

CONSENSO HISPANOLATINOAMERICANO

► **CONSENSO PARA EL TRATAMIENTO  
ENDOVASCULAR DEL ANEURISMA  
DE AORTA ABDOMINAL – 2009**

CONSENSO DE CARTAGENA

---

---

**INTRODUCCIÓN**

---

La patología de la aorta es posiblemente la entidad más compleja a enfrentar dentro de la Cirugía Vasculár. A su vez, la dilatación de la misma es una enfermedad que requiere incesantes esfuerzos de investigación y desarrollo en pos de tratar de evitar miles de muertes anuales relacionadas con sus complicaciones. El tratamiento endovascular (TEV) del Aneurisma de Aorta Abdominal (AAA) ha avanzado en pocos años, reduciendo significativamente la morbilidad y mortalidad en comparación con la Cirugía a Cielo Abierto (CCA).

Bajo la idea surgida en el Colegio Argentino de Cirujanos Cardiovasculares y Endovasculares (CACCVE) se nombró una Comisión Redactora de un documento denominado “Consenso para el Tratamiento Endovascular del Aneurisma de Aorta Abdominal – 2009” que pueda ser utilizado como referencia en la elección del mejor tratamiento de esta patología. Una vez realizado este Consenso, fue revisado por un Comité de Corrección Argentino, para ser luego aprobado tanto por la Comisión Directiva (CD) del CACCVE como por la Sociedad Argentina de Angiología.

Ante la seguridad de varios integrantes del CACCVE de que la realidad en los países hispano-latinoamericanos es bastante similar, la CD encomendó al Comité Redactor la misión de tomar contacto con personalidades de la Cirugía Endovascular de España y Latinoamérica, con el objetivo de que el “Consenso para el Tratamiento Endovascular del Aneurisma de Aorta Abdominal – 2009” fuera mejorado por un Comité de Corrección Hispano-Latinoamericano.

Fue así que este documento, transformado y enriquecido por los aportes de todos los participantes, se llevó ante el Presidente del CELA (Cirujanos Endovasculares de Latino América) Dr. Marcelo Cerezo, a fin de presentarse en el próximo Congreso de Cartagena para ser aprobado como “Consenso Hispano-Latinoamericano para el Tratamiento Endovascular del Aneurisma de Aorta Abdominal – 2009”, y ser publicado en todos nuestros países, en español, portugués e inglés, con el propósito de dar a conocer nuestra opinión al mundo científico.

**COMITÉ DE REDACCIÓN**

Dr. Luis Bechara-Zamudio (CACCVE - UBA)

Dr. Aldo Paganini (CACCVE - UBA)

Dr. Víctor Lamelza (CACCVE)

---

**COMITÉ DE CORRECCIÓN ARGENTINO**

Dr. Carlos Goldenstein (Presidente del CACCVE)  
Dr. Fernando Lucas (Presidente de la Sociedad Argentina de Angiología)  
Dr. Marcelo Cerezo (Presidente de CELA)  
Dr. Ricardo Lamura (UBA)  
Dr. Mariano Ferreira (UBA)

**COMITÉ DE CORRECCIÓN HISPANO LATINOAMERICANO**

**Brasil**

Dr. Arno Von Ristow (Pontificia U Católica do Rio de Janeiro)

**Chile**

Dr. Albrech Kramer (U. Católica)  
Dr. Renato Mertens (U. Católica)

**Colombia**

Dr. Diego Fajardo  
Dr. Giovanni García

**España**

Dr. Vicente Rimbau (U. Barcelona)  
Dr. Carlos Vaquero Puerta (U. Valladolid)  
Dr. Gaudencio Espinosa (U. Navarra)

**México**

Dr. Iván Murillo Barrios (U. México)  
Dr. Ignacio Escotto Sanchez (U Nac Autónoma México)

**Uruguay**

Dr. Carmelo Gastambide Somma

**AGRADECIMIENTOS**

A la Lic. Natalia Paganini por la corrección formal del texto.

---

**DEFINICIÓN**

El término aneurisma deriva de la palabra griega aneurysma que significa "ensanchamiento". Por lo tanto, según los criterios actuales de descripción, un aneurisma se define como la dilatación de una arteria de carácter localizado y permanente, cuyo diámetro sobrepasa en un 50% el diámetro normal de la arteria (1). Como su diámetro depende de la edad, sexo, tamaño corporal y otros factores, en el caso de la aorta abdominal hay consenso generalizado en definir el aneurisma cuando la arteria alcanza un diámetro mayor a 30 mm.

La primera descripción de un Aneurisma de Aorta Abdominal (AAA) fue realizada por Vesalio en el siglo XVI (2). Desde ese momento los intentos de tratamiento fueron continuos; pero fue en 1888 -cuando Rudolph Matas (3) describió la técnica de la endoaneurismorrafia obliterativa- el comienzo del verdadero desarrollo de la terapéutica de esta patología. Otro gran avance se produ-

jo en el año 1951 cuando Charles Dubost, en París, efectuó con éxito la primera resección de un AAA, realizando la reconstrucción aórtica con injerto homólogo. Juan Carlos Parodi en Buenos Aires, en el año 1990, realizó el primer caso de AAA tratado con una endoprótesis de aorta transformando, de esta manera, la cirugía cardiovascular (4).

Los AAA constituyen el 70 % del total de los aneurismas de aorta verdaderos y se presentan por debajo de las arterias renales, con una gran tendencia a la ruptura, directamente relacionada con su tamaño y forma. Ésto los convierte en un problema grave para la asistencia sanitaria. La mayoría afecta a la aorta infrarrenal, sólo el 5% compromete a la aorta suprarrenal y en un 25% de los casos están comprometidas las arterias ilíacas (5). Esta enfermedad tiene sus orígenes en la herencia y la genética, pero está especialmente referida a la arteriosclerosis y enfermedades degenerativas de la aorta. El AAA ocurre en el 5% de los hombres y en el 1% de mujeres sobre la edad de 65 años; el riesgo aumenta al 10% en los pacientes con enfermedad vascular periférica, al 25 % si hay otro aneurisma en el organismo y al 53% si existe un aneurisma poplíteo asociado (6-9).

## INDICACIÓN DE TRATAMIENTO

El peligro de esta patología radica en sus complicaciones, especialmente en la ruptura, siendo ésta fatal en el 80-90% de los casos. De éstos, el 50% fallece antes de llegar al hospital, el 25% fallece antes de la cirugía en el hospital, y el 42% de los que sobreviven fallecen durante la cirugía (6). La ruptura se encuentra relacionada con el diámetro que alcanza el AAA, a mayor diámetro mayor índice de ruptura.

La reparación con cirugía a cielo abierto (CCA) electiva es aconsejada por el UK Small Aneurysm Trial de 1998 (7) cuando el aneurisma posee un diámetro mayor de 5.5 cm, cifra también confirmada por el ADAM trial (8). A su vez, en el UK Trial, el 60 % de los pacientes seguidos con Eco Doppler por un promedio de 4.6 años habían sido operados por complicaciones o crecimiento del AAA, en tanto que de los 120 pacientes que ingresaron vivos a la segunda etapa del estudio que se reportó en el 2002 (9), el 50% fue operado por similares causas. El reporte final publicado en 2007 determinó que a un promedio de seguimiento de 12 años, el 65.5% de los 1090 pacientes había fallecido, el 85.2% había sido intervenido y sólo el 1% había sobrevivido sin haber sido operado. Durante el seguimiento las tres cuartas partes de la población del grupo control habían requerido ser operados (10).

En el ADAM trial, por su parte, con un seguimiento promedio de 4,6 años, también fueron operados un 61% de los casos dentro del grupo randomizado a vigilancia, por aumento del diámetro o por complicaciones del AAA. De los pacientes con un diámetro de 4 a 4.4 cm se operaron un 27%, de 4.5 a 4.9 cm, un 53% y de 5 a 5.5 cm, un 81%.

Asimismo, el ADAM Trial no posee población femenina considerable, a diferencia del UK trial que sí tiene en cuenta a esta población. La mortalidad por ruptura fue del 5% en el hombre y del 14 % en la mujer. Por esta razón, el estudio concluye que no puede determinar el diámetro aórtico a partir del cual debe operarse a la población femenina (9). Por tal motivo, las guías de tratamiento de los AAA de la American Association for Vascular Surgery y de la Society for Vascular Surgery recomiendan tratar en las mujeres los AAA entre los 4,5 y 5 cm de diámetro (11).

Hasta aquí revisamos los estudios que consideran el diámetro para indicar la CCA y no el TEV. En otro estudio multicéntrico retrospectivo a 5 años (12) se encontró que los pacientes con diámetros pequeños (< 5 cm) son mejores candidatos al TEV, con una sobrevida a 5 años libre de muertes referidas al AAA de 99%; un 97% en los aneurismas de 5 a 6 cm; en tanto aquellos pacientes con diámetros > 6 cm tienen menor sobrevida a largo plazo y mayor cantidad de complicaciones debidas al AAA.

En nuestros países, debido a la falta de conciencia de los enfermos y/o al continuo movimiento de los pacientes, que por razones no médicas son cambiados de una institución a otra, el seguimiento se hace más difícil.

Por los motivos anteriormente señalados, en este consenso aconsejamos el tratamiento de los

aneurismas mayores a 5 cm en el hombre y a 4,5 cm en la mujer o en aquellos menores que presenten sintomatología (dolor - embolización) o un crecimiento de 0,5 cm o más en 6 meses.

## INDICACIÓN DE TEV

La cirugía convencional electiva sobre la aorta abdominal como elemento individual es considerada como "Cirugía de Alto Riesgo" (13-14), ya que posee un riesgo de mortalidad de 4-5% (15), aunque en centros comunitarios se eleva al 8% (16-18). Estos resultados se ven notablemente aumentados por la edad avanzada (> 70 años) y por el padecimiento de las enfermedades concomitantes que detallamos a continuación:

### ■ Cardíacas: (13,14)

#### ○ Predictores de Alto Riesgo:

- Infarto de miocardio agudo ó reciente con evidencia de riesgo isquémico determinado por síntomas y/o estudios no invasivos.
- Angina inestable (CF III o IV)
- Insuficiencia cardíaca inestable.
- Arritmias significativas:
  - Bloqueo AV de alto grado.
  - Arritmias ventriculares sintomáticas.
  - Arritmias supraventriculares con ritmo ventricular no controlado.
- Enfermedad valvular severa.

