

Tratamiento endovascular del aneurisma aórtico abdominal. Morbi-mortalidad a 30 días

IVÁN ARISMENDI O.*, MARCELO CEREZO*, GABRIELA TINTO*, OMAR CUCHETTI*

Resumen

El objetivo de este trabajo fue determinar la tasa de complicaciones perioperatorias y la mortalidad en los primeros 30 días, en 19 pacientes con aneurisma aórtico abdominal (AAA), corregido por vía endovascular.

Este es un estudio de casos prospectivos. La población analizada corresponde a un grupo de 19 pacientes que ingresaron a la institución entre mayo y agosto de 2007, que fueron evaluados por tomografía y sometidos a reparación endovascular de su aneurisma. Dieciséis pacientes se presentaron con estado clínico asintomático, uno con pseudoaneurisma aórtico, uno con disección aórtica asociada a su aneurisma y otro con AAA roto.

Las complicaciones y los resultados de las reparaciones endovasculares fueron evaluados y comparados con los reportados en la literatura.

El implante se realizó en forma exitosa en 18 pacientes (éxito técnico de 94.7%), dos pacientes presentaron complicaciones asociadas al sitio operatorio, la estadía en unidad coronaria fue entre 24 y 72 horas (57.6%). El control tomográfico a los dos meses confirmó la exclusión del aneurisma sin evidencia de filtración o desplazamiento de la prótesis.

En este estudio se demuestra la facilidad y las ventajas de la reparación endovascular bajo anestesia conductiva en pacientes seleccionados con AAA; son necesarios estudios futuros para demostrar las ventajas de esta técnica sobre el reparo convencional.

Palabras clave: aneurismas asintomáticos, ruptura, endoprótesis, morbilidad y mortalidad.

Summary

In this study was determinate the preoperative shown complications in 19 patients with AAA and endovascular treatment.

This is a prospective study with 19 patients between May and august 2007, 16 of them were asymptomatic, one with dissection, after one with rupture and one with pseudo aneurysm.

Results and complications were evaluated and compared with others literature studies deployment were done successfully in 18 cases (94.7%);

* Departamento de Cirugía Vascular y Endovascular, Hospital Español, La Plata, Argentina.

two presents complications related to surgical o site; 57.6% of them were in ICU for 24-72 hours.

Two more months' later tomography control showed no leak and total exclusion.

In conclusion the study shows the advantages and facilities with this kind of treatment; however more studies are needed to prove its superiority.

Key words: asymptomatic aneurysms, rupture, endoprosthesis, morbidity, mortality.

Introducción

En 1952 Dubost en París realizó el primer reemplazo aórtico por enfermedad aneurismática con un homo-injerto¹. Desde este momento hasta hoy, la elevada morbi-mortalidad peri-operatoria inicial ha disminuido notablemente. En 1990, Parodi en Buenos Aires, desarrolló y aplicó exitosamente una técnica, que evitando la laparotomía excluye el aneurisma de aorta abdominal (AAA) de la circulación, disminuyendo el riesgo de posterior dilatación y posible ruptura². Desde entonces, esta técnica se ha perfeccionado difundiéndose universalmente, convirtiéndose rápidamente en una alternativa para pacientes considerados de alto riesgo para cirugía convencional³⁻¹⁰, y actualmente indicada para pacientes que presentan una anatomía aórtica favorable¹¹.

El objetivo del presente trabajo es analizar la tasa de complicaciones peri-operatorias y la mortalidad en los primeros 30 días en 19 pacientes con AAA corregido por vía endovascular en este hospital durante los meses de mayo a agosto del 2007.

