



# CIRUGÍA y CIRUJANOS

Órgano de difusión científica de la Academia Mexicana de Cirugía  
Fundada en 1933

[www.amc.org.mx](http://www.amc.org.mx) [www.elsevier.es/circir](http://www.elsevier.es/circir)



## CASO CLÍNICO

### Fístula arteriovenosa femoral postraumática, tratamiento endovascular



José Fernando Rogel-Rodríguez<sup>a,\*</sup>, Tahitiana Zaragoza-Salas<sup>a</sup>,  
Laura Díaz-Castillo<sup>a</sup>, Lorena Noriega-Salas<sup>b</sup>, Jessica Rogel-Rodríguez<sup>a</sup>  
y José Carlos Rodríguez-Martínez<sup>c</sup>

<sup>a</sup> Departamento de Cirugía General, Centro Médico «Lic. Adolfo López Mateos», Toluca, Estado de México, México

<sup>b</sup> Servicio de Cirugía y Trasplantes, Centro Médico «Lic. Adolfo López Mateos», Toluca, Estado de México, México

<sup>c</sup> Servicio de Hemodinamia, Centro Médico «Lic. Adolfo López Mateos», Toluca, Estado de México, México

Recibido el 30 de abril de 2015; aceptado el 2 de octubre de 2015

Disponible en Internet el 4 de enero de 2016

#### PALABRAS CLAVE

Fístula arteriovenosa;  
Terapia endovascular;  
Stent

#### Resumen

**Antecedentes:** Las fístulas arteriovenosas secundarias a arma de fuego han ido en incremento debido a las cuestiones bélicas, mostrando un beneficio en el manejo endovascular para pacientes hemodinámicamente estables.

**Caso clínico:** Se presenta el caso de un paciente masculino 16 años de edad con diagnóstico de fístula arteriovenosa femoral en miembro pélvico izquierdo, que ingresó al Servicio de Cirugía para manejo endovascular. Se realizó procedimiento con stent sin complicaciones, egresando del servicio sin complicaciones. Actualmente en tratamiento anticoagulante y antiagregante.

**Conclusión:** Las fístulas arteriovenosas por debajo de la región inguinal pueden ser tratadas de manera segura con terapia endovascular (mediante stents o embolización) en pacientes hemodinámicamente estables. El objetivo del tratamiento es cerrar el defecto entre la arteria y la vena, obliterando el flujo que la nutre. Este fue el caso de este paciente, con buenos resultados tras la terapia endovascular, con lo que disminuyeron las complicaciones del tratamiento quirúrgico.

© 2015 Academia Mexicana de Cirugía A.C. Publicado por Masson Doyma México S.A. Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

\* Autor para correspondencia: Departamento de Cirugía General, Centro Médico «Lic. Adolfo López Mateos», segundo piso, Instituto de Salud de Estado de México, Av. Nicolás San Juan, s/n, Col. Ex Haciendas las Magdalenas, C.P. 50100, Toluca, Estado de México, México. Teléfono: +01 722 2760 860.

Correo electrónico: [fernandorogel6@gmail.com](mailto:fernandorogel6@gmail.com) (J.F. Rogel-Rodríguez).

<http://dx.doi.org/10.1016/j.circir.2015.10.010>

0009-7411/© 2015 Academia Mexicana de Cirugía A.C. Publicado por Masson Doyma México S.A. Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

**KEYWORDS**

Arteriovenous fistula;  
Endovascular  
management;  
Stent

**Post-traumatic femoral arteriovenous fistula, endovascular treatment****Abstract**

*Background:* Arteriovenous fistulas secondary to gunshot wounds have been increasing due to military activities, with endovascular treatment showing better results in haemodynamically stable patients.

*Clinical case:* A 16 year-old male with diagnosis of femoral arteriovenous fistula in the left lower extremity was admitted to general surgery for endovascular management. A procedure with stent was performed without complications, and is currently on anticoagulant and antiplatelet treatment.

