

# Influencia de los factores de riesgo en la hemodinámica de la derivación aortobifemoral

P. Linares, R. Vila, M.A. Cairols

## THE EFFECT OF RISK FACTORS ON THE STABILITY OF AORTOBIFEMORAL BYPASSES

**Summary.** Objective. To analyze the long term haemodynamic and morphological stability of aortobifemoral bypasses in terms of the pathology and control of cardiovascular risk factors. Patients and methods. We studied 64 patients who had had no previous arterial surgery prior to their aortobifemoral bypass operations. There were 32 for aneurysm of the abdominal aorta (AAA) and 32 for occlusive arterial disease (PAO). All patients have annual studies of how much they smoke, glycemia (<200 mg/dL), total cholesterol (<250 mg/dL) and arterial blood pressure (140-90 mmHg). ATL UK9 HDI colour echo-Doppler is used to record the infrarenal diameter of the aorta, diameter of the femoral anastomosis and maximum systolic velocity in the prosthetic branch (PVRS) and in the recipient femoral artery (VSF). There was an average follow-up of 60 months. Statistical univariate and multivariate analysis and the Wilcoxon ranges and sign test were done. Results. Smoking is the predominant risk (98%) and most well controlled factor (88%), whilst diabetes mellitus, hypertension and dyslipidemia are reasonably well controlled in 42, 40 and 39% respectively. During this period, the mean growth in diameter of the aorta, in the patients who had PAO operations was 0.05 cm ( $p=0.6$ ) and 0.14 cm ( $p=0.02$ ) in the AAA group. The average growth of the anastomosis was of 0.11 cm ( $p=0.02$ ) in the PAO group and 0.14 cm ( $p=0.003$ ) in the AAA group. The average growth of the supra-anastomotic aorta was 0.21 cm in patients who persistently smoked ( $p<0.05$ ). Conclusion. Persistence in smoking is independently and statistically significantly correlated with increased stenosis of the branch in patients with PAO and with the growth of the infrarenal aortic segment in AAA. The infrarenal aortic segment dilates in patients operated on for AAA. The dilation of the femoral anastomosis is not correlated with the indication for surgery. [ANGIOLOGÍA 2002; 54: 111-7]

**Key words.** Anastomotic aneurysm. Aortobifemoral bypass. Echo-Doppler. Risk factors. Smoking.

Servicio de Angiología y Cirugía Vascular y Endovascular. Ciutat Sanitària i Universitària de Bellvitge. L'Hospitalet de Ll., Barcelona, España.

Correspondencia:

Dr. Marc A. Cairols. Servei d'Angiologia i Cirugia Vascular i Endovascular. Ciutat Sanitària i Universitària de Bellvitge. Feixa Llarga, s/n. E-08907 L'Hospitalet de Ll. (Barcelona). E-mail: mcairols@csub.scs.es

© 2002, ANGIOLOGÍA

## Introducción

Desde que en 1958 DeBakey empleara por primera vez un injerto bifurcado de Dacron (*knitted*) para reemplazar la aor-

ta abdominal, las derivaciones protésicas se han utilizado ampliamente y con éxito en el tratamiento de los casos de enfermedad oclusiva y en los pacientes con aneurismas.

A pesar de que las tasas de permeabilidad de este tipo de injerto superan el 80% a los cinco años, se han descrito complicaciones tardías como infección, fistula aortoentérica, aneurisma anastomótico y oclusión de rama. Las complicaciones afectan consecuentemente a un grupo pequeño pero significativo de pacientes, con una estimación aproximada del 10% [1].

La fiabilidad de las actuales técnicas de imagen no invasivas permite la detección de estas complicaciones en pacientes asintomáticos y ofrece la posibilidad de su reparación en determinados casos.

El objetivo del presente estudio es analizar la historia natural de la derivación aortobifemoral, mediante un seguimiento clínico, hemodinámico y ecográfico. Estos hallazgos se compararon según el tipo de indicación quirúrgica, patología y correcto control de los diversos factores de riesgo.

### Pacientes y métodos

Nuestra muestra incluye 64 pacientes intervenidos en el Servicio de Angiología y Cirugía Vascular del Hospital de Bellvitge (enero de 1990 a noviembre de 1996), 62 varones y dos mujeres con una edad media de 63 años (intervalo: 37-85 años). La derivación aortobifemoral se llevó a cabo, en 32 casos, por aneurisma de aorta abdominal (AAA), y por patología arterial oclusiva (PAO) en los 32 restantes. El único criterio de selección fue la ausencia de intervenciones arteriales previas a su inclusión en el estudio.