Pacientes y métodos

Durante los meses de mayo a agosto del 2007 ingresaron 19 pacientes consecutivos. Distribuidos así 16 pacientes con diagnóstico de AAA asintomático, un paciente con dos pseudoaneurismas anastomóticos uno infra renal y otro femoral intervenido vía anterior hacía once años, un paciente sintomático por disección asociada a su aneurisma y un paciente con AAA roto intervenido cinco años atrás por vía endovascular. Estos 19 pacientes se sometieron a exclusión de

su aneurisma abdominal por vía endovascular (incluyendo tres aneurismas ilíacos y un pseudoaneurisma femoral). La instalación de este tipo de prótesis por vía endovascular exige condiciones anatómicas estrictas (Tabla 1). Las características de los pacientes se resumen en la Tabla 2. Se utilizó para evaluar el aneurisma la tomografía axial computarizada, la cual permitió la obtención de cortes tomográficos estándar para conocer las dimensiones del aneurisma, su trayecto y relaciones anatómicas. Mediante reconstrucción computarizada de las imágenes se obtiene un aortograma multiplanar y un modelo tridimensional de la aorta y sus ramas (Figura 1). Los criterios de inclusión para estos pacientes son diferentes a los establecidos para los pacientes estándar ya que la experiencia del grupo le exige tratar pacientes de mayor complejidad que son referidos de otros centros de la ciudad y del país. Podría explicar esta situación las complicaciones poco frecuentes que presentamos. En todos los casos se evaluó la función renal,

Tabla 1. Requisitos anatómicos necesarios para la reparación endovascular del AAA con endoprótesis modular

Cuello aórtico (por debajo de arterias renales)

- Longitud 15-20 mm
- Diámetro 20-32 mm
- Angulación < 60°

Arterias ilíacas comunes

- Diámetro mayor de 8 mm
- Ausencia de tortuosidad o estenosis que impida acceso endovascular

Ausencia de ramas viscerales originadas del aneurisma

- A. renales accesorias
- A. mesentérica inferior compensatoria

Tabla 2. Características clínicas de los pacientes evaluados para uso de endoprótesis aórtica abdominal.

Pte. #	Edad	Sexo	Diámetro AAA	Enfermedades asociadas
1	62	M	50X85mm	EPOC, HTA, bloqueo de rama derecha, diverticulitis
2	79	M	58mm	HTA, EAOC, ACV
3	74	M	50mm	IRC, HTA, CA vesical, abdomen hostil
4	66	M	55mm y 40mm	EPOC, enfermedad coronaria (5 puentes), angina inestable
5	83	F	70mm	Estenosis válvula aórtica, bloqueo de rama derecha, abdomen hostil
6	64	M	85mm	HTA, DM, EPOC, EAOC, arritmia ventricular
7	71	M	65mm	Cardiopatía isquémica, EPOC, secuelas de IAM
8	81	M	59mm	HTA, EPOC, abdomen hostil, diverticulitis
9	79	M	88mm	HTA, infección urinaria crónica, enfermedad coronaria 3 vasos, anemia crónica
10	79	M	AAA roto	HTA, coronariopatía, EPOC
11	72	M	65mm	HTA, EPOC, obeso, enfermedad coronaria de 3 vasos
12	71	M	69mm	HTA, cardiopatía isquémica, bloqueo de rama izquierda, EPOC
13	82	M	79mm	HTA, cirugía de columna previa, lesión de 2 coronarias, EPOC
14	76	F	69mm y 39mm	HTA, cardiopatía isquémica, enfermedad valvular severa, IAM hace 2 años, edema agudo pulmonar postangioplastia coronaria
15	79	M	59mm	HTA, EPOC, coronariopatía isquémica
16	80	M	40 y 70 mm	HTA, IAM previo, EPOC, abdomen hostil, injerto aórtico hace 11 años, 2 pseudo-aneurismas anastomóticos
17	76	M	70mm y 36mm	HTA, IAM previo, cardiopatía isquémica revascularizado, enfermedad valvular cardiaca
18	67	M	55mm	HTA, EPOC, abdomen hostil, obesidad mórbida, mono-renal por cáncer
19	75	M	55mm	HTA, EPOC, cardiopatía isquémica, abdomen hostil