#### ○ Predictores de Riesgo Intermedio:

- Angina moderada (CF I o II)
- Infarto de miocardio previo con onda Q patológica.
- Antecedentes de insuficiencia cardíaca.
- Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica (EPOC con FEV1 < 35% del valor de referencia, PaO2 < 60 mm Hg o PaCO2 > 45 mm Hg).
- Insuficiencia renal crónica: creatinina mayor de 2 mg % o en diálisis.
- Riñón en herradura.
- Insuficiencia hepática.
- Coagulopatía.

- Transplante de órganos.
- Abdómen hostil: pacientes con cirugías abdominales previas, eventraciones. colostomías. ileostomías, etc. y/o abdomen irradiado.
- Enfermos neoplásicos con una expectativa de vida media de 2 años.

La mortalidad hospitalaria del TEV es inferior a la CCA. Lee y col. (19) en 2004 publicaron, sobre un total de 7.172 pacientes tomados de una base de datos administrativa americana correspondiente al año 2001, una mortalidad de 1.3% para el TEV y de 3.8% para la CCA [p<0.001]. Asimismo, en los estudios randomizados y controlados como el EVAR-1, las cifras fueron 1.7% (TEV) vs. 4.8% (CCA) [p=0.007] (20) y en el DREAM, 1.2% (TEV) vs. 4.6% (CCA) [p=0.1] (21).

En el registro EUROSTAR, sobre 4.888 pacientes tratados por vía endovascular, la mortalidad fue de 2.6% (22). Los datos del Medicare indican que sobre 45.660 casos, la mortalidad fue favorable para el TEV: 1.2 % vs. 4.8 % de la CCA (23).

## RECOMENDACIONES DE TEV EN EL AAA

Hemos adoptado el Sistema GRADE (Grades of Recommendation, Assessment, Development, and Evaluation Working Group) (24), ya que posee la conjunción de un sistema de evidencias basado tanto en la bibliografía como en las recomendaciones que ofrecen los facultativos que realizan el consenso. La calidad de la evidencia señala la confiabilidad para estimar si un efecto es correcto o no. La recomendación indica que la adhesión al efecto puede ser beneficiosa o perjudicial. Esta separación entre calidad de evidencia y recomendación permite que aquellos que usen el consenso (médicos, pacientes y autoridades responsables de la salud) no sólo evalúen evidencia, sino también las valoraciones y preferencias que los pacientes poseen y que el comité de expertos consideró al realizar este consenso.

Por tal motivo, y a pesar de que la evidencia pueda ser de baja calidad, los expertos pueden realizar una recomendación fuerte en base a su valoración y preferencias; de tal manera que incluso al evaluar evidencia de baja calidad, confían en que las ventajas del procedimiento compensan los resultados indeseables o viceversa. Por ejemplo, en una fibrilación auricular se recomienda el tratamiento anticoagulante, a pesar de demostrarse que las consecuencias hemorrágicas son complicaciones ciertas, el tratamiento a realizar se considera que supera aquellas circunstancias de las complicaciones (24,25). En este esquema de recomendaciones, cuando éstas son fuertes decimos que son GRADE 1 y cuando son débiles, las denominamos GRADE 2.

En cuanto a la calidad de las evidencias, las dividimos en aquellas de “alta calidad” (estudios largos y bien conducidos, así como trials randomizados), “moderada calidad” (estudios menos rigurosos, trials con randomizaciones poco consistentes o algunos estudios observacionales) y de “muy baja calidad” (estudios observacionales, series de casos u observaciones clínicas sistemáticas).

## AAA EN PACIENTES DE ALTO RIESGO

### RECOMENDACIÓN FUERTE Y EVIDENCIA DE MODERADA CALIDAD.

En este grupo de alto riesgo existe evidencia y/o consenso general de que el procedimiento es útil y efectivo en pacientes de alto riesgo para CCA, ya que en el corto plazo reduce la morbimortalidad, igualando la sobrevida con el grupo no tratado entre los 12 y los 24 meses, debiendo reforzar el tratamiento de las comorbilidades para mejorar la sobrevida.

Se trata de los pacientes con AAA de más de 5 cm de diámetro en el hombre o 4.5 cm en la mujer o con crecimiento rápido mayor o igual a 0,5 cm en 6 meses o sintomáticos y/o inflamatorios, con anatomía favorable para el implante de endoprótesis y con alto riesgo quirúrgico. El beneficio del TEV en estos pacientes ya fue planteado por el American College of Cardiology y la American Heart Association en sus guías de 2005 para el manejo de las enfermedades arteriales periféricas, donde se clasifica como recomendación Clase IIa (el peso de la evidencia o la opinión es a favor de su uso o eficacia) (26). También las recomendaciones del Ministerio de Salud de la República Argentina en el año 2001, lo clasifican en tal sentido (27).

Según los riesgos definidos previamente, cerca del 25% de los pacientes serían de alto riesgo para CCA (20-28). En el EVAR-2 (29), estudio randomizado donde se comparan los resultados del TEV y el tratamiento médico en pacientes de alto riesgo para CCA, no se demostraron diferencias entre ambos grupos. Greenhalgh, el autor principal de los estudios EVAR, indicó que el TEV puede beneficiar a los pacientes de alto riesgo quirúrgico con mayor sobrevida, si se mejoran sus comorbilidades (30).

Es así que en un estudio retrospectivo en 5 centros norteamericanos (28), con un seguimiento de dos años y medio a pacientes con TEV y CCA, concluye que existen beneficios en la mortalidad a 30 días (2.9 % para TEV y 5.1% para CCA), pero a 4 años la sobrevida es de 56 y 66%, respectivamente. En este estudio, la mortalidad a 30 días es de 2.9%, en tanto que en el EVAR-2, la mortalidad alcanza el 9%. Asimismo, la mortalidad en el grupo de CCA es baja para los pacientes de alto riesgo, ya que normalmente se encuentra por encima del 8 % (16-18,31).

En otro estudio reciente, sobre 45.660 pacientes del Medicare, Schermerhorn y col. demuestran también la disminución de la mortalidad con el TEV respecto de la CCA (1.2% vs. 4.8%) [p<0.001], con mayor diferencia entre los más añosos (2.1% entre 67 a 69 años vs. 8.5% para aquellos de 85 años o más) [p<0.001]. La sobrevida también fue similar en los dos grupos a partir de los 3 años del postoperatorio (23).

## AAA EN PACIENTES DE BAJO RIESGO

### RECOMENDACIÓN FUERTE Y EVIDENCIA DE ALTA CALIDAD.

Pertencen a este grupo aquellos pacientes en los cuales se puede realizar tanto la CCA como el TEV. En estos casos, las preferencias de los médicos se encuentran a favor del TEV, empujados por la elección de los pacientes, en base a su propia información, a la evidente menor invasividad y/o a la popularidad del método endovascular. Se trata de AAA de más de 5 cm de diámetro en el hombre o 4.5 cm en la mujer, o con crecimiento rápido mayor o igual a 0,5 cm en 6 meses, o sintomáticos, con anatomía favorable para el implante de endoprótesis y con riesgo quirúrgico normal o leve a moderadamente aumentado (15).

Existen dos trabajos multicéntricos, prospectivos y randomizados que comparan la CCA y el TEV en pacientes de riesgo normal. Estos son el EVAR-1 (20-32) y el DREAM (21-33), con resultados a 4 y 2 años, respectivamente.

En el EVAR-1, la mortalidad a 30 días disminuyó de 4.7% en la CCA a 1.7% con el TEV [p<0.001]. A los 4 años, la mortalidad relacionada con el aneurisma fue la mitad que la sufrida en el grupo quirúrgico, en tanto que la mortalidad general no relacionada con el aneurisma fue similar en CCA y TEV (26% vs. 29%). Asimismo, las reintervenciones en el TEV son más frecuentes que en la CCA (20% vs. 6 %) (20).

Si bien el DREAM y el EVAR-1 poseen un diseño similar, el primero cuenta con una menor cantidad de pacientes (351 casos). En ambos, la mortalidad a 30 días decreció en el TEV con respecto a la CCA, aunque la sobrevida global fue similar a los 2 años (89.7% para el TEV y 89.6% para la CCA). Las muertes relacionadas con el AAA fueron más frecuentes en el grupo de CCA (5.7% vs. 2.1%), pero hubo más reintervenciones en el grupo de TEV (21).

La evidencia se halla en las siguientes afirmaciones:

- Disminución de la morbi-mortalidad perioperatoria, con menor cantidad de días de internación y más rápido regreso a las tareas habituales.
- La disminución en la mortalidad asociada al aneurisma obtenida con el procedimiento endovascular se mantiene en el tiempo
- El beneficio inicial en la mortalidad en TEV, tiende a perderse entre los 12 y 24 meses de realizado el procedimiento.
- Mayor cantidad de reintervenciones en el grupo de TEV, aunque la mayoría son de escasa trascendencia y en general realizadas por vía endovascular, lo cual se equipara a las reintervenciones y relaparotomías de los pacientes con CCA.
- Muchos de los pacientes más jóvenes reclaman el método endovascular en base a no perder su funcionalidad sexual.
- En los casos de pacientes de mayor edad, se demuestran con mayor énfasis las diferencias de morbi-mortalidad entre el TEV y la CCA.

## AAA ROTO (AAAr) O COMPLICADO

### RECOMENDACIÓN FUERTE Y EVIDENCIA DE MODERADA CALIDAD.

En este punto es difícil o imposible planificar un trial randomizado, ya que por razones éticas no puede realizarse. La mortalidad de la cirugía a cielo abierto se mantuvo durante décadas entre 35-80% (34-38) mientras que en el TEV, según las principales series, es del 5 al 38% (39,40) con una disminución global del 38% respecto a CCA (41).

Recientemente (42) se publicó un registro nacional americano con 28.123 admisiones por AAAr, con una clara disminución de la mortalidad en los últimos años. El uso de EVAR aumentó significativamente de un 6% de las reparaciones de emergencia en 2001 a un 11% en 2004 [p< .01]. La mortalidad disminuyó de un 43% a un 29% [p< .01] el para el TEV, pero se mantuvo estable para la CCA (40% a 43%). Durante el año 2004 comparando ambos grupos, la mortalidad para el TEV fue menor (31% vs. 42%), menor también la permanencia hospitalaria (6 vs. 9 días) y mayor el alta hacia el domicilio (59% vs. 37%) con similares costos (\$71,428 vs. \$74,520) [p= .59] (42).

Consideramos al paciente con AAAr como al de mayor riesgo de muerte asociado a su aneurisma, por lo que dependiendo de la anatomía del AAA, recomendamos el TEV como de primera línea para los pacientes con AAA rotos o complicados.