*Conclusion:* Arteriovenous fistulas under the inguinal region can be safely treated with endovascular treatment (embolisation or stent) on stable patients. The objective of this therapy is to close the defect between artery and vein. This is the case of a patient with great results due to endovascular treatment, decreasing complications of the surgical treatment.

© 2015 Academia Mexicana de Cirugía A.C. Published by Masson Doyma México S.A. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

**Antecedentes**

Las fístulas corresponden, por definición, a una comunicación entre el árbol arterial y el venoso, obviando el flujo capilar. Se clasifican en 2 grandes rubros: congénitas y traumáticas; estas últimas se subclasifican en iatrogénicas y accidentales. Las iatrogénicas son causadas por procedimientos de invasión, como la colocación de catéteres, eventos quirúrgicos y tomas de biopsias. Las accidentales son producidas por heridas penetrantes (heridas por arma blanca, objetos de fragmentación y arma de fuego)<sup>1,2</sup>.

Por frecuencia, las principales fístulas arteriovenosas secundarias a arma de fuego son: 22% de la arteria femoral superficial, 16% de la arteria poplítea, 1% de la arteria tibial posterior, 8% de la arteria braquial, 43% de cuello y tórax, y 11% de otras localizaciones. Son más frecuentes en hombres (3.1:1)<sup>3</sup>.

Existen 6 tipos de fístulas arteriovenosas: 1) comunicación simple entre arteria y vena; 2) interposición de saco aneurismático entre arteria y vena; 3) comunicación arteriovenosa más un aneurisma arterial; 4) presencia de aneurisma arterial y saco aneurismático en comunicación con fístula; 5) cuando existe un saco aneurismático que puede estar por encima o debajo de la fístula, y 6) cuando la fístula está dentro de saco aneurismático<sup>4,5</sup>.

El objetivo es presentar el caso de un paciente con fístula arteriovenosa tipo 2, con manejo endovascular.

**Caso clínico**

Paciente masculino de 16 años de edad, sin antecedentes de importancia, que acude al servicio de urgencias tras recibir una herida por proyectil de arma de fuego en el muslo izquierdo, con pérdida hemática no cuantificada. A la exploración se encontró paciente sin deterioro neurológico, campos pulmonares sin compromiso, ruidos cardiacos de buena intensidad y frecuencia, abdomen sin afección; el miembro pélvico izquierdo presentó orificio de entrada en la región lateral del muslo, en tercio distal de 1 cm de

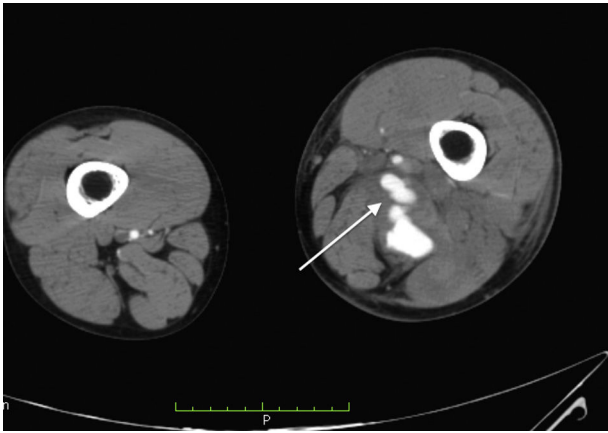
diámetro, con orificio de salida en región medial del muslo, tercio distal de 1 cm de diámetro, edema de extremidad, pulsos poplíteo, pedio y tibial posterior de buena intensidad, llenado capilar de 4 s, fuerza muscular 4/5, con ligero dolor a la movilización, niega parestesias; extremidad contralateral sin alteraciones. Signos vitales: frecuencia respiratoria 18/min, frecuencia cardiaca 88/min, presión arterial 110-60 mmHg.

Se realizó reanimación con soluciones cristaloides, obteniendo buenos parámetros hemodinámicos.