pulmonar y cardiaca para valorar el riesgo quirúrgico; además, el perfil de coagulación, teniendo en consideración la posibilidad de conversión del procedimiento mínimamente invasivo a una intervención abierta, en caso de no ser posible la reparación endovascular. Se utilizó la endoprótesis Zenith® (COOK) en su variedad bifurcada, la cual está construida en forma trimodular, con un cuerpo para el segmento aórtico construido en una pieza que se extiende hasta una de las ilíacas, y en forma separada, una prótesis tubular que se acopla, para la rama ilíaca contra-lateral y una extensión para la homolateral. Tienen un soporte metálico autoexpandible, en forma de malla (stent), construido en acero inoxidable forrado con poliéster, con un sistema de fijación transrenal que se compone de un *stent* desnudo con ganchos que permi-

ten la fijación en la pared aórtica (Figura 2). En un paciente se utilizó una prótesis unimodular más puente femoro-femoral cruzado, previa embolización con *coils* de la hipogástrica, por el compromiso aterosclerótico de sus arterias ilíacas.

Las intervenciones se realizaron en la sala de hemodinamia bajo anestesia conductiva, con la monitorización estándar para cirugía aórtica y con todas las condiciones exigidas para efectuar cirugía abierta, de ser ésta necesaria (Reserva de quirófano durante el tiempo que tardara el procedimiento endovascular y reserva de hemocomponentes). Para la generación de imágenes intraoperatorias se usó un equipo de angiografía por sustracción digital marca Philips Integris 3000®.



Figura 1. Reconstrucción por tomografía



Figura 2. Endoprótesis trimodular Zenith® (COOK)

El implante de la endoprótesis se efectuó por la vía femoral, siendo necesaria la exposición quirúrgica de ambas arterias femorales. Previo a la introducción del sistema se obtiene un angiograma para identificar el origen de los vasos renales con un catéter pigtail por el lado contra lateral al ascenso del cuerpo principal o en su defecto por acceso braquial, previa heparinización sistémica (5.000 UI) y colocación de introductores hemostáticos. Luego, y sobre una guía rígida, se introduce el sistema que consta de una vaina 22 Fr que contiene la endoprótesis plegada. Bajo radioscopia se inicia el despliegue de la endoprótesis en el límite superior escogido, a medida que se retira la vaina que contiene el dispositivo. Sobre una guía instalada en la arteria ilíaca opuesta, se avanza la rama contralateral (vaina de 16 Fr.), la que se acopla al muñón del segmento principal de la endoprótesis diseñado para este fin; se completa el procedimiento con la extensión de la rama ilíaca homolateral. Luego de confirmar el correcto posicionamiento mediante un angiograma de control, se completa el procedimiento, según pasos técnicos del dispositivo, realizando dilatación con el uso de un balón de látex en el extremo proximal de la endoprótesis y en las uniones con las ramas/extensiones. Se realiza un angiograma final de control y se procede a cerrar las arteriotomías, el tejido celular subcutáneo y piel de manera convencional. El paciente es trasladado a la unidad de cuidado coronario para soporte posoperatorio. En dos pacientes fue necesario el acceso humeral combinado, en uno para facilitar el correcto posicionamiento del dispositivo y en el otro para realizar control intravascular de su aneurisma roto. El control posoperatorio se realizó a los 10 y 30 días en el servicio de consulta externa. El control al mes se realizó con imágenes tomográficas de la aorta abdominal. En todos los casos se evaluó clínicamente las heridas quirúrgicas, permeabilidad del dispositivo, presencia de signos de isquemia de los miembros inferiores y disminución del latido y masa abdominal. Además en la tomografía se constató el adecuado posicionamiento de la endoprótesis, su permeabilidad, presencia de las arterias renales y aparición de filtraciones.

Resultados

Los 19 pacientes estudiados cumplieron con los requisitos exigidos para manejo endovascular de su patología aneurismática aórtica. Las características clínicas de los pacientes son resumidas en la Tabla 1. Destacando una alta prevalencia de enfermedad coronaria en el 52.6% de los casos, fue necesario en un paciente realizar angioplastia y *stent* coronario previo al procedimiento. El diámetro promedio del AAA fue de 50 a 88 mm. Presentaban cirugía aórtica previa en 10.5% de los casos; abdomen hostil 31.5%. El hematocrito se vio alterado a pesar del escaso sangrado intraoperatorio. Relacionado este especialmente con la hemodilución en el transoperatorio como protección renal y en un caso por lesión uretral auto-inflingida, requiriendo transfusión de glóbulos rojos el 26.3% de los pacientes. Tres pacientes presentaron aumento de la temperatura por encima de 37,5°C y leucocitosis mayor de 10.000/mm³, correspondiendo a 15.7%.