Se ha practicado, durante la visita clínica bianual, un registro de la vigilancia de los factores de riesgo mediante una anam-

nesis basada en las respuestas 'Sí/No' ante el siguiente cuestionario: dejar de fumar, control adecuado de la diabetes mellitus (DM) mediante dieta o antidiabéticos orales (ADO) sin requerir tratamiento con insulina, cifras medias de presión arterial  $<140/90$  mmHg y cifra de hipercolesterolemia  $<250$  mg/dL según los análisis sistemáticos bianuales. De los factores de riesgo analizados en el grupo estudiado, 11 eran diabéticos (17%), 29 eran hipertensos (45%), 63 eran fumadores hasta la intervención (98%) y 14 mostraban cifras de hipercolesterolemia (DL) (21%).

La exploración física del paciente incluyó la palpación de pulsos femoral, poplíteo y distal. Se exploró el abdomen para descartar eventración de la laparotomía transversa. Anualmente se han practicado índices tobillo/brazo y pletismografía digital y, paralelamente, se ha realizado una ecografía Doppler (ATL Ultramark 9 HDI), que ha determinado el diámetro aórtico inmediatamente inferior al origen de las arterias renales (sonda de 3,5 MHz) y el diámetro en la anastomosis femoral (sonda de 7,5 MHz), así como el pico de velocidad sistólica máxima (PVSR) en la rama protésica y en la campana anastomótica de la misma en la arteria receptora (PVSF). En el caso del grupo intervenido por PAO, la anastomosis proximal se realizó en posición lateroterminal en 29 casos y en posición terminoterminal en tres.

El tiempo medio de seguimiento ha sido de 60 meses, durante los cuales el 88% de los pacientes abandonaron el hábito tabáquico; se constató un buen control de la DM, la hipertensión arterial (HTA) y la DL, en el 42, 40 y 39% de los pacientes, respectivamente, según los parámetros

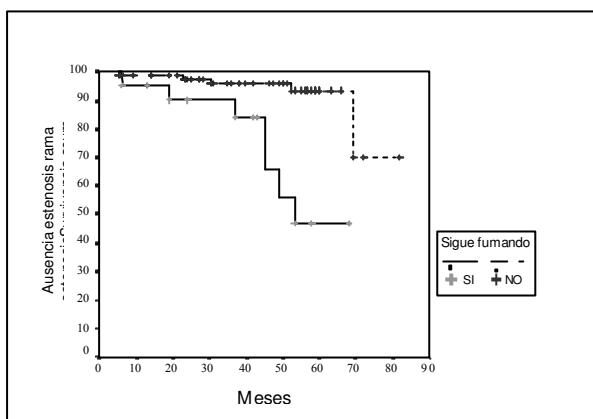


Figura 1. Relación entre estenosis de rama y tabaquismo.

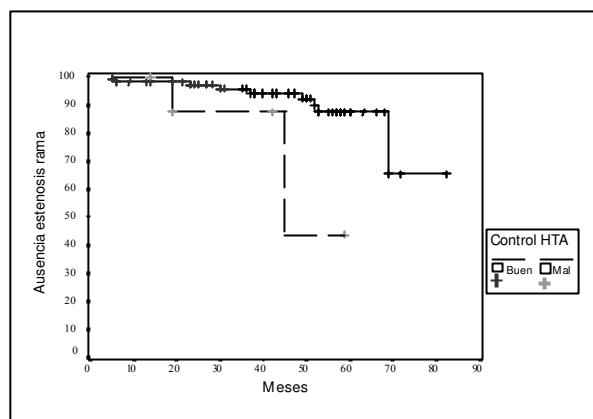


Figura 2. Relación entre estenosis de rama y hipertensión arterial (HTA).

antes definidos. La supervivencia acumulada en estos cinco años fue del 87%.

