

# Terapia endovascular en trauma periférico. Una alternativa a la cirugía abierta tradicional

Juan Marín P.<sup>1,2</sup>, Ricardo Olguín L.<sup>2</sup>, Gian Zamboni T.<sup>3</sup> y Claudia Marín H.<sup>4</sup>

## Endovascular therapy in peripheral trauma: Our experience

**Introduction:** Endovascular therapy has proven to be a good treatment alternative in arterial and venous diseases. Likewise, in peripheral vascular trauma it is an excellent option, especially in anatomical sites that are difficult to access and with complex lesions such as pseudoaneurysms, arteriovenous fistulas (AVFs) or the combination of both, with numerous advantages. **Aim:** To evaluate the results of endovascular treatment in trauma Penetrating vascular injury and iatrogenesis. **Materials and Method:** Retrospective review of all patients with peripheral vascular trauma undergoing endovascular therapy. **Results:** Between April 2011 and May 2020, 30 patients were treated, 28 men and 2 women. With fluctuating ages between 17 and 84 years. The cause of the trauma was 20 penetrating and 10 iatrogenic. The affected vessels were superficial femoral artery 6, deep femoral 2, subclavian 9, axillary 1, popliteal 4, iliac 1, peroneal 1, anterior tibial 5, brachiocephalic venous trunk 1. Seventeen patients were treated with endoprosthesis, 9 with embolization and 4 with percutaneous closure in relation to arterial catheters in the subclavian. There was no mortality but two patients required open repair: a giant popliteal pseudoaneurysm and an anterior tibial pseudoaneurysm in which both sections of both arteries were found to be complete. Clinical follow-up was between 30 days and 3 years. **Conclusion:** In this serie, endovascular therapy in peripheral vascular trauma lesions offers excellent results with low morbidity and mortality and acceptable patency in the short and medium term.

**Key words:** peripheral vascular trauma; endoprosthesis; embolization.

## Resumen

**Introducción:** La terapia endovascular ha demostrado ser una buena alternativa de tratamiento en las enfermedades arteriales y venosas. Asimismo, en trauma vascular periférico constituye una excelente opción, especialmente en sitios anatómicos difíciles de acceder y con lesiones complejas como pseudoaneurismas, fistulas arteriovenosas (FAV) o la combinación de ambos, con numerosas ventajas.

**Objetivo:** Evaluar los resultados del tratamiento endovascular en trauma vascular penetrante por agresiones y iatrogenias. **Materiales y Método:** Revisión retrospectiva de todos los pacientes con trauma vascular periférico sometidos a terapia endovascular. **Resultados:** Entre abril de 2011 y mayo de 2020 se trataron 30 pacientes, 28 hombres y 2 mujeres. Con edades fluctuantes entre 17 y 84 años. La causa del trauma fue 20 penetrantes y 10 iatrogenias. Los vasos afectados fueron arteria femoral superficial 6, femoral profunda 2, subclavia 9, axilar 1, poplítea 4, ilíacas 1, peronea 1, tibial anterior 5, tronco venoso braquiocéfálico 1. Diecisiete pacientes fueron tratados con endoprótesis, 9 con embolización y 4 con cierre percutáneo en relación con catéteres arteriales en subclavia. No hubo mortalidad, pero dos pacientes requirieron reparación abierta: un pseudoaneurisma poplíteo gigante y un pseudoaneurisma de tibial anterior, en ambos se constató sección completa de ambas arterias. El seguimiento clínico ha sido entre 30 días y 3 años. **Conclusiones:** En esta serie de casos, la terapia endovascular en lesiones de trauma vascular periférico ofrece excelentes resultados con baja morbimortalidad y permeabilidad aceptable a corto y mediano plazo.

**Palabras clave:** trauma vascular periférico; endoprótesis; embolización.

<sup>1</sup>Servicio de Cirugía Hospital de Urgencia Asistencia Pública.

<sup>2</sup>Clinica Indisa.

<sup>3</sup>Radiólogo intervencionista Hospital de Urgencia Asistencia Pública.

<sup>4</sup>Alumna Escuela de Medicina, Pontificia Universidad Católica de Chile.