En el control a los 30 días se encontró en el paciente número 3 una agudización de su falla renal previa, explicado este por el cubrimiento parcial del ostium de la arteria renal derecha durante la fijación de la endoprótesis. El control al segundo mes mostró el restablecimiento de su función renal y una perfusión renal adecuada eva-



Figura 3. Exclusión de aneurisma por técnica endovascular.

luada gamagráficamente. El paciente número 5 presentó una neumonía nosocomial, la cual cedió con manejo antibiótico convencional pero aumentó su estancia hospitalaria. Uno de los pacientes presentó un síndrome depresivo en el posoperatorio con pronta recuperación, además consultó dos meses después por dolor en miembro inferior derecho asociado a oclusión de la rama iliaca de la endoprótesis, desplazamiento del dispositivo, crecimiento de su aneurisma hasta 12 cm. y un *endoleak* tipo I, todo esto evidenciado en el control tomográfico, requiriendo el retiro de la endoprótesis y construcción de un puente aorto-bifemoral, con buena evolución hasta la fecha (Figuras 3, 4 y 5). Un paciente falleció durante

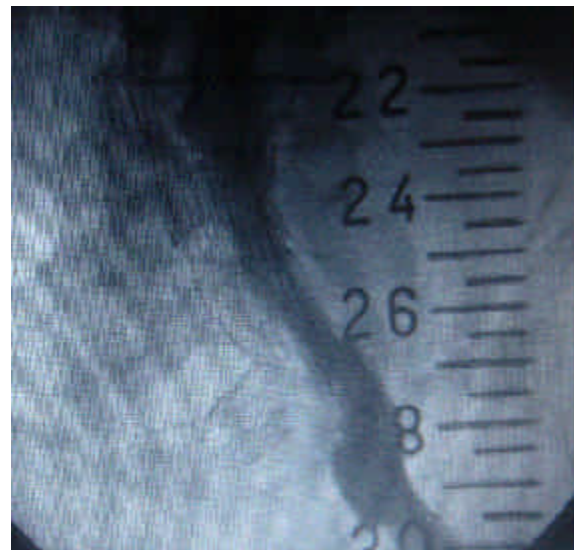


Figura 4. Migración de dispositivo y oclusión de de una de sus ramas.

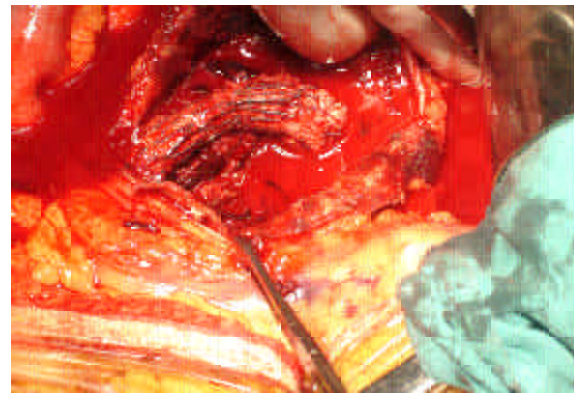


Figura 5. Extracción por laparotomía de endoprótesis desplazada.