### INDICACIONES ANATÓMICAS DE TEV EN EL AAA:

- Cuellos proximales iguales o menores a 32 mm de diámetro y al menos 10 mm de longitud.
- Angulación de la aorta a nivel del cuello proximal menor a 60 grados.
- Los diámetros de las arterias ilíacas deben ser de por lo menos 7 mm, para permitir el paso de los dispositivos.
- Si existen estenosis ilíacas deberá plantearse la dilatación, implante de stent, stent cubierto, endoprótesis, o la realización de un conducto protésico retroperitoneal.
- La presencia de aneurisma ilíaco, no contraindica el TEV.
- Suele aconsejarse preservar por lo menos una arteria ilíaca interna permeable para evitar isquemia intestinal.
- Asimismo, se recomienda tener en cuenta las especificaciones brindadas por la industria respecto al uso de cada prótesis.

## RECURSOS PARA REALIZAR EL TEV

El lugar natural para realizar el TEV del AAA es el quirófano, donde pueden tratarse las complicaciones o convertirse el procedimiento a CCA. El mismo deberá contar con equipamiento radiológico adecuado. En algunas ocasiones podrá utilizarse la sala de hemodinamia, ambientándola como una sala de cirugía, con la esterilidad, los elementos de quirófano y el adiestramiento adecuado de todo el personal que intervendrá en los procedimientos. Es decir, tendrá que tener las características adecuadas para transformar en CCA una intervención endovascular (43).

### I) RECURSOS MATERIALES

#### A) SALA DE PROCEDIMIENTOS:

- Dimensiones: superficie mínima de 30 m<sup>2</sup> y una altura mínima de 2.60 mts.
- Blindaje plomado según normas de regulación de Radiofísica Sanitaria de cada país.
- Gases centrales (oxígeno, aire comprimido y aspiración).
- Jabalina para puesta a tierra de la instalación.
- Guardapolvos plomados, protectores de tiroides, anteojos plomados y dosímetros de exposición a Rx, para todo el personal expuesto.
- Mesa de cirugía especial para procedimientos quirúrgicos y radiológicos en tórax y abdomen, acompañada de mesas auxiliares para instrumental, que permitan la colocación del material endovascular
- Bomba inyectora de contraste.
- Máquina y mesa de anestesia completa, que permitan realizar una anestesia raquídea y/o general.
- Monitor multiparamétrico (ECG, oxímetro, capnógrafo, temperatura y 2 canales para monitoreo de TA invasiva).
- Cardiodesfibrilador.
- Colchón térmico.
- Equipo para medir tiempo de coagulación activado (ACTest).

#### B) EQUIPAMIENTO RADIOLÓGICO:

- Intensificador de imágenes de alta definición.
- Dos monitores de alta resolución.
- Sustracción digital en tiempo real.
- Roadmapping.
- Sistema de archivo digital.

#### C) SALA DE PREPARACIÓN DE MATERIALES:

- Superficie mínima 6 m<sup>2</sup>.
- Tendrá dos sectores: 1) húmedo (sucio) 2) seco (limpio) separados entre sí.
- Mesada de material no poroso de fácil limpieza.
- Aire comprimido.
- Muebles adecuados para el almacenamiento de materiales.

#### **D) RECURSOS INSTITUCIONALES**

- Sala de recuperación cardiovascular (RCV).
- Apoyo nefrológico.
- Apoyo de laboratorio y hemoterapia.

#### **E) MATERIALES PARA EL TEV (44)**

- Endoprótesis y prolongaciones.
- Agujas de punción arterial 16 G.
- Introductores con válvula hemostática 5, 6, 7, 8, 10 y 12 F.
- Guías:
  - 2 guías teflonadas de 0.035” por 180 y 260 cm de longitud.
  - 2 guías hidrofílicas de 0.035” por 180 y 260 cm de longitud, tip angulado.
  - 1 guía tipo Bentson o Magic Torque, para navegar en arterias tortuosas, de 0.035” por 180 cm de longitud.
  - 1 guía Amplatz super stiff de 0.035” por 260 cm de longitud.
  - 1 guía Lunderquist de 0.035” por 260 cm de longitud.
  - Dispositivo de torque para guías de 0.035”.
- Catéteres:
  - 1 catéter pig-tail centimetrado de 90 cm de longitud.
  - 1 catéter recto de 90 cm de longitud.
  - 1 catéter multipropósito de 100 cm de longitud.
  - 1 catéter para coronaria derecha 100 cm de longitud.
  - 1 catéter Simmons de 100 cm.
  - 1 catéter cobra de 65 cm de longitud.
  - 1 catéter mamario de 100 cm de longitud.
  - 1 catéter vertebral de 100 cm de longitud.
  - 1 catéter lazo (Goose-Neck).
  - 1 catéter guía multipropósito 8 F., 100 cm de longitud con llave en Y.
- Catéteres balón:
  - 2 balones elastoméricos (baja presión) para aorta.
  - 1 catéter balón de angioplastia ultra-thin de 8x4x120 cm.
  - 1 catéter balón de angioplastia ultra-thin de 10x4x120 cm.
  - 1 catéter balón de angioplastia ultra-thin de 12x4x120 cm.
- Material complementario:
  - Caja de instrumental para realizar cirugía abierta convencional del AAA.
  - Prótesis vasculares bifurcadas de Dacron porosidad 0 de distintos tamaños.
  - Prótesis vasculares rectas (PTFE/Dacron) de diferentes tamaños.
  - Coils y/o plugs para embolización de diferentes diámetros.
  - Medio de contraste no iónico.
  - Jeringas de inyección con manómetro.
  - Regla centimetrada radiopaca.
  - Set de dilatadores de Coons para arterias ilíacas de 18, 20, 22 y 24 F.
  - Stent balón expandible extra-large

#### **I) RECURSOS HUMANOS**

Los profesionales que realicen este tipo de procedimientos, seguirán las recomendaciones que se establecen para el TEV de los aneurismas torácicos, ya que las mismas son aplicables para el TEV del AAA. Es necesario la formación y adiestramiento en los siguientes campos (45).

---

**A) SELECCIÓN DE PACIENTES:**

Para ello es preciso estar familiarizado con las técnicas diagnósticas actuales (Tomografía Computada multicorte, sus reconstrucciones 3D y Angio RMN), con el fin de realizar las mediciones correspondientes y planificar en forma adecuada el procedimiento.

En algunos casos, una Tomografía Computada convencional (TAC) con cortes cada 3 a 5 mm asociada con una angiografía convencional con pig tail centimetrado, puede servir para planear el TEV de un AAA de escasa complejidad anatómica.

La angiografía convencional o la AngioRMN, se realizará siempre, ante un cuadro concomitante de claudicación intermitente que haga sospechar la existencia de patología oclusiva ilíaco-femoropoplítea.

**B) NIVEL DE CAPACITACIÓN:**

Se considera un nivel de formación adecuado haber participado en un mínimo de 50 procedimientos endovasculares aórticos o en 25 de éstos como primeros operadores. Además se necesitará, para realizar los mismos, de la certificación por parte de la autoridad rectora de cada país en la especialidad (Ej. Colegio Argentino de Cirujanos Cardiovasculares y Endovasculares en Argentina).

Como ocurre con la implementación y desarrollo de cualquier técnica quirúrgica, la formación constituye un elemento fundamental para limitar lo que se ha denominado “curva de aprendizaje”. Es deseable que las técnicas y las complicaciones debidas a la falta de experiencia sean reducidas al mínimo. Por ello el entrenamiento en centros de experiencia, incluyendo los procedimientos de intervencionismo básico y la adecuada selección de los casos, son las claves para obtener buenos resultados. No resulta aceptable iniciar la experiencia endovascular con una endoprótesis abdominal. Esta intervención puede precisar de una combinación de habilidades endovasculares, que no son aplicables si no existe una experiencia previa con las mismas.

Una cuestión que está debatida mundialmente es la cuantificación de los procedimientos previos necesarios para poder “acreditarse” como Cirujano Endovascular. En la tabla 1 se detallan los mínimos requeridos dependiendo de las diferentes Sociedades Científicas de los Estados Unidos (46).

TABLA 1	Society of Cardio and Intervent Radiology	Society for Cardiac Angiogr and Interventions	American College of Cardiology	American Heart Association	Society Vascular Surgery 1998
Angiografías	200	100 (50)	100	100	100 (50)
Intervenciones	25	50 (25)	50 (25)	50 (25)	50 (25)

( ) Indica intervenciones como primer operador.

Esta tabla puede orientar sobre la experiencia que podría necesitarse para realizar el implante de una endoprótesis abdominal, asumiendo que esta técnica podría considerarse como de un nivel medio-alto dentro de la cirugía endovascular.

**C) CAPACITACIÓN EN INTERVENCIONISMO PERIFÉRICO:**

Es muy importante dominar las diferentes técnicas endovasculares para realizar el procedimien-

to, diagnosticar y tratar las complicaciones. Será preciso considerar:

- Técnicas de selección de catéteres y cateterismo selectivo.
- Técnicas de punción femoral y braquial (Seldinger).
- Técnicas de angioplastia con balón y stenting, especialmente en el sector renal e ilíaco.
- Uso de lazos recuperadores.
- Técnicas de embolización selectiva.
- Fibrinólisis intra-arterial.
- Dominio del uso y la protección de las técnicas radiológicas.

#### **D) CONOCIMIENTO DE LA PATOLOGÍA DE LA AORTA ABDOMINAL:**

El operador deberá estar familiarizado con el diagnóstico y tratamiento de las complicaciones clínicas más habituales (fallo renal, efectos adversos por contraste, isquemia miocárdica, ateroembolismo, etc.)

#### **E) CAPACIDAD PARA SOLUCIONAR LAS COMPLICACIONES DEL TRATAMIENTO ENDOVASCULAR MEDIANTE TRATAMIENTO A CIELO ABIERTO:**

Es de fundamental importancia que el operador esté capacitado para tratar las complicaciones inherentes al procedimiento (conversión quirúrgica, trombectomía, técnicas de bypass, disección femoral y braquial, etc.)

