

ARTÍCULO ORIGINAL

## ► EVAR UTILIZANDO NELLIX, LA ENDOPRÓTESIS CON SELLAMIENTO EN EL SACO

AUTORES:

DR. CARLOS E. DONAYRE, MD & THE NELLIX INTERNATIONAL INVESTIGATORS

*Recibido:* Julio 2011

*Aceptado:* Agosto 2011

*Correspondencia:* Carlos E. Donayre, MD  
Division of Vascular and Endovascular Surgery  
Harbor/UCLA Medical Center  
1000 West Carson Street, Torrance, CA  
Teléfono (310) 213-487  
Correo electrónico: cdonayre@cox.net

### RESUMEN

La endoprótesis Nellix es un nuevo dispositivo endoluminal diseñado para tratar los aneurismas aorto-iliacos, sellando el saco del aneurisma, eliminando así la endofuga mientras se mantiene el flujo normal de las extremidades inferiores. Se compone de dos conductos dilatables por balón, cada uno rodeado por una endobolsa, que se llena *in situ* con un polímero. Cada conducto soporta la luz del flujo sanguíneo a través del saco del aneurisma hacia las arterias ilíacas. La endobolsa con polímero se mantiene alrededor de la luz y llena el saco del aneurisma, bloqueando el flujo retrógrado de las ramas laterales, anclando el dispositivo en el saco del aneurisma sin necesidad de fijación proximal y distal; además provee estabilidad posicional. Por lo tanto, este dispositivo puede ser utilizado para tratar no sólo los pacientes con cuello aórtico y anatomía ilíaca estándar, sino también en aquellos con anatomías adversas.

Se presenta la primera experiencia clínica de Nellix en 34 pacientes durante el período 2008-2010. Los resultados auguran un buen futuro y la pronta aprobación por la Comunidad Europea.

**Palabras clave:** Nellix. Endoprótesis con anclaje en saco. Endoprótesis. EVAR.

### RESUMO

#### EVAR UTILIZANDO NELLIX, A ENDOPRÓTESE COM FECHAMENTO COMPLETO DA BOLSA

A endoprótese Nellix é um novo dispositivo endoluminal desenhado para tratar os aneurismas aorto-iliacos, fechando completamente a bolsa de aneurisma, eliminando assim a endofuga, enquanto é mantido o fluxo normal das extremidades inferiores. Compõe-se de dois condutos ampliáveis por um balão, cada um rodeado por uma endobolsa, que se enche "in situ" com um polímero. Cada conduto suporta a luz do fluxo sanguíneo através da bolsa de aneurisma até as

artérias ilíacas. A endobolsa com polímero é mantida ao redor da luz e enche a bolsa de aneurisma, bloqueando o fluxo retrógrado dos ramos laterais, funcionando como dispositivo âncora na bolsa de aneurisma, sem necessidade de fixação proximal e distal, e além disso proporciona estabilidade posicional. Portanto, este dispositivo pode ser utilizado para tratar não somente pacientes com colo aórtico e anatomia ilíaca standard, como também aqueles com anatomias adversas.

Apresenta-se a primeira experiência clínica de Nellix em 34 pacientes durante o período 2008-2010. Os resultados auguram um bom futuro e a breve aprovação da Comunidade Européia.

**Palavras chave:** Nellix. Endoprótesis con anclaje en saco. Endoprótesis. EVAR.

## ABSTRACT

### EVAR USING THE NELLIX SAC-SEALING ENDOPROSTHESIS

The Nellix endoprosthesis is a new endoluminal device designed to treat aorto-iliac aneurysms by sealing the aneurysm sac, thus eliminating the endoleak space, while maintaining normal flow to the lower extremities. It consists of dual, balloon-expandable endoframes, each surrounded by an endobag, which is filled with an in-situ curing polymer. Each endoframe supports the blood flow lumen through the aneurysm sac to the iliac arteries. The polymer containing endobags surround the flow lumen and fill the aneurysm sac, blocking retrograde flow from side-branches, anchoring the device within the aneurysm sac without the need for proximal and distal fixation, and further providing it with positional stability. Thus, this device can be used to treat not only patients with standard aortic neck and iliac anatomy but also those with adverse anatomies.