Los resultados de los estudios de laboratorio fueron: leucocitos 14 mil/mm<sup>3</sup>, hemoglobina 14.3 g/dl, plaquetas 310,000 mm<sup>3</sup>, glucosa 157 mg/dl, creatinina 1.4 mg/dl, sodio 140 mEq, potasio 3.5 mEq. Radiografía anteroposterior y lateral de muslo sin lesión ósea. Ultrasonido (USG) doppler arterial con edema importante de tejidos, con adecuado flujo en arteria iliaca externa, arteria femoral superficial, femoral profunda, poplítea, tibial posterior y tibial anterior, sin evidencia de lesión. USG doppler venoso valorando vena iliaca externa, femoral común, femoral superficial, femoral profunda, poplítea, tibial posterior y anterior, con buen diámetro de los vasos sin presencia de trombos o lesión.

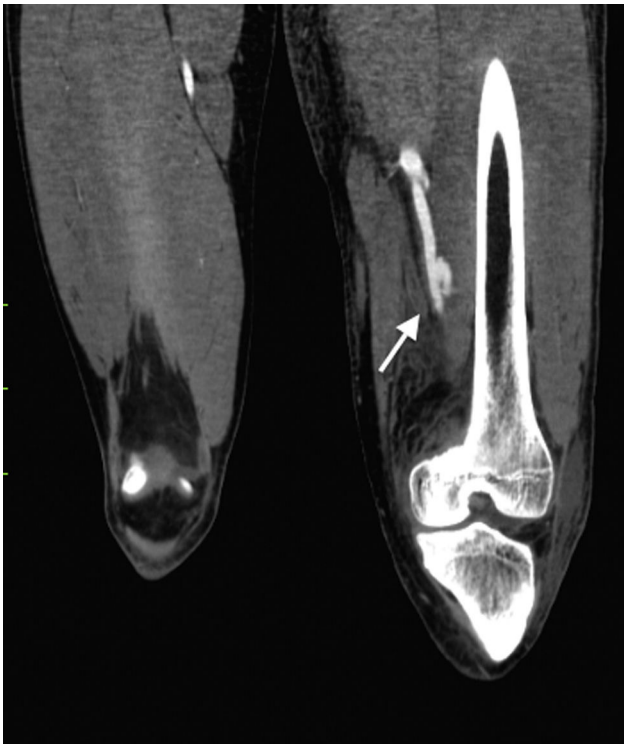
Se le dio tratamiento con antibióticos, terapia anti-trombótica y vigilancia de extremidad. Cuarenta y ocho horas después presenta en la extremidad afectada parestesias, dolor, debilidad para levantar la extremidad inferior y para la deambulación; además presentó aumento de volumen en el tercio distal del muslo izquierdo; a la exploración se observa equimosis, llenado capilar retardado, pulso femoral, poplíteo, tibial posterior y pedios presentes de buena intensidad, frémito a la palpación y soplo en la auscultación.

Se le realizaron estudios de laboratorio de control con descenso de la hemoglobina a 8.7 g/dl, por lo que se le transfunde un paquete globular; el resto de los resultados sin datos que comentar. Se realiza angiogramografía, en la que se observó fístula arteriovenosa postraumática con interposición de saco aneurismático (grado 2 de clasificación) (figs. 1-3).



**Figura 1** Tomografía axial computada, la cual se encuentra con edema importante de extremidad inferior izquierda y fístula arteriovenosa con saco aneurismático.

Ante los hallazgos, se consideró candidato a procedimiento intervencionista periférico por vía percutánea, realizando abordaje contralateral, y accediendo a la arteria femoral derecha con técnica de Seldinger modificada, se colocó introductor Epsylar de 45 cm 7Fr, pasando a la arteria iliaca izquierda mediante fluoroscopia. Al realizar la angiografía se encontró: 1) arteria iliaca común izquierda, externa e interna sin lesiones angiográficas; 2) arteria femoral común y profunda izquierda sin lesiones angiográficas; 3) en el segmento distal de la arteria femoral superficial izquierda antes del inicio de la poplítea, fístula



**Figura 2** Tomografía axial computada: corte sagital observando la comunicación entre arteria femoral y la vena tras la administración de contraste.