---

### **PRÓTESIS ENDOVASCULARES (ENDOPRÓTESIS)**

---

- Cada prótesis posee diferentes estructuras y sistemas de colocación, por lo que los profesionales difícilmente puedan tener experiencia con cada una de ellas.
- Existen sistemas que son bifurcados, de una, de dos o de tres piezas; otros que poseen ganchos para fijarlas, otros que poseen stent libre transrenal (free flow) y otras que no tienen ni uno ni otro. Hay prótesis que requieren por lo menos un diámetro de 18 mm como mínimo en la aorta distal o de lo contrario deberá colocarse un sistema monoilíaco. Hay algunas que pueden usarse en dilataciones ilíacas (20-22 mm Ø) y otras que no pueden utilizarse en estas circunstancias y deben anclarse en la arteria ilíaca externa.
- También los materiales con que se hallan construidas son distintos: sus armazones pueden ser de acero inoxidable, de nitinol o de cromo cobalto. Algunas están recubiertas con Dacron y otras con PTFE.
- El equipo interviniente deberá conocer las características de aquellas de implante habitual, pero también aquellas características fundamentales de las demás, para indicar la mejor para cada paciente.
- El cirujano a cargo, debe solicitar y reclamar la endoprótesis que requiere para cada paciente en base a su experiencia y a la necesidad del mismo.
- El cirujano no puede hacerse responsable de colocar una endoprótesis que no conoce o que piensa que puede causar daño al paciente, a corto o largo plazo, debiendo notificar estas anomalías a las distintas Asociaciones o Colegios de cada país.

---

#### **CRITERIO COMÚN**

---

En este punto basta decir que algunas veces, debido a la sintomatología, riesgos del paciente, la urgencia del procedimiento, u otros determinantes médicos, el cirujano podrá tomar resoluciones que no estén contempladas en este consenso, pero que sean necesarias para salvar la vida del paciente.

---

## SEGUIMIENTO

- Una vez intervenido, el paciente deberá seguirse de por vida.
- La responsabilidad debe ser del paciente y debe incluirse en el consentimiento informado.
- El control debe ser a los 30 días, y a los 6 y 12 meses durante el primer año y luego anual.
- Los controles deberán realizarse con los siguientes métodos:
  - o Rx simple de abdomen (frente, perfil y oblicuas) con el fin observar alteraciones estructurales del esqueleto metálico de la prótesis.
  - o Tomografía Computada con contraste con el objetivo de detectar fugas (endoleaks), migraciones u otras causas que requieran tratamiento, así como la de evaluar la disminución o el aumento del diámetro del saco aneurismático.
  - o En los pacientes con contraindicaciones para efectuar una Tomografía Computada y en los servicios calificados para la realización de estudios con Eco Doppler, este método puede ser empleado de rutina, reservándose la Tomografía Computada para los casos en los cuales el Eco Doppler determine la presencia de una complicación (47-48).
- Los responsables de las obras sociales y/o seguros médicos deben asegurarle al paciente que podrán ver a su cirujano, aún cuando cambien sus planes de atención.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Cronenwett JL. "Aneurismas arteriales". Cirugía Vascul. Rutherford. Sec. XV, 99:1403,1408. VI Ed. Vol II. 2006.
2. Leonardo R: History of Surgery, New York, Froben Press, 1943.
3. Matas, R: Ligation of the abdominal aorta: Report of a ultimate result, one year, five month and nine days after the ligation of the abdominal aorta for aneurysm of the bifurcation. Ann Surg 1925; 81:457.
4. Parodi JC, Palmaz JC, Barone HD. Transfemoral intraluminal graft implantation for abdominal aortic aneurysms. Ann Vasc Surg 1991; 5:491-499.
5. Olsen PS, Schroeder T, Angerskov K, et al: Surgery for abdominal aortic aneurysms: A survey of 656 patients. J Cardiovasc Surg (Torino) 1991; 32:636.
6. Taylor LM, Porter JM: Basic Data Related To Clinical Decision-Making in Abdominal Aortic Aneurysms. Ann Vasc Surg 1986; 1:502.
7. The UK Small Aneurysm Trial Participants. Mortality results for randomised controlled trial of early elective surgery or ultrasonographic surveillance for small abdominal aortic aneurysms. Lancet 1998; 352:1649-55.
8. Lederle FA, Wilson SE, Johnson GRJ, et al. Immediate repair compared with surveillance of small abdominal aortic aneurysms. N Engl J Med 2002; 346:1437-44.
9. The United Kingdom Small Aneurysm Trial Participants. Long-term outcomes of immediate repair compared with surveillance of small abdominal aortic aneurysms. N Engl J Med 2002; 346:1445-52.
10. J.T. Powell: Final 12-year follow-up of Surgery versus Surveillance in the UK Small Aneurysm Trial. Br J Surg 2007; 94:702-708.
11. Brewster DC, Cronenwett JL, Hallett Jr JW, Johnston KW, Krupski WC and Matsumura JS. Guidelines for the Treatment of Abdominal Aortic Aneurysms. Report of a subcommittee of the Joint Council of the American Association for Vascular Surgery and Society for Vascular Surgery. J Vasc Surg 2003; 37:1106-1117.
12. Zarins CK, Crabtree T, Bloch DA, Arko FR, Ouriel K, and White RA. Endovascular aneurysm repair at 5 years: does aneurysm diameter predict outcome?. J Vasc Surg 2003; 37:1106-17.

13. Pastor Torres L, Artigao Ramirez R, Honorato Pérez M, Junquera Planas M, Navarro Salas E, Ortigosa Aso F, Poveda Sierra J, Ribera Casado J. “Guías de la práctica clínica de la Sociedad Española de Cardiología en la valoración del riesgo quirúrgico del paciente cardiópata sometido a cirugía no cardíaca.” *Rev. Esp. Cardiol* 2001; 54:186-193.
14. Tagle K, Berger P, Calkins H, et al. “ACC/AHA Guideline Update for Perioperative Cardiovascular Evaluation for Noncardiac Surgery – Executive Summary”. *Anesth Analg* 2002; 94:1052-64.
15. Lindsay TF. Canadian Society for Vascular Surgery consensus statement on endovascular aneurysm repair. *CMAJ* 2005; 172:867-68.
16. Blankensteijn JD, Lindenburg FP, Van der Graaf Y, Eikelboom BC. Influence of study desingon reported mortality and morbidity rates after abdominal aortic aneurysm repair. *Br J Surg* 1998; 85:1624.
17. Brady AR, Fowkes FG, Greenhalgh RM et al. Risk factors for postoperative death following elective surgical repair of abdominal aortic aneurysm: results from de UK Small Aneurysm Trial. On behalf of the UK Small Aneurysm Trial Participants. *Br J Surg* 2000; 87:742.
18. Cronenwett JL, Birk Meyer JD: *The Dartmouth Atlas of Vascular Healthcare*. Chicago, Aha Press, 2000.
19. Lee WA, Carter JW, Upchurch G, Seeger JM, Huber TS. Perioperative outcomes after open and endovascular repair of intact abdominal aortic aneurysms in the United States during 2001. *J Vasc Surg* 2004; 39:491-6.
20. EVAR trial participants. Endovascular aneurysm repair versus open repair in patients with abdominal aortic aneurysm (EVAR trial 1): randomized controlled trial. *Lancet* 2005; 365: 2179-2186.
21. Prinssen M, Verhoeven EL, Buth J, Cuipers PW, Van Sambeek MR, Balm R, et al. 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; 351:1607-18.
22. Lange C, Leurs LJ, Buth J, Myhre HO, Eurostar collaborations. Endovascular repair of abdominal aortic aneurysms in octogenarians: An analysis based on Eurostar data. *J Vasc Surg* 2005; 42:624-630.
23. 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; 358:464-74.
24. Atkins D, Best D, Briss PA, Eccles M, Falck-Ytter Y, Flottorp S, et al.: Grading quality of evidence and strength of recommendations. *BMJ* 2004; 328:1490.
25. Hobson RW, Mackey WC, Ascher E, Murad MH, Calligaro KD, Comerota AJ, Montori VM, Eskandari MK, Massop MD, Bush RL., Lal BK, Perler BA: Management of atherosclerotic carotid artery disease: Clinical practice guidelines of the Society for Vascular Surgery. *J Vasc Surg* 2008; 48:480-6.
26. Hirsch AT, Haskal ZJ, Hertzner NR, et al. 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. *Circulation* 2006; 113(11):e463-e654.
27. Ministerio de Salud de la República Argentina. Resolución 434/2001.
28. Sicard GA, Zwolak RM, Sidawy AN, White RA, Siami FS; Society for Vascular Surgery Outcomes Committee. Endovascular Abdominal Aortic Aneurysm Repair: long-term outcome measures in patients at high-risk for open surgery. *J Vasc Surg* 2006; 44(2): 229-36.