Recibido 2020-06-10 y  
aceptado 2020-09-21

### Correspondencia a:

Dr. Juan Marín P.  
jmarin1953@gmail.com

## Introducción

Los traumatismos vasculares han sido reparados a través de la cirugía abierta o convencional desde siempre, con buenos resultados, pero no exentos de mortalidad y morbilidad importante asociada<sup>1,2</sup>. En el manejo quirúrgico abierto del trauma vascular nos encontramos con grandes dificultades técnicas: abordaje a través de grandes incisiones, complejas reparaciones en un campo infiltrado con sangre, coágulos, muchas veces en sitios de difícil acceso como ilíacas, región subclavio-axilar, poplíteas y troncos supraaórticos, con el riesgo de lesionar estructuras adyacentes como venas, nervios, vísceras huecas e incluso uréteres en la zona ilíaca. A esto hay que agregarle la pérdida sanguínea que puede ser importante, asociado a la posibilidad de infección vascular que constituye una verdadera catástrofe. En la actualidad ha habido un importante avance desde el punto de vista de la conducta a seguir. Lo único que nos obliga a actuar son las lesiones con sangramiento activo (“*stop de bleeding*”) en que la cirugía abierta juega un rol muy importante, pero el resto podemos disponer de imágenes de gran calidad para planear la reparación vascular, incluso frente a una isquemia de la extremidad.

Desde la década de los 90, cuando se inicia el desarrollo de la era endovascular para las diferentes enfermedades arteriales y venosas, aparecen algunos trabajos en que se aplica esta técnica en el manejo del trauma vascular<sup>3-5</sup>. El objetivo de nuestro trabajo es dar a conocer nuestra experiencia y contribuir en el manejo endovascular del trauma periférico.

## Material y Método

Serie retrospectiva de pacientes tratados con técnica endovascular entre abril de 2011 y mayo de 2020. Son 30 pacientes cuyas edades fluctúan entre 17 y 84 años. 28 hombres y dos mujeres. Todos los pacientes fueron estudiados mediante angioTC para diagnosticar las lesiones y el tratamiento se hizo en pabellón híbrido con anestesia local o regional. La gran mayoría son efectuados en el hospital de urgencia por el primer autor. El mecanismo más frecuente fue trauma penetrante, ya sea por arma blanca o de fuego y el otro mecanismo fueron iatrogenias (Tabla 1). En cuanto al tipo de lesiones se identificaron 6 pseudoaneurismas de vasos tibiales, 4 pseudoaneurismas de arteria subclavia, 4 catéteres puestos en arteria subclavia del tipo venoso central, 1 pseudoaneurisma de arteria axilar (Figuras 1 a 5), 2 pseudoaneurismas de arteria poplíteas, 2 pseudoaneurismas

de femoral profunda, 3 pseudoaneurismas de femoral superficial, 2 FAV de vasos poplíteos, 2 FAV asociados a pseudoaneurisma de vasos subclavios, 1 pseudoaneurisma de femoral superficial asociado a FAV, 2 catéteres tunelizados para diálisis colocados en arteria subclavia, 1 FAV asociado a vasos ilíacos y una lesión de tronco venoso braquiocefálico por catéter tunelizado para diálisis.

En cuanto a tratamiento, los pseudoaneurismas de vasos tibiales y de femoral profunda se trataron mediante embolización con *coils*. El resto de los pseudoaneurismas de vasos subclavios, poplíteas, axilar y aquellos asociados a FAV se trataron con endoprótesis cubierta (GORER VIABAHNR), a excepción de la FAV y pseudoaneurisma asociado de vasos ilíacos que se trató con un *stent* cubierto del tipo FLUENCY®. El catéter tunelizado venoso con lesión transfixiante de tronco venoso braquiocefálico fue reparado con *stent* cubierto también (GoreRVIABAHN). Finalmente, en relación a catéteres venosos colocados en arteria subclavia, en 5 de ellos se utilizó cierre percutáneo para sellar el orificio en la arteria.

## Resultados

El éxito inicial fue de 100%, dos pacientes recidivaron de pseudoaneurisma: uno de arteria poplíteas gigante por trauma por arma de fuego en que se comprobó que ambos cabos estaban seccionados y separados, lo mismo ocurrió con un pseudoaneurisma tibial por arma blanca. Ambos reparados mediante cirugía abierta. No tuvimos mortalidad. El seguimiento ha sido entre 3 años y un mes.