We report the first clinical experience with Nellix in 34 patients during 2008-2010. The outcomes augur well and a speedy approval by the European Community.

**Key words:** Nellix. Endograft with sac fixation. Endograft. EVAR.

En 1989, el Dr. Juan Parodi marcó el comienzo de la era de la reparación endovascular del aneurisma (EVAR) como una alternativa menos invasiva a la reparación quirúrgica abierta(1) mediante el despliegue de una prótesis quirúrgica estándar en el saco del aneurisma, fijándola al cuello aórtico infrarrenal no aneurismático con un *stent* expandible por balón.

Aunque el concepto de suministro transfemorales endoluminal de un injerto aórtico protésico fue revolucionario, el principio de la reparación endovascular del aneurisma (EVAR) fue similar a la cirugía abierta. Ambos procedimientos necesitan la unión de los injertos protésicos al cuello proximal del aneurisma aórtico y a la aorta normal, y distalmente a las arterias ilíacas; el éxito de la reparación del

aneurisma depende de la seguridad y la durabilidad de la unión del injerto con la arteria normal. Mientras que con este procedimiento menos invasivo de la reparación endovascular del aneurisma mediante dispositivos disponibles en la actualidad se ha reducido notablemente la mortalidad y morbilidad relacionadas con el procedimiento en comparación con la reparación abierta(2,3), hay importantes preocupaciones que persisten con respecto a la durabilidad a largo plazo y la eficacia de la reparación endovascular. Migración de la endoprótesis, endofugas, la ampliación del aneurisma y la necesidad de procedimientos secundarios para evitar la ruptura son motivo de preocupación constante(4,7). Recientemente, un estudio observacional multicéntrico informó a EVAR en los 5 años posteriores

que la tasa de aumento del saco del aneurisma de aorta abdominal (AAA) fue del 41%, con aumento de las preocupaciones por la ruptura del aneurisma a largo plazo(8).

La endoprótesis Nellix es un nuevo dispositivo endoluminal diseñado para tratar los aneurismas aorto-ilíacos, sellando el saco del aneurisma, eliminando así la endofuga, mientras se mantiene el flujo normal de las extremidades inferiores. Se compone de dos conductos ampliables por balón, cada uno rodeado por una endobolsa que se llena *in situ* con un polímero. Cada conducto soporta la

luz del flujo sanguíneo a través del saco del aneurisma hacia las arterias ilíacas. La endobolsa con polímero se mantiene alrededor de la luz y llena el saco del aneurisma, bloqueando el flujo retrógrado de las ramas laterales, anclando el dispositivo en el saco del aneurisma sin necesidad de fijación proximal y distal, y además proveyendo estabilidad posicional. Por lo tanto, este dispositivo puede ser utilizado para tratar no sólo a los pacientes con cuello aórtico y anatomía ilíaca estándar, sino también a aquellos con anatomías adversas.

## MATERIAL Y MÉTODOS

**Estudios Clínicos:** El primer estudio prospectivo multicéntrico para evaluar el rendimiento de la endoprótesis Nellix se llevó a cabo en cuatro centros clínicos (Letonia, Nueva Zelanda, Venezuela y Colombia) a partir de 2008-2010. El protocolo del estudio fue aprobado por el Institutional Review Board (IRB) en cada sitio y cada paciente firmó un consentimiento informado por escrito, aprobado en su lengua materna. Todos los pacientes fueron considerados como candidatos apropiados para la reparación abierta del aneurisma de la aorta con anatomía adecuada para la reparación endovascular, usando el saco con anclaje de la endoprótesis(9). Después de la