29. EVAR 2 Trial Participants. Endovascular aneurysm repair and outcome in patients unfit for open repair of abdominal aortic aneurysm (EVAR trial 2): randomised controlled trial. *Lancet* 2005; 365(9478): 2187-92.
30. Greenhalgh RM. Author reply. *Lancet* 2005; 366(9489): 891.
31. Mariné L, Valdés F, Mertens R, Krämer, Bergoeing M, Vergara J, Carvajal C: Manejo del aneurisma de la aorta abdominal: Estado actual, evidencias y perspectivas para el desarrollo de un programa nacional. *Rev Med Chi* (En prensa)
32. Greenhalgh RM, Brown LC, Kwong GP, Powell JT, Thompson SG; Evar Trial Participants. Comparison of endovascular aneurysm repair with open repair in patients with abdominal aortic aneurysm (EVAR trial 1), 30-day operative mortality results: randomised controlled trial. *Lancet* 2004; 364(9437): 843-8.
33. Blankensteijn JD, De Jong SE, Prinssen M, Van Der Ham AC, Buth J, Van Sterkenburg SM, et al.; Dutch Randomized Endovascular Aneurysm Management (DREAM) Trial Group. Two-year outcomes after conventional or endovascular repair of abdominal aortic aneurysms. *N Engl J Med* 2005; 352(23): 2398-405.
34. Noel AA, Glociczki P, Cherry KJ, Bower TC, Panneton JM, Mozes GI, et al. Ruptured abdominal aortic aneurysms: the excessive mortality rate of conventional repair. *J Vasc Surg* 2001; 34:41-6.
35. Perez MA, Segura RJ, Sanchez J, Sicard G, Barreiro A, Garcia M, et al. Factors increasing the mortality rate for patients with ruptured abdominal aortic aneurysms. *Ann Surg* 2001; 15:601-7.
36. Harris LM, Faggioli GL, Fiedler R, Curl GR, Ricotta JJ. Ruptured abdominal aortic aneurysms: Factors affecting mortality rates. *J Vasc Surg* 1991; 14:812-20.
37. Visser P, Akkersdijk GJM, Blankensteijn JD: In-hospital Operative Mortality of Ruptured Abdominal Aortic Aneurysm: A Population-based Analysis of 5593 Patients in The Netherlands Over a 10-year Period. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2005; 30:359-364.
38. Heller JA, Weinberg A, Arons R, Krishnasastri KV, Lyon RT, Deitch JS, Schulick AH, Bush HL, and Kent KC: Two decades of abdominal aortic aneurysm repair: Have we made any progress?. *J Vasc Surg* 2000; 32:1091-100.
39. Mehta M, Taggart J, Darling III C, Chang BB, Kreienberg PB, Paty PSK, Roddy SP, Sternbach Y, Ozsvath KJ, and Shah DM. Establishing a protocol for endovascular treatment of ruptured abdominal aortic aneurysms: Outcomes of a prospective analysis. *J Vasc Surg* 2008; 48:227-36.
40. Moore R Nutley M, Cina CS, Motamedi M, Faris P, Abuznadah W: Improved survival after introduction of an emergency endovascular therapy protocol for ruptured abdominal aortic aneurysms. *J Vasc Surg* 2007; 45:443-50.
41. Sadat U, Boyle JR, Walsh SR, Tang T, Varty K, Hayes PD: Endovascular vs open repair of acute abdominal aortic aneurysms - A systematic review and meta-analysis. *J Vasc Surg* 2006; 44:1-8.
42. Lesperance K, Andersen Ch, Singh N, Starnes N, Martin MJ: Expanding use of emergency endovascular repair for ruptured abdominal aortic aneurysms: Disparities in outcomes from a nationwide perspective. *J Vasc Surg* 2008; 47:1165-71
43. Normas de Organización y Funcionamiento de las Areas de Hemodinamia Diagnóstica , Terapéutica Endovascular y Cirugía Endovascular. Ministerio de Salud de la República Argentina. Programa Nacional de Garantía de Calidad de la Atención Médica. Resolución Ministerial N° 433/01. En [www.msal.gov.ar](http://www.msal.gov.ar)
44. Vaquero C. Editor. Procedimientos Endovasculares. Gráficas Andrés Martín S.L. Valladolid 2006. ISBN 84-609-9971-8.
45. A Report of the SVS/SIR/SCAI/SVMB Writing Committee to Develop a Clinical Competence Standard for TEVAR. Clinical consensus recommendations. *J Vasc Surg* 2006; 43:858-62.
46. Guías endovasculares. Capítulo de Cirugía Endovascular. Sociedad Española de Angiología y Cirugía Vascul. 2008. Valladolid. España.
47. Sato DT, Hoff CD, Gregory RT. Endoleak after aortic stent graft repair: diagnosis by color duplex ultrasound scan vs computed tomography scan. *J Vasc Surg* 1998; 28:657-663.
48. Ristow Av, Pedron C, Gress, MHT, Vescovi A, Massière BV. Aneurisma da Aorta Abdominal. In Brito CJ (Ed): *Cirurgia Vascul, Cap. 68*. Rio de Janeiro, Revinter, 2008. Pg 1225-1304.

HISPANIC-LATIN AMERICAN CONSENSUS

► **2009 CONSENSUS ON THE ENDOVASCULAR  
TREATMENT OF ABDOMINAL  
AORTIC ANEURYSM**

**CARTAGENA CONSENSUS**

---

---

**INTRODUCTION**

---

Aortic pathologies are possibly the most complex disease faced in Vascular Surgery. In turn, aortic dilation is a condition that requires ceaseless research and development efforts to try to avoid thousands of annual deaths associated with its complications. The endovascular treatment (EVT) of abdominal aortic aneurysm (AAA) has evolved in a few years, significantly reducing morbidity and mortality rates, when compared to open surgery (OS).

On suggestion of the Colegio Argentino de Cirujanos Cardiovasculares y Endovasculares (CACCVE – Argentine College of Cardiovascular and Endovascular Surgeons), we appointed a Writing Committee to draft a document entitled “2009 Consensus on the Endovascular Treatment of Abdominal Aortic Aneurysm” to be used as a reference in the election of the best therapy for this condition. Once it was drafted, it was reviewed by the Argentine Peer-Review Committee, and then submitted to the approval of the Executive Committee (EC) of the CACCVE and of the Sociedad Argentina de Angiología (Argentine Angiology Society).

Given that several of the members of the CACCVE were certain that the situation is quite similar in Hispanic-Latin American countries, the EC gave the Writing Committee the assignment to contact the main Endovascular Surgeons in Spain and Latin America so that the “2009 Consensus on the Endovascular Treatment of Abdominal Aortic Aneurysm” was improved by an Hispanic-Latin American Peer-Review Committee.

After being transformed and enriched with the contributions of all participants, the document was submitted to the President of CELA (Cirujanos Cardiovasculares de Latino América - Cardiovascular Surgeons of Latin America), Dr. Marcelo Cerezo, to be presented at the next Conference in Cartagena, and to be approved as “2009 Hispanic-Latin American Consensus on the Endovascular Treatment of Abdominal Aortic Aneurysm” and to be published in all our countries, in Spanish, Portuguese and English, with the purpose of sharing our views within the scientific community.

**WRITING COMMITTEE**

Dr. Luis Bechara-Zamudio (CACCVE - UBA)

Dr. Aldo Paganini (CACCVE - UBA)

Dr. Víctor Lamelza (CACCVE)

---

**ARGENTINE PEER-REVIEW COMMITTEE:**

Dr. Carlos Goldenstein (President CACCVE)  
Dr. Fernando Lucas (President de la Sociedad Argentina de Angiología)  
Dr. Marcelo Cerezo (President CELA)  
Dr. Ricardo Lamura (UBA)  
Dr. Mariano Ferreira (UBA)

**HISPANIC-LATIN AMERICAN PEER-REVIEW COMMITTEE**

**Brazil**

Dr. Arno Von Ristow (Pontificia U. Católica do Rio de Janeiro)

**Chile**

Dr. Albrech Kramer (U. Católica)  
Dr. Renato Mertens (U. Católica)

**Colombia**

Dr. Diego Fajardo  
Dr. Giovanni García

**Spain**

Dr. Vicente Rimbau (U. Barcelona)  
Dr. Carlos Vaquero Puerta (U. Valladolid)  
Dr. Gaudencio Espinosa (U. Navarra)

**Mexico**

Dr. Iván Murillo Barrios (U. México)  
Dr. Ignacio Escotto Sanchez (U. Nac Autónoma México)

**Uruguay**

Dr. Carmelo Gastambide Somma

**ACKNOWLEDGMENTS:**

We are thankful to Natalia Paganini for the editing of the contents of this paper.

---

**DEFINITION**

---

The term aneurysm comes from the Greek term aneurysma that means “broadening”. Hence, according to current description criteria, an aneurysm is defined as the localized and permanent dilation of an artery, whose diameter exceeds the usual diameter of the artery by 50% (1). Because the diameter of arteries varies with age, gender, body structure and other factors, in the case of the abdominal aorta there is a generalized consensus to define that there is aneurysm when the artery’s diameter is above 30 mm.

The first description of Abdominal Aortic Aneurysm (AAA) was made by Vesalius in the 16th century (2). Since that century, the efforts to treat the condition were permanent until 1888, when Rudolph Matas (3) described the technique of the obliterative endaneurysmorrhaphy, which was the true start of the development of the treatment of this condition. Another significant develo-

---

ment occurred in 1951 when, in Paris, Charles Dubost successfully removed an AAA for the first time, and made the aortic reconstruction with homologous graft. In 1990, in Buenos Aires, Juan Carlos Parodi was the first to treat an AAA with an aortic stent, thus transforming cardiovascular surgery (4).

AAAs account for 70% of all true aortic aneurysms, occur below renal arteries, and are greatly prone to rupture in direct relationship to their size and shape. This turns them into a serious public health concern. Most of them affect the infrarenal aorta, only 5% involve the suprarenal aorta and 25% of cases involve the iliac arteries (5). Hereditary factors and genetics are involved in the origins of this condition, but it is specially linked to arteriosclerosis and to degenerative diseases of the aorta. Five percent of AAAs occur in men and 1% in women of +65 years of age; the risk increases to 10% among patients with peripheral vascular disease, to 25% if there is another aneurysm in the body and to 53% if there is associated popliteal aneurysm (6-9).

### INDICATION FOR TREATMENT

The danger of this condition resides in its complications specially rupture which is fatal in 80-90% of all cases. Of these cases, 50% of patients die on their way to hospital, 25% of them die at the hospital before surgery, and 42% of surviving patients die during surgery (6). Rupture is linked to the diameter of the AAA—the greater the diameter, the higher the rupture rate.

Repair with elective open surgery (OS) is recommended by the 1998 UK Small Aneurysm Trial (7) when the aneurysm is over 5.5 cm in diameter, which is confirmed by the ADAM Trial (8). In turn, in the UK Trial, 60% of patients followed-up with Color Duplex Ultrasound for an average of 4.6 years had undergone surgery due to complications or growth of the AAA, while out of the 120 patients who entered the second phase of the study alive, it was reported that in 2002 (9), 50% had been operated on similar causes. The final report, published in 2007, established that after an average follow-up of 12 years, 65.5% of the 1,090 patients had died, 85.2% had undergone surgery and only 1% of them had survived without surgery. During follow-up, 75% of the control group population had required surgery (10).

In turn, in the ADAM Trial, with an average follow-up period of 4.6 years, 61% of the patients randomized to receive follow-up underwent surgery due to increased AAA diameter or complications. Among patients whose aneurysms reached 4 to 4.4 cm in diameter, 27% were operated; 53% were operated with aneurysms 4.5 to 4.9 cm in diameter, and 81% with aneurysms 5 to 5.5 cm in diameter.

It should be noted that the ADAM Trial has no significant female population, unlike the UK Trial, which included this population. Mortality due to rupture is 5% among men and 14% among women. Based on this, the study concluded that the aortic diameter from which the female population should be operated cannot be determined (9). For this reason, the guidelines for the treatment of AAAs issued by the American Association for Vascular Surgery and the Society for Vascular Surgery recommend treating female AAAs of between 4.5 and 5 cm in diameter (11).

We have reviewed all the studies that use diameter as criterion to recommend OS instead of EVT. Another multi-center 5-year retrospective study (12) concluded that patients whose aneurysms have smaller diameters (< 5cm) are better candidates for EVT, with a 5-year survival without AAA-related death of 99%; of 97% in aneurysms 5 to 6 cm in diameter, while patients whose aneurysms are >6 cm in diameter have a shorter long-term survival and a higher rate of AAA-related complications.

In our countries, due to the lack of patient awareness and/or the continuous transfer of patients who—due to non-medical reasons are transferred from one health care center to the other—follow-up is more difficult.