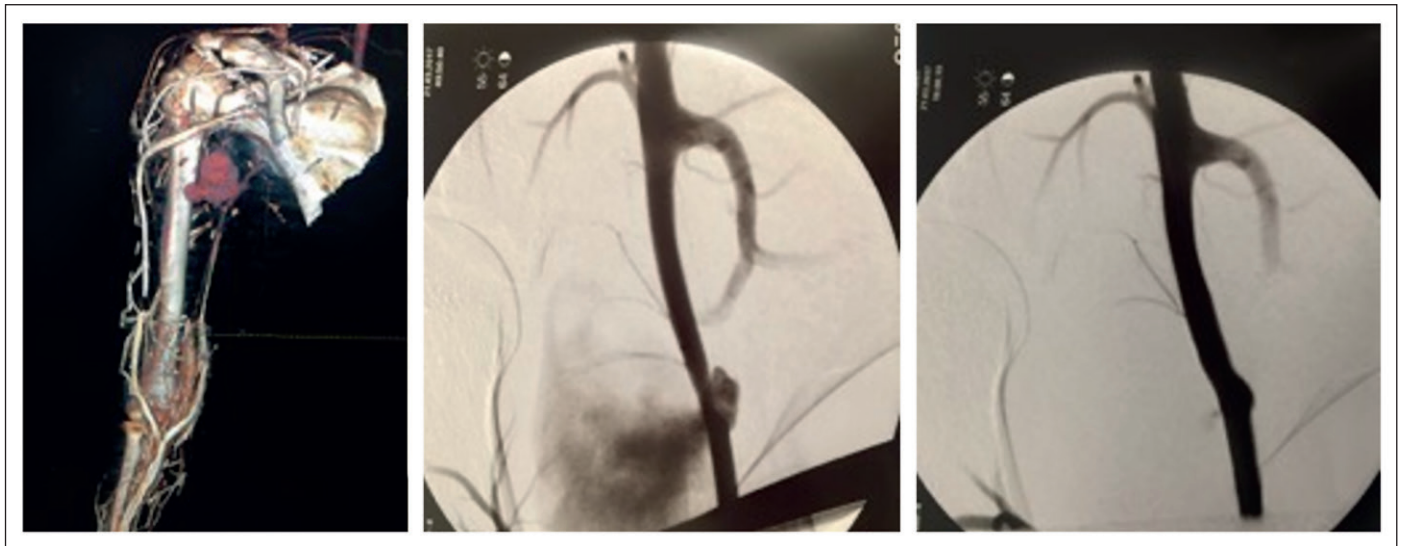
## Discusión

En el manejo quirúrgico abierto del trauma vascular nos encontramos con grandes dificultades técnicas. Especialmente afrontamos grandes dificultades si tratamos pseudoaneurismas y FAV, sobre todo de larga data, en que hay un gran crecimiento tanto del pseudoaneurisma como del tamaño de la FAV, acompañado de gran circulación colateral venosa, pero con flujo arterial. A todo esto, hay que agregarle la pérdida sanguínea que puede ser importante asociado a la posibilidad de infección vascular que constituye una verdadera catástrofe. En la actualidad ha habido un importante avance desde el punto de vista de la conducta a seguir en el manejo del trauma vascular. Lo único que nos obliga a actuar son las lesiones con sangramiento