|   | Numero           | %   | Rango |
|---|------------------|-----|-------|
| <b>Total número pacientes</b>               | 34               |     |       |
| Edad (años)                                 | 71               |     | 53-84 |
| <b>Sexo</b>                                 |                  |     |       |
| Hombre                                      | 31               | 91% |       |
| Mujer                                       | 3                | 9%  |       |
| <b>Comorbilidades</b>                       |                  |     |       |
| Hipertensión                                | 23               | 68% |       |
| Coronariopatía (IM / Stent)                 | 19               | 56% |       |
| Bypass coronario                            | 6                | 18% |       |
| Insuficiencia Renal (Creatinina > 2.0mg/dL) | 1 <sup>(1)</sup> | 3%  |       |
| Diabetes                                    | 4                | 12% |       |
| Tabaquismo                                  | 17               | 50% |       |
| Insuf. Cardíaca Congestiva <sup>(2)</sup>   | 4                | 17% |       |
| Infarto de Miocardio                        | 9                | 27% |       |
| Cirugía abdominal/trauma                    | 2                | 6%  |       |
| Enfermedad vascular periférica              | 7                | 21% |       |

(1) Luego de los primeros enrolados, este criterio se cambió, requiriendo una Creatinina sérica  $\leq 2$  mg/dL

(2) Estas características no fueron recolectadas en todos los centros

**Tabla 1.** Datos demográficos y comorbilidades

| Características              | Media | Rango        |
|------------------------------|-------|--------------|
| AAA Diámetro (cm.)           | 5.8   | 4.2 – 7.6    |
| AAA Volumen (cc.)            | 177.8 | 67.5 – 362.7 |
| AAA Diámetro de la luz (mm.) | 42.3  | 30.3 – 60.4  |
| Largo del cuello (mm.)       | 22.1  | 5.0 – 50.0   |
| Diámetro del cuello (mm.)    | 23.5  | 17.5 – 31.0  |
| Diámetro del lumen (mm.)     | 20.3  | 16.0 – 25.0  |
| P Cuello Angulación (°)      | 37.4  | 9.1 – 72.0   |

Las mediciones de esta tabla provienen del Core Lab. Las mediciones pueden diferir escasamente de aquellas realizadas por los centros clínicos en el momento del enrolamiento de los pacientes.

**Tabla 2.** Características de los AAA

revisión de los resultados clínicos de los primeros 21 pacientes, el protocolo de estudio fue modificado para permitir la inclusión de los pacientes con cuello aórtico más corto: (> 5 mm.) (10).

**Análisis de datos:** los datos del pre-operatorio, implante y seguimiento fueron recogidos en tiempo real de acuerdo a los parámetros del protocolo definido prospectivamente. Los resultados clínicos fueron mantenidos en un registro central. Se realizaron tomografías con contraste en todos los pacientes antes del tratamiento (basal) y en un plazo de 30 días después del mismo, a los 6 meses, 12 meses y 24 meses.

## RESULTADOS

**Población de pacientes:** Un total de 34 pacientes fueron incluidos y tratados entre 2008-2010. Los pacientes incluidos fueron 31 (91%) hombres y 3 (9%) mujeres con una edad media de  $71 \pm 8$  años (rango 53-84 años); las comorbilidades se muestran en la Tabla 1.

**Morfología del aneurisma:** El diámetro pre-operatorio del aneurisma fue de  $5,8 \pm 0,8$  cm. (rango 4,2 a 7,6 cm.), con el diámetro de la luz del aneurisma arterial de  $4,2 \pm 0,8$  cm. (rango 3,0 a 6,0 cm.) (Tabla 2). El diámetro

del cuello aórtico infrarrenal fue de  $24 \pm 3$  mm. (rango 18-31 mm.), con una longitud del cuello de  $21 \pm 12$  mm. (rango de 5 a 50 mm.), el ángulo del cuello fue de  $37 \pm 15$  grados (de 9 a 72 grados). El diámetro de la íliaca común era > 23 mm. en trece pacientes. Seis pacientes tenían una dilatación íliaca bilateral > 20 mm.