Based on the foregoing, this consensus recommends the treatment of male aneurysms greater than 5 cm in diameter and female aneurysms greater than 4.5 cm in diameter—as well as those presenting with signs and symptoms (pain and embolization) or a growth of 0.5 cm or more within 6 months.

## INDICATIONS FOR EVT

Conventional elective surgery of the abdominal aorta per se is considered "high risk surgery" (13-14), on the ground that it is associated with a mortality risk of 4-5% (15), which risk increases to 8% in community centers (16-18). These findings are significantly increased by advanced age (> 70 years) and by the concomitant conditions that we specify below:

■ Heart disease: (13,14)

○ High risk predictors:

- Acute or recent myocardial infarction with evidence of ischemic risk as determined by symptoms and/or non-invasive tests.
- Unstable angina (FC III or IV)
- Unstable heart failure.
- Significant arrhythmias:
  - High-degree AV block.
  - Symptomatic ventricular arrhythmias.
  - Supraventricular arrhythmias with uncontrolled ventricular rhythm.
- Severe vascular disease.

○ Mid risk predictors:

- Moderate angina (FC I or II)
- Prior pathological Q-wave myocardial infarction.
- History of heart failure.
- Chronic obstructive pulmonary disease (COPD with FEV1 < 35% of reference value, PaO<sub>2</sub> < 60 mm Hg or PaCO<sub>2</sub> > 45 mm Hg).
- Chronic renal failure: creatinine above 2 mg% or in dialysis.
- Horseshoe kidney.
- Liver failure.
- Coagulation disorders.
- Organ transplant.
- Hostile abdomen: patients with prior abdominal surgeries, eventrations, colostomies, ileostomies, etc., and/or irradiated abdomen.
- Neoplastic patients with mean life expectancy under 2 years.

Hospital mortality associated with EVT is lower than that associated with OS. In 2004, out of a total of 7,172 patients registered on an American administrative database compiled in 2001, Lee et al. (19) found a mortality rate of 1.3% with EVT and of 3.8% with OS [ $p < 0.001$ ]. Likewise, in randomized and controlled studies, such as EVAR-1, these figures were respectively 1.7% (EVT) vs. 4.8% (OS) [ $p = 0.007$ ] (20) and in the DREAM study, 1.2% (EVT) vs. 4.6% (OS) [ $p = 0.1$ ] (21).

In the EUROSTAR Registry, among 4,888 patients treated with endovascular treatment, mortality reached 2.6% (22). Medicare data show that among 45,660 patients, mortality was lower with EVT — 1.2 % vs. 4.8% with OS (23).

---

## RECOMMENDATIONS FOR EVT OF AAAs

---

We have adopted the GRADE System (Grades of Recommendation, Assessment, Development and Evaluation Working Group) (24), on the ground that it is the conjunction of an evidence system based on references and on the recommendations of the physicians that are part of the consensus. The quality assigned to evidence determines the reliability to estimate whether an effect is correct or not. The recommendation determines that the adherence to the effect may be beneficial or prejudicial. This distinction between quality of the evidence and recommendation enables those using the consensus (physicians, patients and public health authorities) to evaluate not only the evidence but also patients' judgments and preferences, which the expert committee took into consideration when making the consensus.

For that reason, although the evidence may be of low quality, experts may make a strong recommendation based on their judgments and preferences, so that even when evaluating low quality evidence, they trust in that the advantages of the procedure will compensate undesirable outcomes, or conversely. For example, in atrial fibrillation anticoagulation treatment is recommended even though it is proved that hemorrhagic effects are certain complications; it is considered that the treatment outweighs the circumstances of the complications (24, 25). In this recommendation system, strong recommendations are classified as GRADE 1 and weak recommendations are classified as GRADE 2.

Based on its quality, evidence is classified as "high quality" (long and well-conducted studies, as well as randomized trials), "moderate quality" (less rigorous studies, little consistently randomized trials or observational studies), and of "very low quality" (observational studies, case series or systematic clinical observations).

---

## AAAs IN HIGH-RISK PATIENTS

---

### STRONG RECOMMENDATION AND MODERATE QUALITY EVIDENCE

#### Strong recommendation and moderate quality evidence

In this high-risk group, there is evidence and/or general consensus that the procedure is useful and effective in patients at high risk for OS, since, in the short term, it reduces morbidity and mortality and has the same survival rate as the group of untreated patients between 12 and 24 months. In order to increase survival, the treatment of concomitant diseases must be strengthened.

These are patients with AAAs more than 5 cm in diameter (men) or 4.5 cm in diameter (women) or with rapid growth  $\geq 0.5$  cm in 6 months, or symptomatic and/or inflammatory cases, whose anatomy is favorable for stent graft and at high surgical risk. The benefits of EVT in these patients were already described by the American College of Cardiology and the American Heart Association in their 2005 guidelines for the management of peripheral arterial diseases, where it is classified as Class IIa recommendation (the weight of evidence and opinion favors its use or efficacy) (26). The 2001 recommendations of the Ministry of Health of the Republic of Argentina also classify it in the same way (27).

---

According to the risks previously defined, almost 25% of the patients would have high risk for OS (20-28). In EVAR-2 (29), a randomized study comparing the outcomes of EVT and the medical treatment of patients at high risk for OS, no differences between both groups were found. Greenhalgh, the main author of the EVAR studies, stated that EVT may benefit patients at high surgical risk with a longer survival, if their co-morbidities are improved (30).

Thus, in a retrospective study conducted at 5 American sites (28), with a two and a half-year follow-up of patients treated with EVT and OS, it was concluded that there are benefits in terms of 30-day mortality (2.9% with EVT and 5.1% with OS), but that the 4-year survival was of 56% and 66%, respectively. In this study, the 30-day mortality rate was 2.9%, while in EVAR-2, mortality reached 9%. Likewise, mortality in the OS group is low among high-risk patients, and it is usually above 8% (16-18, 31).

In another recent study conducted among 45,660 Medicare patients. Schermerhorn et al. also found a decreased mortality with EVT when compared to OS (1.2% vs. 4.8%) [ $p < 0.001$ ], which a larger difference among elderly patients (2.1% among patients 67-69 years old vs. 8.5% for patients above 85 years old) [ $p < 0.001$ ]. Survival was also similar in both groups as of 3 years post-surgery (23).

## AAAs IN LOW-RISK PATIENTS

### STRONG RECOMMENDATION AND HIGH QUALITY EVIDENCE

This group is formed by patients that may be treated with OS or with EVT. In these cases, physicians' preferences favor EVT, supported by the patients' option, based on their own information, the overt lower invasiveness and/or the popularity of the endovascular method. These are patients with AAAs more than 5 cm in diameter (men) or 4.5 cm in diameter (women) or with rapid growth  $\geq 0.5$  cm in 6 months or symptomatic patients, whose anatomy is favorable for stent graft and at normal or mild to moderately-increased surgical risk (15).

There are two multi-center, prospective and randomized studies comparing OS with EVT among patients at normal risk. They are EVAR-1 (20-32) and DREAM (21-33), with 4-year and 2-year outcomes, respectively.

In the EVAR-1 study, 30-day mortality decreased from 4.7% in OS to 1.7% in EVT [ $p < 0.001$ ]. At 4 years, aneurysm-related mortality was half of that found among patients that had undergone surgery, while overall mortality not related with the aneurysm was similar in the group treated with OS and with EVT (26% vs. 29%). Furthermore, re-interventions are more frequent in patients treated with EVT than in patients treated with OS (20% vs. 6%) (20).

While DREAM and EVAR-1 have a similar design, the former has a lower number of patients (351 cases). In both studies, 30-day mortality dropped in patients treated with EVT as compared to those treated with OS, although global survival at 2 years was similar (89.7% in the EVT group and 89.6% in the OS group). Deaths related with AAA were more frequent among patients treated with OS (5.7% vs. 2.1%), but there were more re-interventions in the group treated with EVT (21).

The evidence is based on the following facts:

- Lower perioperative morbidity and mortality, with a shorter hospital stay and quicker return to usual activities.
- The decreased aneurysm-related mortality observed with the endovascular treatment persists over time.
- The initial decreased mortality with EVT tends to be lost 12 to 24 months after the procedure.
- A greater number of re-interventions in patients treated with EVT, although most of them are minor and are generally endovascular, which is similar to re-hospitalizations and re-laparotomies in patients treated with OS.

- Many younger patients request the endovascular treatment because they do not wish to lose their sexual function.
- Among elderly patients, the differences in the morbidity and mortality rates with EVT and with OS are more clearly noted.

## **RUPTURED AAAs (rAAAs) OR COMPLICATED AAAs**

---

### **STRONG RECOMMENDATION AND MODERATE QUALITY EVIDENCE**

In this case, it is difficult or impossible to conduct randomized trials, on ethical grounds. For decades, the mortality associated with open surgery remained between 35% and 80% (34-38), while—according to the main series—the mortality rate of EVT is 5% to 38% (39, 40) with an overall drop of 38% as compared to OS (41).

A recent publication (42) of an American national registry with 28,123 admissions due to rAAAs showed a clear decrease in mortality in recent years. The use of EVAR increased significantly, from 6% of emergency repairs in 2001 to 11% in 2004 [ $p < .01$ ]. Mortality decreased from 43% to 29% [ $p < .01$ ] with EVT, but remained stable for OS (from 40% to 43%). A comparison of both groups in 2004 showed that EVT-associated mortality was lower (31% vs. 42%), that hospital stay was shorter (6 days vs. 9 days) and that home discharge was also higher (59% vs. 37%) with similar cost (\$71,428 vs. \$74,520 [ $p = .59$ ]) (42).

We believe that patients with rAAAs are at the highest risk of aneurysm-related death. Therefore, depending on the anatomy of the AAA, we recommend EVT as a first-line treatment for patients with ruptured or complicated AAAs.

### **ANATOMIC INDICATIONS FOR EVT IN AAA:**

- Proximal necks  $\leq$  32 mm in diameter, and at least 10 mm long.
- Aorta angulation at the proximal neck level less than 60 degrees.
- Iliac arteries diameters must have at least 7 mm to enable the entrance of devices.
- If there are iliac stenoses, physicians must consider dilation, stent implant, stent graft, intraluminal stent or the performance of a retroperitoneal prosthetic duct.
- Iliac aneurysm is not a contraindication for EVT.
- It is recommended to preserve at least one patent internal iliac artery to avoid intestinal ischemia.
- Likewise, it is recommended to take consideration of industry specifications for the use of each stent.