los primeros 30 días postimplante; este paciente fue necesario intervenirlo quirúrgicamente cuatro horas luego del procedimiento endovascular, por dolor lumbar intenso que requirió estudio por TAC evidenciando una ruptura de la aorta en el sector de fijación proximal de la endoprótesis asociado a la dilatación con el balón elastomérico durante el implante del dispositivo, siendo necesario suturar la aorta en esta zona. El paciente fallece 48 horas después del procedimiento por disfunción orgánica múltiple. En otra paciente, a los diez días, se encontró oclusión del injerto fémoro-femoral cruzado, pero asintomática con su extremidad viable. El implante se realizó en forma exitosa en 18 pacientes (éxito técnico 94.7%), logrando la exclusión completa del AAA. En dos pacientes más se presentaron complicaciones asociadas al sitio operatorio, pero de manejo médico. La evolución posoperatoria intrahospitalaria se resume en la Tabla 3. Todos los pacientes reiniciaron su vía oral 24 horas luego del procedimiento. La estancia en unidad coronaria fue entre 24 y 72 horas. El tiempo hospitalario total varió entre dos y dieciséis días. Excepto por los dos pacientes intervenidos por vía abierta (uno de ellos fallecido), los restantes pacientes se encuentran asintomáticos hasta el momento. La tomografía computarizada de control a los dos meses de efectuado el implante confirma la exclusión del AAA, sin evidencias de filtración o desplazamiento de la prótesis.

Discusión

La indicación de reparación del AAA se basa en el riesgo de ruptura y muerte relacionado con el aumento progresivo del diámetro de la aorta. La literatura reporta una mortalidad por ruptura de AAA del 80% si se incluyen la mortalidad pre-hospitalaria y la intrahospitalaria pre y post operatoria¹². Es por esta razón que existe consenso en la indicación de reparación electiva del AAA cuando su diámetro supera los 4.5cm, presenta crecimiento rápido o si se hace sintomático. Siempre y cuando la esperanza de vida del paciente sea razonable y no presente riesgos asociados que aumenten la mortalidad¹³.

La edad promedio de los pacientes que presentan AAA es 65-70 años, reflejado de igual manera en nuestra población de estudio, asociado frecuentemente con cardiopatía isquémica, hipertensión arterial y otras patologías que constituyen un riesgo para cualquier cirugía catalogada como mayor. La mortalidad operatoria actual en centros especializados es menor al 1%. La morbilidad cardiovascular puede alcanzar el 5.5%, y la falla renal y respiratoria el 2-4%. Sin embargo, puede haber un 5-6% de complicaciones relacionadas con la laparotomía (fleo, sangrado, infección de sitio operatorio, etc.)¹⁴. La principal ventaja de esta técnica es el menor riesgo peri-operatorio evidenciado por una disminución significativa en el porcentaje de complicaciones y por una hospitalización y recuperación más cortas.

Actualmente las compañías ofrecen una amplia variedad de dispositivos que han estandarizado y simplificado la técnica de colocación. El implante en pacientes con AAA seleccionados más por sus características anatómicas (Categorías I a V)³⁰ que por el hecho ser de mayor riesgo para la cirugía convencional (Abdomen hostil y comorbilidad asociada), ha permitido una notable mejoría en los resultados inmediatos^{13,15}, que son similares a los ofrecidos con la cirugía convencional³.

De las complicaciones específicas del procedimiento endovascular, cabe destacar el riesgo de ateroembolismo secundario a la manipulación del sistema introductor dentro de la cavidad del aneurisma (0.79-30%), ya que éste generalmente presenta trombo mural^{16,17}, el cual también existe con la cirugía convencional debido a la manipulación del saco y el pinzamiento aórtico²⁸, no evidenciado este en esta serie. La nefropatía inducida por el medio de contraste es la causa más común de falla renal luego de un procedimiento endovascular presentándose en bajo porcentaje cuando la función renal previa es normal (5.2% en esta serie), pero alcanza el 50% cuando hay compromiso de la función renal previo al procedimiento²⁷.

Tabla 3. Evolución intrahospitalaria postimplante de endoprótesis aórtica abdominal.