La longitud del cuello aórtico fue de menos de 10 mm. en 8 pacientes (24%), la longitud media del cuello en estos pacientes fue de 6,6 mm. La angulación del cuello aórtico fue superior a 60 grados en 3 pacientes (9%). El diámetro de la íliaca común fue superior a 23 mm. en una o ambas arterias íliacas en 13 pacientes (38%), cuatro tenían aneurismas íliacos comunes con diámetro > 30 mm. Un total de 17 pacientes (50%) tenían una o más características anatómicas adversas que hacían que los candidatos no fueran aptos para el uso de los dispositivos para EVAR actualmente aprobados por la FDA (U.S. Food and Drug Administration). Seis pacientes (18%) tenían dos o más características anatómicas adversas.

**Resultados del procedimiento:** el éxito técnico se consiguió en 100% con la implementación exitosa y la implantación de la endoprótesis en los 34 pacientes. El tiempo necesario para introducir e implantar el dispositivo y eliminar el sistema de entrega fue desde 33 hasta 150 minutos (el tiempo medio de  $70 \pm 32$  minutos). El tiempo de fluoroscopia fue de

| Evento                     | 30 Días<br>(0-30 días)<br>(n=34) | 6 Meses<br>(31-182 días)<br>(n=33) | 1 Año<br>(183-365 días)<br>(n=19) | 2 Años<br>(366-730 días)<br>(n=5) | Total<br>(n=34) |
|----------------------------|----------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------|
| Mortalidad                 | 2.9% (1)†                        | 0.0% (0)                           | 5.3% (1)                          | 0% (0)                            | 5.9% (2)        |
| Relacionado c/ Aneurisma   | 2.9% (1) †                       | 0% (0)                             | 0% (0)                            | 0% (0)                            | 2.9% (1)        |
| Ruptura                    | 0% (0)                           | 0% (0)                             | 0% (0)                            | 0% (0)                            | 0% (0)          |
| Conversión a Cirugía       | 0% (0)                           | 0% (0)                             | 0% (0)                            | 0% (0)                            | 0% (0)          |
| Migración                  | NA                               | 0% (0)                             | 0% (0)                            | 0% (0)                            | 0% (0)          |
| Agrandamiento del saco‡    | NA                               | 0% (0)                             | 0% (0)                            | 0% (0)                            | 0% (0)          |
| Cualquier <b>Endoleak</b>  | 6.1% (2)                         | 3.2% (1)                           | 5.2% (1)                          | 0% (0)                            | 6.1% (2)        |
| Intervenciones Secundarias | 2.9% (1)                         | 3.0% (1)                           | 0% (0)                            | 20% (1)                           | 8.8% (3)        |

† Estos eventos ocurren en el mismo sujeto: la muerte se considera relacionada con el aneurisma cuando ocurre entre los 30 días que siguen a la intervención.; ‡ Aumento del saco se define como cambios mayores a 5 mm.

**Tabla 3.** Resumen de eventos clínicos

33 ± 17 minutos (rango 17-71 minutos) y se utilizó 180 ± 81 ml. de contraste (rango 110 a 350 ml.). La pérdida media de sangre fue de 165 ± 107 ml. (rango 35-400 ml.). La media de volumen de polímero que se usó para llenar la endobolsa fue de 73 ± 33 ml. (rango 18-168 ml).