## **RESOURCES NECESSARY TO PERFORM EVT**

---

The natural environment to perform EVT of AAAs is the operational room (OR), where complications may be handled or the procedure may be transformed into OS. The OR must be equipped with adequate radiology equipment. In some cases, the hemodynamics room may be used, if it is prepared as an OR, in sterile conditions, with OR equipment and the adequate training of the staff that will take part of the procedure. In other words, it must have the adequate characteristics to turn an endovascular intervention into an OS, if necessary (43).

### **I) RECURSOS MATERIALES**

**A) PROCEDURE ROOM:**

- Size: at least 30 square meters of surface area, with a minimum height of 2.60 meters.
- Lead shielding as per the Public Health Radiophysics regulations of each country.
- Centralized gas facilities (oxygen, compressed air and aspiration)
- Ground connection of all the equipment.
- Lead-shielded aprons, thyroid protectors, lead-shielded goggles and x-ray exposure dosimeters for all the staff exposed to radiation.
- Surgical table apt for chest and abdomen surgical and radiological procedures, together with instrumental tables to place the endovascular material
- Contrast agent injection pump.
- Complete anesthesia machine and table, to perform spinal and/or total anesthetization.
- Multi-parameter monitoring equipment (ECG, oxymeter, capnograph, temperature and 2 channels to monitor invasive AT).
- Cardio-defibrillator.
- Thermal mattress.
- Equipment to monitor coagulation time (ACTest) activated.

**B) RADIOLOGICAL EQUIPMENT:**

- High-definition image enhancer.
- Two high-definition monitors.
- Real-time digital subtraction.
- Roadmapping.
- Digital filing system.

**C) MATERIAL CONDITIONING ROOM:**

- Minimum surface area: 6 square meters.
- It must have two separated sectors: 1) wet (dirty), and 2) dry (clean).
- Non-porous, easy-to-clean countertop.
- Compressed air.
- Furniture adequate to storage the materials.

**D) INSTITUTIONAL RESOURCES:**

- Cardiovascular recovery room (CVR).
- Nephrologist support.
- Laboratory and Hemotherapy support.

**E) MATERIALS USED IN EVT (44):**

- Stents and extensions.
- 16 G arterial puncture needles.
- 5, 6, 7, 8, 10 and 12F introducers with hemostatic valves.
- Guidewires:
  - Two 0.035" Teflon guidewires, 180 and 260 cm long.
  - Two 0.035" hydrophilic guidewires, 180 and 260 cm long, angled tip.

- One 0.035" Benson or Magic Torque guidewire to navigate tortuous arteries, 180 cm long.
- One 0.035" super stiff Amplatz guidewire, 260 cm long.
- One 0.035" Lunderquist guidewire, 260 cm long.
- Torque device for 0.035" guidewires.
- Catheters:
  - One pigtail centimeter-ruled catheter, 90 cm long.
  - One straight catheter, 90 cm long.
  - One multi-purpose catheter, 100 cm long.
  - One right coronary catheter, 100 cm long.
  - One Simmons catheter, 100 cm long.
  - One Cobra catheter, 65 cm long.
  - One breast catheter, 100 cm long.
  - One vertebral catheter, 100 cm long.
  - One lace catheter (Goose-Neck)
  - One 8F multi-purpose guide catheter, 100 cm long with Y coupling.
- Balloon catheters:
  - Two elastometric (low pressure) aortic balloons.
  - One ultra-thin angioplasty balloon catheter, 8 x 4 x 120 cm
  - One ultra-thin angioplasty balloon catheter, 10 x 4 x 120 cm
  - One ultra-thin angioplasty balloon catheter, 12 x 4 x 120 cm
- Other materials:
  - Surgical instruments box to perform conventional AAA open surgery.
  - Dacron bifurcated vascular stents, 0 porosity, in different sizes.
  - Straight vascular stents (PTFE/Dacron) in different sizes.
  - Embolization coils and/or plugs in different diameters.
  - Non-ionic contrast agent.
  - Manometer injection syringes.
  - Radiopaque ruler (centimeters).
  - 18, 20, 22 and 24F Coons dilator set for iliac arteries.
  - Extra-large expandable balloon stent.

## **I) HUMAN RESOURCES**

The professionals performing this type of procedures must follow the recommendations for thoracic aneurysm EVT, since they are applicable to the EVT of AAAs. They must be educated and trained in the following fields (45).

### **A) PATIENT SELECTION:**

To select patients, the professional must be familiar with current diagnostic techniques (Multislice Computed Tomography, 3D reconstructions thereof and Angio-MRI).

In some cases, conventional computed tomography (CT scan) with 3 to 5 mm-slices together with conventional angiography with centimeter-ruled pigtail may be used to plan the EVT of an AAA with low anatomic complexity.

Conventional angiography or Angio-MRI must always be made in cases of concomitant intermittent claudication that supports a suspected iliac-femoral-popliteal occlusive pathology.

**B) TRAINING LEVEL:**

An adequate training level is deemed to be reached after participating in at least 50 aortic endovascular procedures, or in 25 when acting as main surgeon. In order to perform these procedures, the intervening surgeon must be certified by the specialization authority of each country (e.g., Colegio Argentino de Cirujanos Cardiovasculares y Endovasculares in Argentina).

As with the implementation and development of any surgical technique, training is one of the main elements to delimit the so-called "learning curve". It is desirable that failed interventions and complications due to lack of experience be reduced to the minimum. For this reason, training at expert centers, including those dedicated to basic intervention procedures, together with the adequate selection of patients are key to obtain good outcomes. It is not acceptable to start endovascular experience with abdominal stents. This intervention may require a combination of endovascular skills that are not applicable if the intervening professional has not prior experience with them.

An issue that receives worldwide debate is the quantity of prior procedures necessary to be "accredited" as Endovascular Surgeon. Table 1 specifies the minimums required by the different Scientific Societies in the United States (46).

<b>TABLE 1</b>	<b>Society of Cardio and Intervent Radiology</b>	<b>Society for Cardiac Angiogr and Interventions</b>	<b>American College of Cardiology</b>	<b>American Heart Association</b>	<b>Society Vascular Surgery 1998</b>
<b>Angiographies</b>	200	100 (50)	100	100	100 (50)
<b>Surgeries</b>	25	50 (25)	50 (25)	50 (25)	50 (25)

( ) specifies the number of surgeries required as main surgeon.

This Table may serve as a guideline to set the experience necessary to perform an abdominal stent graft, presuming that this technique may be deemed as a having mid- to high level of difficulty in endovascular surgery.

**C) TRAINING IN PERIPHERAL INTERVENTION PROCEDURES:**

It is very important to be competent in the different endovascular techniques, in order to perform the procedure, diagnose and treat complications. The following should be considered:

- Catheter selection and selective catheterization techniques.
- Femoral and brachial (Seldinger) puncture techniques.
- Balloon angioplasty and stenting techniques especially in the renal and iliac areas.
- Use of recovery laces.
- Selective embolization techniques.
- Intra-arterial fibrinolysis.
- Competence in the use and protection required by radiological techniques.

**D) KNOWLEDGE OF ABDOMINAL AORTIC DISORDERS:**

The surgeon must be familiar with the diagnosis and treatment of the most usual clinical complications (renal failure, contrast agent side-effects, myocardial ischemia, ateroembolism, etc.)

**E) ABILITY TO SOLVE COMPLICATIONS OF ENDOVASCULAR TREATMENT WITH OPEN SURGERY:**

It is crucial that the surgeon is capable of treating complications inherent in the procedure (surgical conversion, trombectomy, by-pass graft techniques, femoral and brachial dissection, etc.).

---

**ENDOVASCULAR PROSTHESIS (STENT)**

---

- Each stent has different structures and placement methods, so that the professionals may hardly have previous experience with all of them.
- Some systems are bifurcated, some have one, two or three pieces, others have hooks to set them in place, others have transrenal free stents (free flow) and yet others do not have any of these elements. Some stents require a minimum 18 mm diameter at the distal aorta, or a monoiliac system must be used. Some stents may be used in cases of iliac dilations (20-22 mm ?) and other may not be used in these cases, and must be anchored to the external iliac artery.
- The materials with which they are built also differ: their bodies may be of stainless steel, nitinol or cobalt-chromium. Some are coated with Dacron and others with PTFE.
- The intervening team must be knowledgeable of the characteristics of the usually implanted stents, but also of the main characteristics of the rest of the stents, in order to use the one that best fits the patient's condition.
- The surgeon in charge must order and claim the stent that he/she needs for each patient, based on his/her experience and on patient's needs.
- The surgeon must not assume the responsibility to use a stent with which he/she is not familiar, or that he/she believes may harm the patient, in the short or the long term, and must communicate such anomalies to the Associations or Colleges working in each country.

---

**RESPONSIBILITIES**

---

- The people in charge of the procedure performed to a patient presenting with complications or without complications that are treated endoluminally are the Head of the team and the surgeon (if other than the Head of the team).
- If the procedure is complicated or requires concomitant surgical treatment (conversion to open surgery, femoral-popliteal by-pass graft, iliac duct, etc.) the person in charge of the procedure is the intervening surgeon, irrespective of the responsibilities of the Head of the team (if the surgeon is not the Head of the team).

---

**COMMON SENSE**

---

Some times, based on the signs and symptoms and risks of the patient, the urgency of the procedure or other medical factors, the surgeon may make decisions that are not described in this consensus, but that are necessary to save the patient's life.

---

**FOLLOW-UP**

---

- Once operated, the patient must be followed-up for life.
  - The patient must assume this responsibility, which must be included in the informed consent.
  - Follow-up must be made 30 days after the procedure, and at 6 and 12 months during the first year, and once a year thereafter.
-

- Check-ups must include the following:
  - o Plain abdominal x-ray (frontal, lateral and oblique views) to observe any structural alterations of the metal structure of the stent.
  - o Computed Tomography with contrast agent, aimed at detecting leaks (endoleaks), migrations or other causes requiring treatment, as well as at evaluating the increase or decrease of the aneurysm sac.
  - o In patients with contraindication for Computed Tomography and in services qualified for the performance of Color Duplex Ultrasound, this method may be used as routine technique and Computed Tomography may be reserved for cases in which the Color Duplex Ultrasound detects the presence of complications (47-48).
- Healthcare plans and/or medical insurance companies must guarantee patients that they will be able to consult with their surgeon, even if their coverage changes.