La ausencia de estenosis superior al 70% (hemodinámicamente significativa) ha sido determinada por un índice PVSF/PVSR inferior a 3. El análisis de los datos se ha efectuado mediante regresión de Cox y representación por gráficos de Kaplan-Meier, para determinar la relación del control de los factores de riesgo como predictivos de estenosis de rama. La comparación de las pruebas estadísticas descriptivas, como las medias de crecimiento aórtico, y de la anastomosis entre pacientes según la indicación, se ha llevado a cabo mediante la prueba de los intervalos con signo de Wilcoxon, y la prevalencia de crecimiento aórtico y de la anastomosis femoral en función de la correcta vigilancia de los factores de riesgo, mediante la prueba de Levene.

## Resultados

No se observó estenosis de rama hemodinámicamente significativa en 54 pacientes (84% en cinco años). Se halló un grupo

de 10 pacientes en los cuales se detectó estenosis superior al 70% por ecografía (16%). La oclusión de rama se observó en dos pacientes (3%). A uno de ellos se le practicó previamente una angioplastia percutánea de la femoral al presentar una estenosis preoclusiva y claudicación incapacitante. En el segundo caso, el paciente mantenía unos índices tobillo/brazo de 0,5.

Respecto a la incidencia de estenosis de rama hemodinámicamente significativa, en relación con la vigilancia de los factores de riesgo cardiovascular, sólo el tabaquismo y la HTA resultan variables significativas. No hubo estenosis hemodinámicamente significativa en 59 pacientes exfumadores (93%), y se detectó estenosis superior al 70% en 29 pacientes (46%) de aquellos que seguían fumando. En el caso de los hipertensos, se observó ausencia de estenosis de rama en 55 pacientes (87%) entre los que controlaban bien su hipertensión, frente a 27 pacientes (43%) no bien controlados (Figs. 1 y 2).

En este período, el crecimiento medio del diámetro aórtico en pacientes intervenidos por PAO fue de 0,05 cm ( $p=0,6$ ), y de 0,14 cm ( $p=0,02$ ) en el grupo de AAA (Fig. 3).

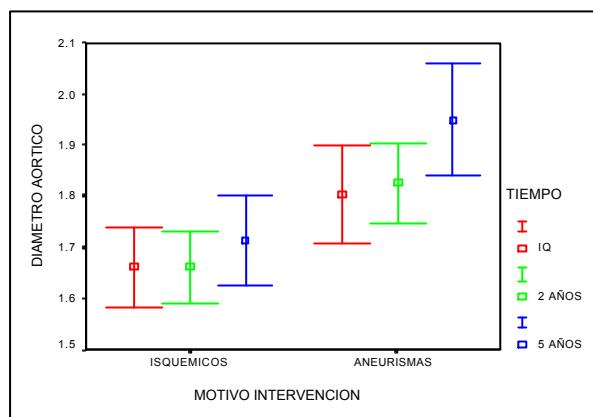


Figura 3. Crecimiento medio del diámetro aórtico en pacientes intervenidos.

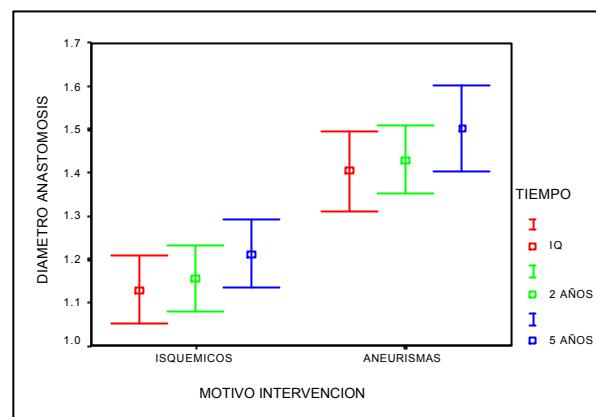


Figura 4. Crecimiento medio de la anastomosis en pacientes intervenidos.

La media de crecimiento de la anastomosis fue de 0,11 cm ( $p= 0,02$ ) en enfermos por PAO y de 0,14 cm ( $p= 0,003$ ) en pacientes con AAA (Fig. 4).

La media de crecimiento de la aorta supranastomótica fue de 0,21 cm en aquellos pacientes con persistencia del hábito tabáquico ( $p< 0,05$ ) (Tabla).

## Discusión

La ecografía Doppler ya ha sido validada en anteriores trabajos como herramienta de detección de las complicaciones tardías de la derivación aortobifemoral frente a la angiografía. Además, ofrece como ventajas frente a otras técnicas de imagen el menor coste económico, ausencia de exposición a radiaciones, visión longitudinal en planos de diferente oblicuidad e información de los aspectos hemodinámicos. Todas estas ventajas han hecho de la ecografía Doppler el método de elección en el seguimiento de la evolución de este tipo de injerto [2].