**RESULTADOS CLÍNICOS**

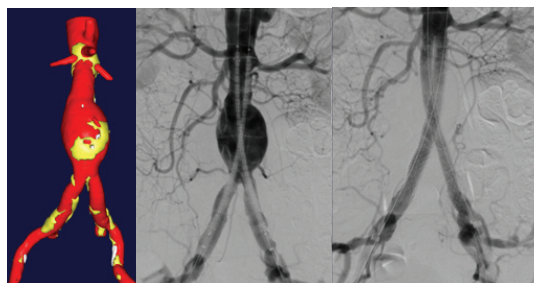
Los resultados clínicos y de mortalidad se muestran en la Tabla 3. Un paciente falleció durante el período post-operatorio de una falla orgánica multisistémica. Esta muerte no estuvo relacionada con el dispositivo, como se evidencia por el análisis de la TC post-procedimiento y el examen post mortem del aneurisma y del dispositivo. La mortalidad relacionada con aneurisma fue del 1/34 (2,9%). Además, un paciente falleció a los 10 meses de la insuficiencia cardíaca congestiva (ICC). Este paciente tenía una tomografía computarizada normal a los 6 meses. El relleno de una parte del saco aneurismático con contraste (endofuga) se observó en la TC a los 30 días en dos pacientes. En un paciente la fuga interna se resolvió espontáneamente en 60 días y se mantuvo cerrada en el mes 6 y 12 en las TC. En el otro paciente, la fuga interna persistió sin cambios en el tamaño del aneurisma, pero un procedimiento endovascular secundario se realizó a los 15 meses con embolización y la colocación de una extensión ilíaca con re-

solución completa de la fuga interna. No ha habido otras muertes, ni efectos adversos mayores y no hubo procedimientos secundarios adicionales.

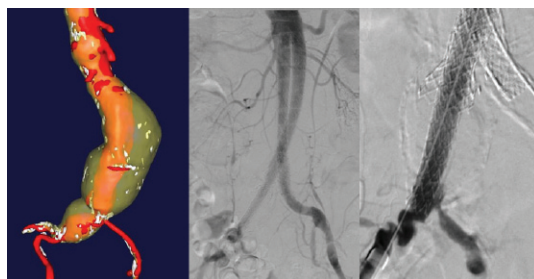
Durante un seguimiento medio de 15 ± 6 meses (rango 7-27 meses), no hubo ruptura del aneurisma, conversión a cirugía, migración del dispositivo, crecimiento del saco, ni endofugas nuevas. No se observaron diferencias en los resultados entre los pacientes con una anatomía favorable y aquellos con anatomía adversa. La fuga interna (*endoleak*) que se resolvió a los 60 días ocurrió en el grupo de anatomía adversa (ángulo del cuello) y la persistencia de *endoleak* en el grupo de anatomía favorable (endobolsa demasiado corta como para llenar completamente el saco del aneurisma).



**Figura 1.** (a) Endoconductor  
(b) Endobolsas  
(c) Endobolsas llenas de Polímero



**Figura 2.** Tratamiento de un AAA estándar. a) TC con reconstrucción 3D pre-op.; b) Angiograma pre-op.; c) Angiograma post-op mostrando exclusión del aneurisma.

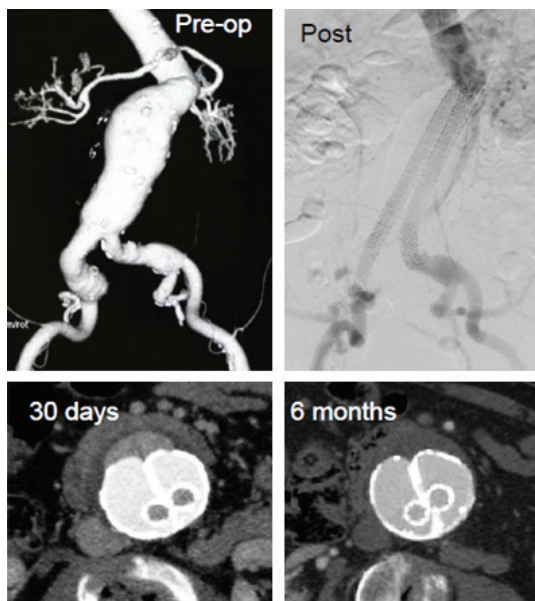


**Figura 3.** (a) Pre-Op reconstrucción 3D de un aneurisma con defavorable anatomía y cuello corto. (b) Post-op angiografía del aneurisma aortico (c) aneurisma ilíaco común después del tratamiento usando extensor y preservando la ilíaca interna.