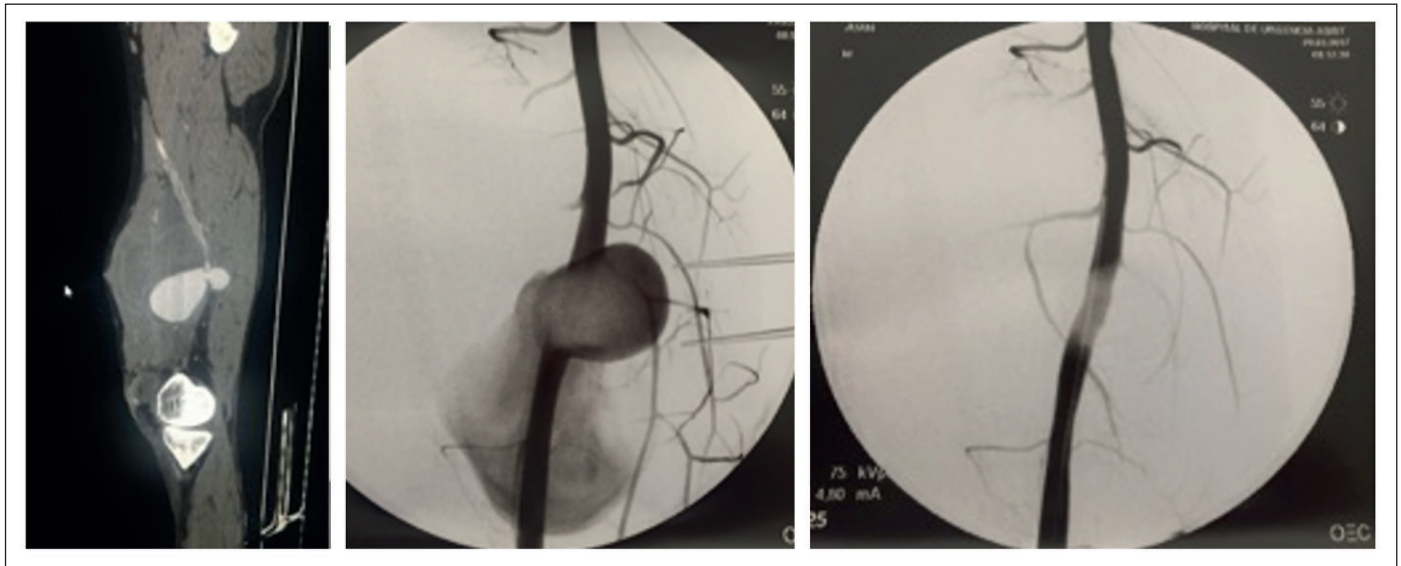
Tabla 1. Resumen de casos

Caso	Edad	Mecanismo	Tipo de lesión y vaso	Tratamiento	Seguimiento
1	20 años	Arma de fuego	Seudoaneurisma y FAV - vasos ilíacos	Endoprótesis Fluency®	3 años
2	20 años	Vidrio	Seudoaneurisma - arteria peronea	Embolización con coils	3 años
3	20 años	Arma blanca	Seudoaneurisma - Vasos tibiales	Embolización con coils	8 meses
4	35 años	Arma blanca	Seudoaneurisma - arteria poplítea	Endoprótesis Viabahn®	1 año
5	28 años	Arma de fuego	Seudoaneurisma - arteria poplítea	Endoprótesis Viabahn®	2 años
6	28 años	Arma de fuego	FAV vasos poplíteos	Endoprótesis Viabahn®	2 años
7	65 años	Iatrogenia Catéter	Seudoaneurisma - arteria subclavia	Endoprótesis Viabahn®	1 año
8	28 años	Arma de fuego	Seudoaneurisma - arteria subclavia	Endoprótesis Viabahn®	1 año
9	20 años	Arma de fuego	Seudoaneurisma - vasos tibiales	Embolización con coils	18 meses
10	20 años	Arma blanca	Seudoaneurisma - vasos tibiales	Embolización con coils	2 años
11	25 años	Arma de fuego	Seudoaneurisma y FAV - femoral superficial	Endoprótesis Viabahn®	1 año
12	84 años	Iatrogenia coronariografía	Seudoaneurisma - femoral superficial	Endoprótesis Viabahn®	6 meses
13	60 años	Iatrogenia Catéter	Seudoaneurisma - arteria subclavia	Endoprótesis Viabahn®	3 meses
14	63 años	Iatrogenia Catéter tunelizado Diálisis	Lesión arteria subclavia	Endoprótesis Viabahn®	6 meses
15	79 años	Iatrogenia Catéter tunelizado Diálisis	Lesión tronco venoso braquiocefálico	Endoprótesis Viabahn®	45 días
16	57 años	Iatrogenia Catéter	Lesión transfixiante - arteria subclavia	Endoprótesis Viabahn®	30 días
17	25 años	Arma blanca	Seudoaneurisma - femoral profunda	Embolización con coils	30 días
18	30 años	Arma de fuego	Seudoaneurisma y FAV - femoral superficial	Endoprótesis Viabahn®	30 días
19	25 años	Arma de fuego	Seudoaneurisma y FAV subclavia	Endoprótesis Viabahn®	40 días
20	23 años	Iatrogenia coronariografía	Seudoaneurisma de femoral profunda	Embolización con coils	40 días
24	30 años	Arma de fuego	Seudoaneurisma y FAV de subclavia	Endoprótesis Viabahn®	30 días
25	30 años	Arma de fuego	Seudoaneurisma y FAV femoral	Endoprótesis Viabahn®	3 meses
26	53 años	Iatrogenia	Catéter central en arteria subclavia	Cierre percutáneo Angioseal®	30 días
27	55 años	Iatrogenia	Catéter central en arteria subclavia	Cierre percutáneo Angioseal®	30 días
28	56 años	Iatrogenia	Catéter central en arteria subclavia	Cierre percutáneo Angioseal®	30 días
29	54 años	Iatrogenia	Catéter central en arteria subclavia	Cierre percutáneo Angioseal®	30 días
30	57 años	Iatrogenia	Catéter central en arteria subclavia	Cierre percutáneo Angioseal®	30 días