Paciente	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Descenso del hematócrito	No	No	No	No	No	Sí	No	Sí	No	Sí	No	No	No	No	No	Sí	Sí	No	No
Reinicio de vía oral (días)	1	1	1	1	1	1	1	-----	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Fiebre postimplante	Sí	No	No	No	Sí	Sí	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No
Leucocitosis	Sí	No	No	No	Sí	Sí	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No
Complicaciones	No	No	Falla Renal Aguda	Falla cardiaca	Neumonía	Depresión. Crecimiento del aneurisma	No	Ruptura aórtica por balón	No	Infección de sitio operatorio	No	No	No	Oclusión del puente	No	Hematuria	Sangrado de herida quirúrgica	No	No
Tiempo de estadía en unidad coronaria (días)	1	1	1	1	1	1	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Tiempo hospitalario total (días)	2	2	6	3	16	5	3	3	3	12	3	3	3	5	4	9	9	3	3

El despliegue incompleto de la endoprótesis o el inadecuado posicionamiento en la aorta puede generar una “filtración” que hace fracasar la exclusión del AAA por persistir la presión sobre la pared aórtica enferma o comprometer el flujo sanguíneo de órganos, especialmente el riñón, con graves consecuencias¹⁸. La mala fijación con el consiguiente desplazamiento y la filtración de la endoprótesis son causa de fracaso técnico (8-30%) en las series publicadas²⁹ (sólo se presentó en un paciente, 5.2%). Si ocurre dicha falla, no se previene la ruptura del AAA¹¹. Esta circunstancia obliga a realizar otros procedimientos o a usar dispositivos endovasculares adicionales para solucionar el evento adverso y en último caso lleva a la conversión del procedimiento endovascular en cirugía abierta convencional con el conocido aumento de la morbi-mortalidad que este acarrea²⁰.

En las primeras horas posteriores al implante, se puede presentar un cuadro febril acompañado de leucocitosis, aumento de la proteína C reactiva y del factor de necrosis tumoral, hasta en el 56% de los casos (15.7% en nuestra serie) y se ha asociado con la producción de citocinas y la necrosis de la intima produci-

da por la presión del dispositivo, sin que se haya documentado riesgo de infección u otras complicaciones posteriores^{13,21}.

Diferentes autores han reportado una disminución relativa del diámetro del AAA dentro del primer año de seguimiento en casos técnicamente exitosos, lo que es una evidencia de la disminución del riesgo de ruptura²²⁻²³. Sin embargo, también se ha observado una dilatación hasta del 10% del diámetro del cuello en que se fija la porción proximal de la endoprótesis. Este cambio en la relación endoprótesis-cuello aórtico puede determinar filtraciones, desplazamientos o fallas tardías²⁴. La reparación convencional tiene una muy baja tasa de complicaciones remotas asociada a la prótesis clásica de dacrón²⁵. Teóricamente, con el uso de endoprótesis, se espera la desaparición de algunas de ellas (fístulas aorto-entéricas, falsos aneurismas e infección, etc.). Sin embargo, puede aparecer un nuevo tipo de complicaciones en el tiempo, derivada de la interacción endoprótesis/pared aórtica, por la presión local de los elementos de fijación o de la fatiga de materiales, migración de dispositivos, la trombosis de las ramas o la aparición de aneurismas proximales en la aorta, entre otros que continuarán existiendo.

En nuestra serie un paciente presentó trombosis de una de las ramas del dispositivo, siendo necesario su retiro.

El entrenamiento adecuado por parte de cirujanos vasculares y radiólogos intervencionistas interesados en la técnica, y especialmente el trabajo en equipo de los especialistas, contribuye a reducir las complicaciones y la morbimortalidad asociada a este procedimiento. Actualmente esta atractiva técnica es aplicable a la mitad de los pacientes estudiados por AAA y aún está lejos de ser recomendada en forma global por razones anatómicas de los pacientes¹³. Una limitante de este procedimiento, es el costo. Si bien el ahorro en hospitalización y en unidades de soporte posoperatorio es importante, el costo del dispositivo y de la tecnología necesaria para desarrollarlo supera el costo de la cirugía convencional. La toma de decisiones respecto de la indicación de reparación convencional o endovascular se ve ahora facilitada por los resultados de estudios prospectivos presentes y futuros²⁶. En el momento, el criterio se basa en características anatómicas del AAA a tratar y la comorbilidad del paciente, para limitar las fallas de índole técnica y el éxito del procedimiento.

