aortic aneurysm. *J Vasc Surg.* 2009 Mar;49(3):596-601.
35. Twine CP, Humphreys AK, Williams IM. Systematic review and meta-analysis of the retroperitoneal versus the transperitoneal approach to the abdominal aorta. *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 2013 Jul;46(1):36-47. Epub 2013 Apr 13
36. Biancari F, Leo E, Ylönen K, Vaarala MH, Rainio P, Juvonen T. Value of the Glasgow Aneurysm Score in predicting the immediate and long-term outcome after

elective open repair of infrarenal abdominal aortic aneurysm. *Br J Surg*. 2003 Jul;90(7):838-44.

37. Vega de Céniga M, Estallo L, Barba A, de la Fuente N, Viviens B, Gómez R. Long-term cardiovascular outcome after elective abdominal aortic aneurysm open repair. *Ann Vasc Surg*. 2010 Jul;24(5):655-62. Epub 2010 Apr 2.

38. Roddy SP, Chang BB, Paty PS, Ozsvath KJ, Shah DM .Outcome of aggressive surveillance colonoscopy in ruptured abdominal aortic aneurysm. *J Vasc Surg*. 2004 Apr;39(4):792-6

39. Fassiadis N, Roidl M, Hennig M, South LM, Andrews SM. Randomized clinical trial of vertical or transverse laparotomy for abdominal aortic aneurysm repair. *Br J Surg*. 2005;92(10):1208

40. Volodos NL, Karpovich IP, Troyan VI, Kalashnikova YuV , Shekhanin VE, Terny NE, Neoneta AS, Ustinov NI, Yakovenko LF. Clinical experience of the use of self-fixing synthetic prostheses for remote endoprosthetics of the thoracic and the abdominal aorta and iliac arteries through the femoral artery and as intraoperative endoprosthesis for aorta reconstruction. *Vasa Suppl*. 1991;33:93.

41. Brown LC, Powell JT, Thompson SG, Epstein DM, Sculpher MJ, Greenhalgh RM. The UK EndoVascular Aneurysm Repair (EVAR) trials: randomised trials of EVAR versus standard therapy. *Health Technol Assess*. 2012;16(9):1-218.

42. Hayes PD, Sadat U, Walsh SR, Noorani A, Tang TY, Bowden DJ, Gillard JH, Boyle JR. Cost-effectiveness analysis of endovascular versus open surgical repair of acute abdominal aortic aneurysms based on worldwide experience. *J Endovasc Ther*. 2010 Apr;17(2):174-82

43. Ruppert V, Leurs LJ, Steckmeier B, Buth J, Umscheid T. Influence of anesthesia type on outcome after endovascular aortic aneurysm repair: an analysis based on EUROSTAR data. *J Vasc Surg*. 2006 Jul;44(1):16-21; discussion 21

44. Go MR, Barbato JE, Rhee RY, Makaroun MS. What is the clinical utility of a 6-month computed tomography in the follow-up of endovascular aneurysm repair patients? *J Vasc Surg*. 2008 Jun;47(6):1181-6; discussion 1186-7

45. Prinssen M, Verhoeven EL, Buth J, Cuypers PW, van Sambeek MR, Balm R, Buskens E, Grobbee DE, Blankensteijn JD, Dutch Randomized Endovascular Aneurysm Management (DREAM) Trial Group. A randomized trial comparing conventional and endovascular repair of abdominal aortic aneurysms. *N Engl J Med*. 2004;351(16):1607