## ARTÍCULO ORIGINAL



**Figura 1.** Seudoaneurisma de arteria axilar por arma blanca: reparación con *stent* cubierto.



**Figura 2.** Seudoaneurisma de arteria femoral superficial por arma blanca reparado con *stentgraft*.

activo (“*stop de bleeding*”) en que la cirugía abierta juega un rol muy importante, pero el resto podemos disponer de imágenes de gran calidad para planear la reparación vascular incluso frente a una isquemia de la extremidad y complicaciones como seudoaneurismas y FAV, o la asociación de ambos. A pesar de estos problemas la cirugía abierta logra obtener buenos resultados, pero con morbilidad no despreciable<sup>1,2</sup>. Particularmente, si se analizan los catéteres centrales colocados en la arteria subclavia por equivocación, al inicio de esta experiencia

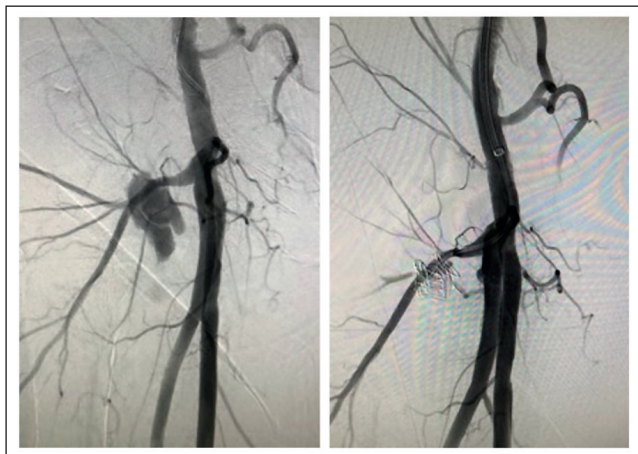
usábamos *stentgraft* para evitar el sangrado o la presencia de un seudoaneurisma. Como alternativa se puede usar un balón de angioplastia para sellar el orificio, ya sea uno o que la arteria sea transfixiada. Hoy en día estamos usando cierres percutáneos (Angioseal®). Si bien, estos cierres percutáneos han sido originalmente usados en intervenciones endovasculares para sellar entrada en arteria femoral, creemos que es una alternativa aceptable para usar en estos catéteres centrales colocados en arteria subclavia.

En relación con la cirugía endovascular, si bien

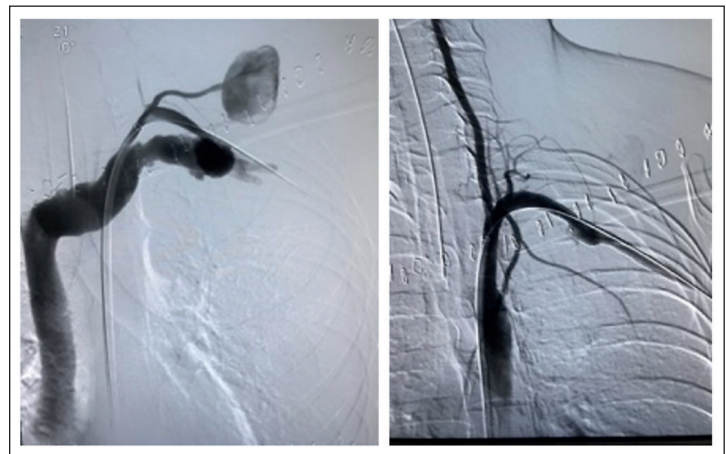




**Figura 3.** Seudoaneurisma de arteria femoral superficial asociado a fístula arteriovenosa de larga data por arma de fuego. Nótase la gran circulación venosa a nivel de pierna. Reparación con *stent* cubierto.