Conclusiones

La utilización de este dispositivo trimodular permitió con seguridad y eficacia la exclusión del aneurisma de la circulación en el 94.7% de los casos, asociado a una rápida recuperación, una corta estadía en unidad coronaria y hospitalaria total y una baja tasa de complicaciones peri-operatorias. La evaluación tomográfica permitió corroborar el correcto posicionamiento del dispositivo, a la vez que descartó la presencia de complicaciones asociadas a este. De las complicaciones presentadas, solo dos tienen una estrecha relación directa con la técnica de implante del dispositivo; las demás están dentro de lo esperado por la literatura, incluso para cirugía convencional.

La principal limitante de este estudio fue no tener un grupo control y el poco número de

casos para poder comparar los resultados y dar valores estadísticamente significativos.

Agradecimientos

Agradezco el apoyo y la asesoría prestada por el grupo de hemodinámica del Instituto Argentino de la Aorta, Hospital Español (La Plata, Argentina).

Referencias

1. Dubost C, Allary M, Oeconomos N. Resection of an aneurysm of the abdominal aorta: reestablishment of the continuity by a preserved human arterial graft with result after five months. *Arch Surg* 1952; 64: 405-408.
2. Parodi JC, Palmaz J, Barone HD. Tans femoral intraluminal graft implantation for abdominal aortic aneurysms. *Ann Vasc Surg* 1991; 5: 491-499.
3. Parodi JC. Endovascular repair of abdominal aortic aneurysms and other arterial lesions. *J Vasc Surg* 1995; 21: 549-557.
4. Moore WS, Rutherford RB. Transfemoral endovascular repair of abdominal aortic aneurysms. Results of the Northamerican EVT phase 1 trial. *J Vasc Surg* 1996; 23: 543-553.
5. Edwards WH, Nashid TC, Edwards WH SR, Jenkins JM, McPherson K. Endovascular grafting of abdominal aortic aneurysms. A preliminary study. *Ann Surg* 1996; 223: 568-575.
6. May J, White GH, Yu W, Waugh R, Stephen MS, Harris JP. Endoluminal repair of abdominal aortic aneurysms: strengths and weakness of various prostheses observed in a 4.5 year experience. *J Endovasc Surg* 1996; 3: 474-475.
7. Yusuf SW, Whitaker SC, Chutter TAM, Ivancev K, Baker DM, Gregson RHS, et al. Early results of endovascular of aortic aneurysm surgery with aortic uniiliac graft, contralateral occlusion, and femoro-femoral bypass. *J. Vasc Surg* 1997; 25: 165-172.
8. Chutter TAM, Risberg B, Hopkinson BR, Wendt G, Scott AP, Walker PJ, et al. Clinical experience with bifurcated endovascular graft for abdominal aortic aneurysms repair. *J Vasc Surg* 1996; 24: 655-666.
9. Parodi JC, Barone A, P R, Schonholz C. Endovascular treatment of abdominal aortic aneurysms: lessons learned *J. Endovasc Surg* 1997; 4: 102-110.