Hasta la fecha no existen en la bibliografía estudios prospectivos mediante gru-

pos comparativos que hagan referencia al peso específico que ejerce la vigilancia de los factores de riesgo cardiovascular sobre la evolución de la derivación aortobifemoral, aunque globalmente se tienda a extrapolarlo a través de la información obtenida de su relación en técnicas de revascularización en otros sectores del árbol arterial.

Así, observamos que el tabaquismo y el mal control de la presión arterial resultan los únicos factores que contribuyen al incremento de estenosis de rama de forma significativa. Esta relación sólo es cierta en el análisis univariante, y es exclusivamente el tabaquismo el factor de riesgo condicionante de permeabilidad con significación estadística en el tratamiento multivariante de los datos. En general, destaca una alta tasa de permeabilidad global a largo plazo (superior al 80% a cinco años), como en otras series publicadas [1]. En este estudio, la permeabilidad no se relaciona con la enfermedad de base, y no se observan diferencias significativas entre los pacientes intervenidos por AAA y los afectos de PAO. Este dato es poco relevante por el bajo índice de oclusiones, y

**Tabla.** Crecimiento medio de la aorta supranastomótica y hábito tabáquico.

	Aorta media	Desviación típica	Error típico de la media	p
Seguirfumando	9,351 E-02	0,11	2,727 E-02	
Crecimiento aórtico ajustado	0,2125	0,26	9,531 E-02	<0,05

probablemente se relaciona con el insuficiente tamaño de la muestra.

Los estudios de corte transversal han demostrado que el curso natural de la aorta es hacia una progresiva dilatación a medida que avanza la edad de la población estudiada (un 26% en varones y un 24% en mujeres entre 25 y 70 años de edad) [6,9]. Conocemos también que esta dilatación presenta un coeficiente superior después de la reparación convencional en el caso del AAA (en algunas series, cinco veces superior al de una aorta sana). Entre los factores que podrían promover la dilatación del cuello infrarrenal destacaría el incremento del gradiente de presión entre la anastomosis de la aorta nativa y la prótesis; éste, en general, presenta mayor rigidez, y la onda de reflexión por efecto de la bifurcación se sumaría al incremento de presión en el caso de la derivación aortobifemoral [10].

En nuestro estudio, la media de crecimiento de la aorta infrarrenal después de la reparación quirúrgica en el caso del grupo indicado por AAA resulta significativa respecto al grupo intervenido por PAO, y coincide con otras series publicadas, como la recogida por Lipski y Ernst [5]. Estos autores revisan 272 pacientes intervenidos por AAA mediante arteriografía preoperatoria y postoperatoria, con un seguimiento de 42 meses, y observan un crecimiento aproximado de 1 mm de la aorta infrarrenal residual durante este período. Asimis-

mo, Lipski recoge en su serie un grupo reducido de pacientes (8%) en los cuales el cuello de aorta infrarrenal tiene un crecimiento superior a la media ( $>5$  mm) en el período descrito, sin que ello se relacione con el diámetro original del mismo ni con otras características preoperatorias previas. Sonesson et al [8], en un estudio de características similares que incluye 64 pacientes sometidos a reparación convencional por AAA y seguidos por tomografía axial computarizada (TAC), registraron el diámetro aórtico en tres localizaciones: infrarrenal, en arterias renales y en arteria mesentérica superior. Sonesson et al consiguen una estratificación en dos grupos en función de que el crecimiento aórtico infrarrenal sea inferior o superior a 0,3 mm, y no hallan diferencias entre ellos según el diámetro aórtico preoperatorio ni según las características clínicas. La importancia de definir este grupo de pacientes con un crecimiento de cuello superior a la media estriba en la selección de pacientes candidatos a un procedimiento endovascular. Si somos capaces de definir preoperatoriamente este grupo de riesgo estaremos en condiciones de reducir una de las complicaciones más frecuentes del tratamiento endovascular, es decir, las fugas tipo I periprotésicas [9]. En nuestra serie se constata que la persistencia del hábito tabáquico se relaciona de manera significativa con una mayor dilatación del segmento aórtico

infrarenal, hallazgo que no se observa con el resto de factores de riesgo analizados ni se refleja en la bibliografía revisada.