**Figura 4.** Reparación de pseudoaneurisma secundario a coronariografía de rama femoral con *coils*.



**Figura 5.** Fístula arteriovenosa y pseudoaneurisma de vasos subclavios por arma de fuego. Reparación con *stentgraft*.

al comienzo se ideó para patologías arteriales del tipo aneurisma y enfermedad arterial oclusiva, en trauma comenzaron a aparecer lesiones tratadas con esta técnica, especialmente en grandes vasos como aorta<sup>6,7</sup>. En trauma periférico inicialmente se tratan pacientes de alto riesgo quirúrgico<sup>3,4,8</sup>. Pero hoy en día, ya hay numerosas publicaciones para tratar trauma, si bien, son pequeñas series<sup>9</sup>.

En nuestros casos el uso de *stentgraft* fue utilizado para tratar vasos de gran calibre que presentaban roturas, pseudoaneurismas, FAV o lesiones asociadas.

En vasos pequeños los embolizamos con *coils*. No creemos que el uso de *stentgrafts* sea útil en vasos pequeños por su corta permeabilidad y mayor riesgo de infección por ser lesiones con arma blanca.

### Conclusiones

La terapia endovascular ofrece numerosas ventajas con cero mortalidad y escasa morbilidad en el tratamiento del trauma vascular periférico, pero requiere de personal entrenado y los materiales ade-

## ARTÍCULO ORIGINAL

cuados con un pabellón híbrido. Siendo una serie de casos, dicho diseño limita las conclusiones. Debido a que la gran mayoría de estos pacientes son jóvenes no sabemos cuál será la permeabilidad a largo plazo, sin embargo, en caso de oclusión o recidiva de estas lesiones nos permitirá efectuar una reparación abierta en un campo de mejor calidad sin los inconvenientes que presenta la cirugía tradicional en etapa aguda.

### Responsabilidades éticas

**Protección de personas y animales.** Los au-

tores declaran que para esta investigación no se han realizado experimentos en seres humanos ni en animales.

**Confidencialidad de los datos.** Los autores declaran que en este artículo no aparecen datos de pacientes.

**Conflictos de interés:** no hay.

**Financiamiento:** Este estudio no contó con financiamiento de empresas externas ni reciben los autores financiamiento por parte de empresas privadas.

### Bibliografía

1. Perry MO, Thal ER, and Shires GT: Management of arterial injuries. *Ann Surg.* 1971;173:403-8.
2. Drapanas T, Hewitt RL, Weichert RF, Smith AD. Civilian vascular injuries: A critical appraisal of three decades of management. *Ann Surg.* 1970;172:351-60.
3. Marin ML, Veith FJ, Panetta TF, Cynamon J, Sánchez LA, Schwartz ML, et al. Transluminally placed endovascular stented graft repair for arterial trauma. *J Vasc Surg.* 1994;20:466-72; discussion 472-3.
4. May J, White G, Waugh R, Yu W, Harris J. Transluminal placement of a prosthetic graft-stent device for treatment of subclavian artery aneurysm. *J Vasc Surg.* 1993;18:1056-9.
5. Parodi JC, Schonholz C, Ferreira LM, Bergan J. Endovascular stent-graft treatment of traumatic arterial lesions. *Ann Vasc Surg.* 1999;13:121-9.
6. Shan JG, Zhai XM, Liu JD, Yang WG, Xue S. Thoracic Endovascular Aortic Repair for Traumatic Thoracic Aortic Injury: A Single-Center Initial Experience. *Ann Vasc Surg.* 2016;32:104-10.
7. Bent CL, Matson MB, Sobeh M, Renfrew I, Uppal R, Walsh M, et al. Endovascular Management of Acute Blunt Traumatic Thoracic Aortic Injury: A Single Center Experience. *J Vasc Surg.* 2007;46:920-7.
8. Marín ML, Veith FJ, Panetta TF, Cynamon J, Barone H, Schonholz C, et al. Percutaneous transfemoral insertion of a stented graft to repair a traumatic femoral arteriovenous fistula. *J Vasc Surg.* 1993;18:299-302.
9. Jacks R, Degiannis E. Endovascular Therapy and Controversies in The Management of Vascular Trauma. *Scand J Surg.* 2014;103:149-55.