46. Golledge J, Parr A, Boulton M, Maddern G, Fitridge R. The outcome of endovascular repair of small abdominal aortic aneurysms. *Ann Surg*. 2007 Feb;245(2):326-33
47. Schermerhorn ML, O'Malley AJ, Jhaveri A, Cotterill P, Pomposelli F, Landon BE. Endovascular vs. open repair of abdominal aortic aneurysms in the Medicare population. *N Engl J Med*. 2008;358(5):464
48. Fezzor RJ, Huber TS, Martin TD, Beaver TM, Hess PJ, Klodell CT, Nelson PR, Berceli SA, Seeger JM, Lee WA. Perioperative differences between endovascular repair of thoracic and abdominal aortic diseases. *J Vasc Surg*. 2007 Jan;45(1):86-9
49. Veith FJ, Baum RA, Ohki T, Amor M, Adiseshiah M, Blankensteijn JD, Buth J, Chuter TA, Fairman RM, Gilling-Smith G, Harris PL, Hodgson KJ, Hopkinson BR, Ivancev K, Katzen BT, Lawrence-Brown M, Meier GH, Malina M, Makaroun MS, Parodi JC, Richter GM, Rubin GD, Stelter WJ, White GH, White RA, Wisselink W, Zarins CK.
Nature and significance of endoleaks and endotension: summary of opinions expressed at an international conference. *J Vasc Surg*. 2002;35(5):1029
50. Veith FJ, Baum RA, Ohki T, Amor M, Adiseshiah M, Blankensteijn JD, Buth J, Chuter TA, Fairman RM, Gilling-Smith G, Harris PL, Hodgson KJ. Nature and significance of endoleaks and endotension: summary of opinions expressed at an international conference.
J Vasc Surg. 2002;35(5):1029.
51. EVAR trial participants. Endovascular aneurysm repair versus open repair in patients with abdominal aortic aneurysm (EVAR trial 1): randomised controlled trial. *Lancet* 2005; 365:2179.
52. Murphy EH, Szeto WY, Herdrich BJ, et al. The management of endograft infections following endovascular thoracic and abdominal aneurysm repair. *J Vasc Surg* 2013; 58:1179.
53. Brown LC, Thompson SG, Greenhalgh RM, et al. Incidence of cardiovascular events and death after open or endovascular repair of abdominal aortic aneurysm in the randomized EVAR trial 1. *Br J Surg* 2011; 98:935.
54. Lederle FA, Freischlag JA, Kyriakides TC, et al. Outcomes following endovascular vs open repair of abdominal aortic aneurysm: a randomized trial. *JAMA* 2009; 302:1535.
55. Sidloff DA, Stather PW, Choke E, Bown MJ, Sayers RD. Type II endoleak after endovascular aneurysm repair. *Br J Surg*. 2013 Sep;100(10):1262-70

- 56 Baum RA, Carpenter JP, Stavropoulos SW, Fairman RM. Diagnosis and management of type 2 endoleaks after endovascular aneurysm repair. *Tech Vasc Interv Radiol.* 2001;4(4):222.
57. Jones JE, Atkins MD, Brewster DC, Chung TK, Kwolek CJ, LaMuraglia GM, Hodgman TM, Cambria RP. Persistent type 2 endoleak after endovascular repair of abdominal aortic aneurysm is associated with adverse late outcomes.. *J Vasc Surg.* 2007;46(1):1
58. Mehta M, Sternbach Y, Taggert JB, Kreienberg PB, Roddy SP, Paty PS, Ozsvath KJ, Darling RC 3rd. Long-term outcomes of secondary procedures after endovascular aneurysm repair. *J Vasc Surg.* 2010;52(6):1442.
59. Wald R, Waikar SS, Liangos O, et al. Acute renal failure after endovascular vs open repair of abdominal aortic aneurysm. *J Vasc Surg* 2006; 43:460.
60. Becquemin JP, Majewski M, Fermani N, et al. Colon ischemia following abdominal aortic aneurysm repair in the era of endovascular abdominal aortic repair. *J Vasc Surg* 2008; 47:258.
61. Faure EM, Becquemin JP, Cochenec F, ENGAGE collaborators. Predictive factors for limb occlusions after endovascular aneurysm repair. *J Vasc Surg* 2015; 61:1138.
62. Freyrie A, Testi G, Gargiulo M, et al. Spinal cord ischemia after endovascular treatment of infrarenal aortic aneurysm. Case report and literature review. *J Cardiovasc Surg (Torino)* 2011; 52:731.
63. Kakisis JD, Moulakakis KG, Antonopoulos CN, et al. Volume of new-onset thrombus is associated with the development of postimplantation syndrome after endovascular aneurysm repair. *J Vasc Surg* 2014; 60:1140.