Respecto a la anastomosis femoral, nuestro estudio observa dilatación en los dos grupos estudiados en función de la indicación quirúrgica, sin que haya diferencias significativas entre ambos. No hemos observado que la vigilancia de los diferentes factores de riesgo cardiovascular aumente la incidencia de dilatación en la anastomosis femoral, si bien este dato no se ha comparado con series previas en la bibliografía.

## Conclusiones

La persistencia del hábito tabáquico se correlaciona de manera significativa con una mayor incidencia de estenosis de rama en las derivaciones aortobifemorales y lo hace de forma independiente respecto al resto de factores de riesgo cardiovascular.

Se ha observado una tendencia a la dilatación del segmento de aorta infrarenal residual en los pacientes intervenidos por patología aneurismática, que no se da en el grupo intervenido por PAO, con diferencias estadísticamente significativas. El tabaquismo se correlaciona también con un aumento de la incidencia de dilatación en el grupo intervenido por AAA.

La anastomosis femoral tiende de forma estadísticamente significativa a la dilatación sin tener relación con la indicación quirúrgica.

En resumen, el seguimiento periódico mediante técnicas diagnósticas no invasivas de este tipo de derivación adquiriría cierta rentabilidad en pacientes en los cuales persiste el hábito tabáquico, no vigilan su presión arterial y han sido intervenidos por aneurisma de aorta. En el resto de casos, y dada la baja incidencia de complicaciones a largo plazo que requieran una actitud terapéutica activa, no sería recomendable.

## Bibliografía

1. Berman S, Hunter G, Smyth H, Erdoes L, McIntyre E, Bernhard V. Application of computed tomography for surveillance of aortic grafts. *Surgery* 1995; 118: 8-15.
2. Gretchen A, Effeney D, Goldstone J. The aortofemoral graft: detection and identification of healing complications by ultrasonography. *Surgery* 1981; 89: 94-101.
3. Edwards J, Teeffey S, Zierler R, Kohler T. Intraabdominal paraanastomotic aneurysms after aortic bypass grafting. *J Vasc Surg* 1992; 15: 344-53.
4. Blumenberg R, Gelfand M, Barton E, Bowers C, Gittleman A. Clinical significance of aortic graft dilation. *J Vasc Surg* 1991; 14: 175-80.
5. Lipski D, Ernst C. Natural history of the residual infrarenal aorta after infrarenal abdominal aortic aneurysm repair. *J Vasc Surg* 1998; 27: 805-12.
6. Sonesson B, Länne T, Hansen F, Sandgren T. Infrarenal aortic diameter in the healthy person. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 1994; 8: 89-95.
7. Matsumura J, Chaikof E. Continued expansion of aortic necks after endovascular repair of abdominal aortic aneurysms. *J Vasc Surg* 1998; 28: 422-31.
8. Sonesson B, Resch T, Länne T, Ivancev K. The fate of the infrarenal aortic neck after open aneurysm surgery. *J Vasc Surg* 1998; 28: 889-94.
9. Wever J, de Nie A, Blankensteijn J, Broeder I, Mali M, Eikelboom B. Dilatation of the proximal neck of infrarenal aortic aneurysm after endovascular AAA repair. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2000; 19: 197-201.
10. Dobrin PB. Pathophysiology and pathogenesis of aortic aneurysms. *Surg Clin N Am* 1989; 69: 687-703.
11. Gosling RG, Newman DL, Bowden L. The ratio of normal aortic junctions. *Br J Radiol* 1971; 44: 850-3.