10. Miahle C, Amicable C, Becquemin JP. Endovascular treatment of infrarenal abdominal aneurysms by the Stentor® System. Preliminary results of 79 cases. *J Vasc Surg* 1997; 26: 199-209.
11. Blum U, Voshage G, Lammer J, Beyersdorf F, Tollner D, Kretschmer G et al. Endoluminal stent graft for infrarenal abdominal aortic aneurysms. *N Eng J Med* 1997; 336: 13-20.
12. Ingoldby CJ, Wujanto R, Mitchell JE. Impact of Vascular Surgery on community mortality from ruptured aortic aneurysms. *Br J Surg* 1986; 73: 551-553.
13. Hollier LH, Taylor LM, Oschner J. Recommended indications for operative treatment of abdominal aortic aneurysms. *J Vasc Surg* 1992; 15: 1046-1056.
14. Valdés F, Kramer A, Mertens R, Santini A, Canessa R, Lema G, et al. Aneurisma aórtico abdominal: Evolución de la morbimortalidad de la cirugía electiva durante 20 años. *Rev Méd Chile* 1997; 125: 425-432.
15. Thomas J, Fogarty, Frank R, Arko, Christopher K, Zarins. Endograft Technology: Highlights of the Past 10 Years *J Endovasc Ther* 2004; 11(Suppl II): II-192-II-199.
16. Zempo N, Sakano H, Ikenaga S, et al. Fatal diffuse atheromatous embolization following endovascular grafting for an abdominal aortic aneurysm: report of a case. *Surg Today*. 2001; 31: 269-273.
17. Junichiro Sanada, Osamu Matsui, Hiroshi Ohtake. Distal Embolus Protection With an Intra-Aortic Filter During Stent-Graft Repair of a Severely Atherosclerotic Thoracic Aortic Aneurysm. *J Endovasc Ther* 2005; 12: 642-646.
18. Jacobs T, Won J, Gravereaux E, Faries P, Morrissey N, Teodorescu V, Hollier L, Marin M. Mechanical failure of prosthetic human implants: A 10-year experience with aortic stent graft devices. *J Vasc Surg* 2003; 37: 16-26.
19. Matthew A. Corriere, Irene D. Feurer, Stacey Y. Becker, Jeffery B. Dattilo, Marc A. Passman, Raul J. Guzman, and Thomas C. Naslund. Endoleak Following Endovascular Abdominal Aortic Aneurysm Repair: Implications for Duration of Screening *Ann Surg*. 2004; 239(6): 800-807.
20. Prinssen M, Verhoeven ELG, Buth J, Philippe WM, Cuypers MD, Marc RHM et al. A randomized trial comparing conventional and endovascular repair of abdominal aortic aneurysms. *N Engl J Med* 2004; 351: 1607-1618.
21. Swartbol P, Norgren L, Albrechtsson U. Biological responses differ considerably between endovascular and conventional aortic aneurysm surgery. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 1996; 12: 18-25.
22. White RA, Donayre CE, Wallot I, Kopchock GE, Wilson EP, Devirgilio C. Regression of an abdominal aortic aneurysm after endograft exclusion. *J Vasc Surg* 1997; 26: 133-137.
23. Wolf YG, Hill BB, Rubin GD, Fogarty TJ, Zarins CK. Rate of change in abdominal aortic aneurysm diameter after endovascular repair. *J Vasc Surg* 2000; 32: 108-115.
24. Wever J, De Nie A, Blankensteijn J, Broeders I, Mali W, Eikelboom B. Dilatation of the proximal neck of infrarenal aortic aneurysms after endovascular AAA repair. *Eur J Vasc Endovasc Surg*. 2000; 19: 197-201.
25. 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.
26. Hallett R, Marshall D, Petterson T, Gray D, Bower T, Cherry R, et al. Graft-related complications after abdominal aortic aneurysm repair: reassurance from a 36-year population-based experience. *J Vasc Surg* 1997; 25: 277-286.
27. Laheij R, van Marrewijk C, Buth J. Progress Report on the procedural and follow up results of 2955 patients who received stent graft treatment for infra-renal abdominal aortic aneurysms for a period of 60 months. "EUROSTAR Data Registry Centre, July 2000".
28. Stuart R, Walker MB, Aquar Y. Renal Complications Following Endovascular Repair of Abdominal Aortic Aneurysms. *Journal of Endovascular Surgery*: 1998; 5(4): 318-322.
29. Kealy WF. Atheroembolism. *J Clin Pathol* 1978; 31: 984.
30. Singh R, McArthur T, Della M, et al. The abdominal aortic aneurysm sac after endoluminal exclusion: a medium-term morphologic follow-up based on volumetric technology. *J Vasc Surg* 2000; 31: 490-500.
31. Dorros G, Parodi J, Schonholz C. Evaluation of endovascular abdominal aortic aneurysm repair. Anatomical classification procedural success, clinical assessment, and data collection. *J Endovasc Surg*. 1997; 4: 203-225.