## DISCUSIÓN

La endoprótesis de AAA con anclaje en el saco Nellix es un nuevo método para la reparación endovascular de los aneurismas aórticos. A diferencia de las endoprótesis existentes que se basan en los mecanismos de fijación proximal y distal para mantener el "bypass" endoluminal del saco del aneurisma en su lugar, el dispositivo Nellix trata el aneurisma mediante el llenado del saco aneurismático, mediante lo cual se ancla el dispositivo y se elimina el espacio donde se producen las endofugas. El polímero que llena las endobolsas rodea los canales de flujo de sangre y le presta apoyo dentro de la bolsa sin que haya necesidad de mecanismos de fijación proximal y distal. Esto permite la expansión de los límites de la reparación endovascular de aneurismas en pacientes con cuello aórtico y anatomía ilíaca que no son adecuados para las endoprótesis aórticas disponibles en la actualidad. También se ocupa de dos grandes limitaciones de las endoprótesis aórticas actuales, es decir, endofugas y migración del dispositivo.



**Figura 4.** TC y angiografía intraoperatorios. TC de seguimiento a los 30 días mostrando contraste limitado en el saco del aneurisma, el cual no se encuentra a los 6 y 12 meses.

En este estudio, sólo en dos pacientes se observaron endofugas en el primer análisis post-procedimiento de tomografía computarizada. Ambos fueron endofugas de espacio limitado, llenando sólo una parte del saco aneurismático y presionando sólo un pequeño segmento de la pared del aneurisma. Así, el significado clínico de contraste de relleno en el espacio entre una endoprótesis con saco sellado y la pared del aneurisma, y una fuga interna que presiona a todo el saco aneurismático puede ser muy diferente. Los estudios futuros y más seguimientos ayudarán a arrojar luz sobre esta cuestión. De las dos endofugas de espacio limitado en este estudio, uno fue en un paciente donde se colocó el dispositivo justo debajo de una aorta severamente angulada. Esta fuga interna se resolvió espontáneamente a los 60 días y se mantuvo sellada en la TC (Tomografía computada) a los 6 y 12 meses. La otra fuga fue en un paciente donde el saco del aneurisma era más largo que la longitud de la endobolsa y la parte más baja del aneurisma se mantuvo sin cubrir. Este paciente fue tratado antes de que Nellix tuviera extensiones disponibles, siendo utilizada una extensión ilíaca disponible en el mercado durante el procedimiento de reparación. Un *endoleak* tipo I distal persistió sin cambios en el tamaño del aneurisma. Después de 15 meses, un procedimiento endovascular secundario se llevó a cabo para eliminar la fuga interna, colocando un *coil* en la arteria hipogástrica y la colocación de una prolongación ilíaca adicional. Con un seguimiento de casi tres años, no ha habido nuevas endofugas en esta serie. Además, no se reportaron endofugas de Tipo II y el tamaño del saco se ha mantenido sin cambios(11).

El llenado del saco del aneurisma ofrece la estabilidad de posición de la endoprótesis y la resistencia a la migración. La endoprótesis Nellix resiste la fuerza de desplazamiento hacia los lados y es el primer dispositivo endovascular diseñado teniendo en cuenta la magnitud y dirección de las fuerzas de desplazamiento *in-vivo* que actúan sobre las endoprótesis implantadas. Por esta razón, puede proporcionar una mejor resistencia a largo plazo, al desplazamiento y a la migración.

Asimismo, los aneurismas ilíacos comunes fueron tratados fácilmente con la endoprótesis de anclaje en el saco, con la preserva-

ción del flujo en la arteria ilíaca interna. El tratamiento de los aneurismas ilíacos con los dispositivos existentes a menudo requieren embolización de las arterias ilíacas internas y la extensión de la endoprótesis hacia la arteria ilíaca externa, o el uso de prolongaciones en paralelo a la ilíaca externa e interna(12). Usando extensiones ilíacas con sellado el saco, se puede obliterar el saco, eliminando el aneurisma ilíaco común, mientras se preserva el flujo a la bifurcación de la arteria ilíaca común; manteniendo el flujo sanguíneo normal a las dos arterias ilíacas, interna y externa.