**INFLUENCIA DE LOS FACTORES  
DERIESGO EN LA HEMODINÁMICA  
DE LA DERIVACIÓN AORTOBIFEMORAL**

**Resumen.** Objetivo. Analizar la estabilidad hemodinámica y morfológica a largo plazo de las derivaciones aortobifemorales en función de la enfermedad y de la vigilancia de los factores de riesgo cardiovascular. Pacientes y métodos. Se han incluido 64 pacientes, sin cirugía arterial previa, intervenidos mediante derivaciones aortobifemorales, 32 por aneurisma de aorta abdominal (AAA) y 32 por patología arterial oclusiva (PAO). En todos ellos se investigó anualmente: hábito tabáquico, control de la diabetes mellitus, colesterol total ( $<250$  mg/dL) y presión arterial ( $<140-90$  mmHg). Mediante ecografía Doppler color se registró el diámetro aórtico infrarrenal, el diámetro de la anastomosis femoral y la velocidad sistólica máxima en la rama protésica y en la arteria femoral receptora. Se obtuvo un seguimiento medio de 60 meses. Se efectuó análisis estadístico mediante análisis univariante y multivariante, y la prueba de los intervalos con signo de Wilcoxon. Resultados. El tabaquismo constituyó el factor de riesgo predominante (98% de los pacientes al inicio del estudio) y el mejor controlado (88% abandonan el hábito tabáquico), mientras que la diabetes, la hipertensión y la dislipidemia se consideraron en buen control en el 42, 40 y 39%, respectivamente. El crecimiento medio del diámetro aórtico fue en PAO de 0,05 cm ( $p=0,6$ ), y de 0,14 cm ( $p=0,02$ ) en AAA. La media de crecimiento en la anastomosis fue de 0,11 cm ( $p=0,02$ ) en el grupo PAO y de 0,14 cm ( $p=0,003$ ) en el de AAA. La media de crecimiento de la aorta supranaestomótica fue de 0,21 cm en pacientes con persistencia del hábito tabáquico ( $p<0,05$ ). Conclusiones. La persistencia del hábito tabáquico se correlaciona de forma independiente y estadísticamente significativa con una mayor incidencia de estenosis de rama en pacientes con PAO y con el crecimiento del segmento aórtico infrarrenal en AAA. El segmento aórtico infrarrenal se dilata en los pacientes intervenidos por AAA. La dilatación de la anastomosis femoral no se correlaciona con la indicación quirúrgica. [ANGIOLOGÍA 2002; 54: 111-7]

**Palabras clave.** Aneurisma anastomótico. Derivación aortobifemoral. Ecografía Doppler. Factores de riesgo. Tabaquismo.

**INFLUÊNCIA DOS FACTORES  
DERISCO NA HEMODINÂMICA  
DOS BYPASSES AORTOBIFEMORAIS**

**Resumo.** Objectivo. Analisar a estabilidade hemodinâmica e morfológica a longo prazo dos bypasses aortobifemorais em função da patologia e do controlo dos factores de risco cardiovascular. Doentes e métodos. Foram incluídos 64 doentes, sem cirurgia arterial prévia, submetidos a bypasses aortobifemorais, 32 por aneurisma da aorta abdominal (AAA) e 32 por patologia arterial oclusiva (PAO). Em todos os casos foi investigado anualmente: hábito tabágico, glicemia, colesterol total ( $<250$  mg/dL) e tensão arterial ( $<140-90$  mmHg). Por Eco-Doppler a cores registou-se o diâmetro aórtico infra-renal, diâmetro da anastomose femoral e velocidade sistólica máxima no ramo protésico e na artéria femoral receptora. Obtivemos um seguimento médio de 60 meses. Efectuou-se a análise estatística por análise univariante e multivariante, e a prova das extensões com signo de Wilcoxon. Resultados. O tabagismo constituiu o factor de risco predominante (98%) e o factor mais controlado (88%), enquanto que a diabetes, a hipertensão e a dislipidemia foram controlados aceitavelmente em 42, 40 e 39%, respectivamente. Neste período, o crescimento médio do diâmetro aórtico, em doentes submetidos a intervenção por PAO, foi de 0,05 cm ( $p=0,6$ ) e de 0,14 cm ( $p=0,02$ ) no grupo do AAA. A média de crescimento da anastomose foi de 0,11 cm ( $p=0,02$ ) em doentes com PAO e de 0,14 cm ( $p=0,003$ ) em doentes com AAA. A média de crescimento da aorta supra-anastomótica foi de 0,21 cm naqueles doentes com persistência do hábito tabágico ( $p<0,05$ ). Conclusão. A persistência do hábito tabágico está correlacionada de forma independente e estatisticamente significativa com uma maior incidência de estenose do ramo em doentes com PAO e com o crescimento do segmento aórtico infra-renal na AAA. O segmento aórtico infra-renal dilata-se em doentes submetidos a intervenção por AAA. A dilatação da anastomose femoral não se correlaciona com a indicação cirúrgica. [ANGIOLOGÍA 2002; 54: 111-7]

**Palavras chave.** Aneurisma anastomótico. Bypass aortobifemoral. Eco-Doppler. Factores de risco. Tabagismo.