---

## BIBLIOGRAFÍA

---

1. Cronenwett JL. "Aneurismas arteriales". Cirugía Vascul. Rutherford. Sec. XV, 99:1403,1408. VI Ed. Vol II. 2006.
2. Leonardo R: History of Surgery, New York, Froben Press, 1943.
3. Matas, R: Ligation of the abdominal aorta: Report of a ultimate result, one year, five month and nine days after the ligation of the abdominal aorta for aneurysm of the bifurcation. Ann Surg 1925; 81:457.
4. Parodi JC, Palmaz JC, Barone HD. Transfemoral intraluminal graft implantation for abdominal aortic aneurysms. Ann Vasc Surg 1991; 5:491-499.
5. Olsen PS, Schroeder T, Angerskov K, et al: Surgery for abdominal aortic aneurysms: A survey of 656 patients. J Cardiovasc Surg (Torino) 1991; 32:636.
6. Taylor LM, Porter JM: Basic Data Related To Clinical Decision-Making in Abdominal Aortic Aneurysms. Ann Vasc Surg 1986; 1:502.
7. The UK Small Aneurysm Trial Participants. Mortality results for randomised controlled trial of early elective surgery or ultrasonographic surveillance for small abdominal aortic aneurysms. Lancet 1998; 352:1649-55.
8. Lederle FA, Wilson SE, Johnson GRJ, et al. Immediate repair compared with surveillance of small abdominal aortic aneurysms. N Engl J Med 2002; 346:1437-44.
9. The United Kingdom Small Aneurysm Trial Participants. Long-term outcomes of immediate repair compared with surveillance of small abdominal aortic aneurysms. N Engl J Med 2002; 346:1445-52.
10. J.T. Powell: Final 12-year follow-up of Surgery versus Surveillance in the UK Small Aneurysm Trial. Br J Surg 2007; 94:702-708.
11. Brewster DC, Cronenwett JL, Hallett Jr JW, Johnston KW, Krupski WC and Matsumura JS. Guidelines for the Treatment of Abdominal Aortic Aneurysms. Report of a subcommittee of the Joint Council of the American Association for Vascular Surgery and Society for Vascular Surgery. J Vasc Surg 2003; 37:1106-1117.
12. Zarins CK, Crabtree T, Bloch DA, Arko FR, Ouriel K, and White RA. Endovascular aneurysm repair at 5 years: does aneurysm diameter predict outcome?. J Vasc Surg 2003; 37:1106-17.
13. Pastor Torres L, Artigao Ramirez R, Honorato Pérez M, Junquera Planas M, Navarro Salas E, Ortigosa Aso F, Poveda Sierra J, Ribera Casado J. "Guías de la práctica clínica de la Sociedad Española de Cardiología en la valoración del riesgo quirúrgico del paciente cardiópata sometido a cirugía no cardíaca." Rev. Esp. Cardiol 2001; 54:186-193.

14. Tagle K, Berger P, Calkins H, et al. "ACC/AHA Guideline Update for Perioperative Cardiovascular Evaluation for Noncardiac Surgery – Executive Summary". *Anesth Analg* 2002; 94:1052-64.
15. Lindsay TF. Canadian Society for Vascular Surgery consensus statement on endovascular aneurysm repair. *CMAJ* 2005; 172:867-68.
16. Blankensteijn JD, Lindenburg FP, Van der Graaf Y, Eikelboom BC. Influence of study desingon reported mortality and morbidity rates after abdominal aortic aneurysm repair. *Br J Surg* 1998; 85:1624.
17. Brady AR, Fowkes FG, Greenhalgh RM et al. Risk factors for postoperative death following elective surgical repair of abdominal aortic aneurysm: results from de UK Small Aneurysm Trial. On behalf of the UK Small Aneurysm Trial Participants. *Br J Surg* 2000; 87:742.
18. Cronenwett JL, Birk Meyer JD: *The Dartmouth Atlas of Vascular Healthcare*. Chicago, Aha Press, 2000.
19. Lee WA, Carter JW, Upchurch G, Seeger JM, Huber TS. Perioperative outcomes after open and endovascular repair of intact abdominal aortic aneurysms in the United States during 2001. *J Vasc Surg* 2004; 39:491-6.
20. EVAR trial participants. Endovascular aneurysm repair versus open repair in patients with abdominal aortic aneurysm (EVAR trial 1): randomized controlled trial. *Lancet* 2005; 365: 2179-2186.
21. Prinssen M, Verhoeven EL, Buth J, Cuipers PW, Van Sambeek MR, Balm R, et al. 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; 351:1607-18.
22. Lange C, Leurs LJ, Buth J, Myhre HO, Eurostar collaborations. Endovascular repair of abdominal aortic aneurysms in octogenarians: An analysis based on Eurostar data. *J Vasc Surg* 2005; 42:624-630.
23. 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; 358:464-74.
24. Atkins D, Best D, Briss PA, Eccles M, Falck-Ytter Y, Flottorp S, et al.: Grading quality of evidence and strength of recommendations. *BMJ* 2004; 328:1490.
25. Hobson RW, Mackey WC, Ascher E, Murad MH, Calligaro KD, Comerota AJ, Montori VM, Eskandari MK, Massop MD, Bush RL., Lal BK, Perler BA: Management of atherosclerotic carotid artery disease: Clinical practice guidelines of the Society for Vascular Surgery. *J Vasc Surg* 2008; 48:480-6.
26. Hirsch AT, Haskal ZJ, Hertzler NR, et al. 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. *Circulation* 2006; 113(11):e463-e654.
27. Ministerio de Salud de la República Argentina. Resolución 434/2001.
28. Sicard GA, Zwolak RM, Sidawy AN, White RA, Siami FS; Society for Vascular Surgery Outcomes Committee. Endovascular Abdominal Aortic Aneurysm Repair: long-term outcome measures in patients at high-risk for open surgery. *J Vasc Surg* 2006; 44(2): 229-36.
29. EVAR 2 Trial Participants. Endovascular aneurysm repair and outcome in patients unfit for open repair of abdominal aortic aneurysm (EVAR trial 2): randomised controlled trial. *Lancet* 2005; 365(9478): 2187-92.
30. Greenhalgh RM. Author reply. *Lancet* 2005; 366(9489): 891.

31. Mariné L, Valdés F, Mertens R, Krämer, Bergoening M, Vergara J, Carvajal C: Manejo del aneurisma de la aorta abdominal: Estado actual, evidencias y prespectivas para el desarrollo de un programa nacional. *Rev Med Chi* (En prensa)
32. Greenhalgh RM, Brown LC, Kwong GP, Powell JT, Thompson SG; Evar Trial Participants. Comparison of endovascular aneurysm repair with open repair in patients with abdominal aortic aneurysm (EVAR trial 1), 30-day operative mortality results: randomised controlled trial. *Lancet* 2004; 364(9437): 843-8.
33. Blankensteijn JD, De Jong SE, Prinssen M, Van Der Ham AC, Buth J, Van Sterkenburg SM, et al.; Dutch Randomized Endovascular Aneurysm Management (DREAM) Trial Group. Two-year outcomes after conventional or endovascular repair of abdominal aortic aneurysms. *N Engl J Med* 2005; 352(23): 2398-405.
34. Noel AA, Gloviczki P, Cherry KJ, Bower TC, Panneton JM, Mozes GI, et al. Ruptured abdominal aortic aneurysms: the excessive mortality rate of conventional repair. *J Vasc Surg* 2001; 34:41-6.
35. Perez MA, Segura RJ, Sanchez J, Sicard G, Barreiro A, Garcia M, et al. Factors increasing the mortality rate for patients with ruptured abdominal aortic aneurysms. *Ann Surg* 2001; 15:601-7.
36. Harris LM, Faggioli GL, Fiedler R, Curl GR, Ricotta JJ. Ruptured abdominal aortic aneurysms: Factors affecting mortality rates. *J Vasc Surg* 1991; 14:812-20.
37. Visser P, Akkersdijk GJM, Blankensteijn JD: In-hospital Operative Mortality of Ruptured Abdominal Aortic Aneurysm: A Population-based Analysis of 5593 Patients in The Netherlands Over a 10-year Period. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2005; 30:359-364.
38. Heller JA, Weinberg A, Arons R, Krishnasastri KV, Lyon RT, Deitch JS, Schulick AH, Bush HL, and Kent KC: Two decades of abdominal aortic aneurysm repair: Have we made any progress?. *J Vasc Surg* 2000; 32:1091-100.
39. Mehta M, Taggart J, Darling III C, Chang BB, Kreienberg PB, Paty PSK, Roddy SP, Sternbach Y, Ozsvath KJ, and Shah DM. Establishing a protocol for endovascular treatment of ruptured abdominal aortic aneurysms: Outcomes of a prospective analysis. *J Vasc Surg* 2008; 48:227-36.
40. Moore R Nutley M, Cina CS, Motamedi M, Faris P, Abuznadah W: Improved survival after introduction of an emergency endovascular therapy protocol for ruptured abdominal aortic aneurysms. *J Vasc Surg* 2007; 45:443-50.
41. Sadat U, Boyle JR, Walsh SR, Tang T, Varty K, Hayes PD: Endovascular vs open repair of acute abdominal aortic aneurysms - A systematic review and meta-analysis. *J Vasc Surg* 2006; 44:1-8.
42. Lesperance K, Andersen Ch, Singh N, Starnes N, Martin MJ: Expanding use of emergency endovascular repair for ruptured abdominal aortic aneurysms: Disparities in outcomes from a nationwide perspective. *J Vasc Surg* 2008; 47:1165-71
43. Normas de Organización y Funcionamiento de las Areas de Hemodinamia Diagnóstica , Terapéutica Endovascular y Cirugía Endovascular. Ministerio de Salud de la República Argentina. Programa Nacional de Garantía de Calidad de la Atención Médica. Resolución Ministerial N° 433/01. En [www.msal.gov.ar](http://www.msal.gov.ar)
44. Vaquero C. Editor. Procedimientos Endovasculares. Gráficas Andrés Martín S.L. Valladolid 2006. ISBN 84-609-9971-8.
45. A Report of the SVS/SIR/SCAI/SVMB Writing Committee to Develop a Clinical Competence Standard for TEVAR. Clinical consensus recommendations. *J Vasc Surg* 2006; 43:858-62.
46. Guías endovasculares. Capítulo de Cirugía Endovascular. Sociedad Española de Angiología y Cirugía Vascular. 2008. Valladolid. España.
47. Sato DT, Hoff CD, Gregory RT. Endoleak after aortic stent graft repair: diagnosis by color duplex ultrasound scan vs computed tomography scan. *J Vasc Surg* 1998; 28:657-663.
48. Ristow Av, Pedron C, Gress, MHT, Vescovi A, Massière BV. Aneurisma da Aorta Abdominal. In Brito CJ (Ed): *Cirurgia Vascular*, Cap. 68. Rio de Janeiro, Revinter, 2008. Pg 1225-1304.