Además, esas extensiones ilíacas con sellado en el saco, pueden ser capaces de tratar exclusivamente el aneurisma ilíaco común, sin la necesidad de excluir una aorta no aneurismática o la arteria ilíaca común contralateral.

La confianza en los *endobags* –que puede ser fácilmente llenados de contraste– hacen de este dispositivo una plataforma ideal para el tratamiento endovascular de la ruptura del AAA. Un acceso rápido femoral y el inflado del *endobag* con contraste diluido proporcionaría el control hemostático, así como información sobre la anatomía angiográfica aórtica infrarrenal. La posición del conducto podría ajustarse según sea necesario y, una vez desplegado, restablecer el flujo arterial. El contraste sería intercambiado luego por polímeros para lograr una exclusión segura del saco roto. Así se evitaría el uso de un balón suprarenal, y la colocación más compleja de un dispositivo modular bifurcado.

## CONCLUSIONES

Los pacientes con aneurismas de anatomía normal y las reacciones adversas pueden ser tratados con éxito utilizando la endoprótesis de anclaje en el saco Nellix. La aprobación de la CE (Comunidad Europea) está actualmente en proceso y se han hecho mejoras en el manejo y sistema de entrega para que sea más fácil de usar y más bajo en el perfil. Mientras adquirimos más experiencia con Nellix en EVAR, esperamos comenzar un ensayo multicéntrico en 2012.

**Conflicto de intereses:** El autor es investigador principal de Nellix.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Parodi J, Palmaz JC, Barone HD. "Transfemoral intraluminal graft implantation for abdominal aortic aneurysms". *Annals of Vasc. Surgery*, 1991; 5: 491-99.
2. Prinszen M, Verhoeven ELG, Buth J, et al. "A Randomized Trial Comparing Conventional and Endovascular Repair of Abdominal Aortic Aneurysms for the Dutch Randomized Endovascular Aneurysm Management (DREAM) Trial Group", *New Engl. J. of Medicine*, 2004; 351: 1607-18.
3. Brown LC, Epstein D, Manca A, et al. The UK Endovascular Aneurysm Repair (EVAR) "Trials: Design, Methodology and Progress *European Journal of Vascular and Endovascular Surgery*"; 2004; 27: 372-381
4. Umscheid T, Stelter WJ. "Time-related alterations of shape, position, and structure in self-expanding modular aortic stent-grafts". *J Endovasc. Surg.* 1999;6:17-32.
5. Kramer SC, Seifarth H, Pamler R, et al. "Geometric changes in aortic endografts over a 2-year observation period." *J Endovasc Ther.* 2001;8:34-38.
6. Hobo R, Buth J. "Secondary interventions following endovascular abdominal aortic aneurysm repair using current endografts". A EUROSTAR report. *J Vasc Surg.* 2006;43:896-902.
7. Laheij RJ, Buth J, Harris PL, et al. "Need for secondary interventions after endovascular repair of abdominal aortic aneurysms. Intermediate-term follow-up results of a European collaborative registry (EUROSTAR)". *Br J Surg.* 2000;87:1666-1673.
8. Schanzer AS, Greenberg RK, Hevelone N, et al. "Predictors of abdominal aortic aneurysm sac enlargement after endovascular repair". *Circulation* 2011;123:431-442.
9. Donayre CE, Zarins CK, Krievens DK, et al. "Initial clinical experience with a sac-anchoring endoprosthesis for aortic aneurysm repair". *J Vasc Surg* 53:574-582, 2011.
10. Krievens DK, Holden A, Savlovskis J, et al. "EVAR using the Nellix sac-anchoring endoprosthesis: Treatment of favourable and adverse anatomy". *Eur J Vasc Endovasc Surg* 42:38-46, 2011.
11. Donayre CE, Saedi H, Zarins C, et al. "Impact of sac-sealing prosthesis on Type II endoleaks following endoluminal exclusion of abdominal aortic aneurysms". *Annals Vasc Surg* (Submitted).