**Figura 3** Tomografía axial computada: corte axial en la región inguinal, encontrando en fase arterial contraste a nivel de la vena iliaca condicionada por dicha fístula.

arteriovenosa con imagen de pseudoaneurisma de  $4 \times 3$  cm, provocando ligero compromiso a la circulación distal (fig 4).

Se inició intervencionismo con filamento guía hidrofílico de  $0.035 \times 260$  cm, posicionando a nivel de la fístula y cubriendo la boca de pseudoaneurisma con stent de BeGraft BENTLEY INNOMED de  $6 \times 57$  mm que se liberó a nominal y se impactó hasta 13 atmósferas (6.6 mm de diámetro), cerrando la fístula y el pseudoaneurisma en su totalidad, sin observar fuga de medio de contraste. Se agrega anticoagulante y antiagregante plaquetario (figs. 5 y 6).

Tres días posteriores al tratamiento presentó mejoría clínica de la extremidad con disminución del edema, con los pulsos adecuados; por lo que se egresó del hospital por mejoría al cumplir esquema antibiótico de 7 días. Se le recomienda movilización pasiva de extremidad con apoyo para la deambulacion y que acuda a rehabilitación. En la revisión de consulta un mes posterior se observó extremidad sin edema,



**Figura 4** Procedimiento en el cual se observa fuga de medio de contraste, aneurisma y comunicación arterial y venosa.



**Figura 5** Colocación de stent Be Graft.



**Figura 6** Posterior a la colocación de stent, colocación de medio de contraste sin observar fuga de este contraste, obliterando el flujo de la fístula.

adecuada coloración de tegumentos, buena fuerza muscular 5/5, llenado capilar de 3s, pulsos presentes de buena intensidad y frecuencia en todo el trayecto, continuando tratamiento con anticoagulante (cumarínicos) y antiagregantes plaquetarios (aspirina y clopidogrel).

## Discusión

Las lesiones vasculares asociadas a accidentes automovilísticos y procedimientos quirúrgicos complejos han aumentado su incidencia en comparación con el siglo pasado, y también se han incrementado por problemas bélicos. Tanto el diagnóstico como el tratamiento han cursado con avances,

logrando una mejor supervivencia y conservación de extremidades<sup>5</sup>.

Las fístulas arteriovenosas siempre deben ser consideradas como una lesión vascular, debido a que pueden pasar inadvertidas y las manifestaciones clínicas dependerán del flujo sanguíneo de las fístulas arteriovenosas; así las de alto flujo se caracterizan por la insuficiencia cardíaca y los datos de hipertensión venosa con sus concomitantes cambios cutáneos. Mientras que las de mediano flujo cursan con dilatación de los segmentos proximales de la arteria producida por cizallamiento del endotelio que propicia un efecto de masa que puede desarrollar un síndrome compartimental. Las de bajo flujo son asintomáticas generalmente, sin producir cambios hemodinámicos<sup>6,7</sup>.

Los signos clínicos altamente sugestivos de lesión son: frémito y soplo a la auscultación. Los asociados con datos de insuficiencia arterial son: claudicación, hipotermia y llenado capilar lento.

En los casos en que coexisten una fístula arteriovenosa y un pseudoaneurisma, se deben tratar en cuanto sean detectadas, ya que se pueden presentar complicaciones como ruptura, trombosis y émbolos que comprometan el miembro distalmente<sup>8</sup>.

Para integrar el diagnóstico se encuentran los métodos no invasivos, siendo el ultrasonido (USG) doppler el de primera elección, debido a que permite la valoración del flujo sanguíneo y la localización de la fístula, y disminuye los riesgos que conllevan los estudios invasivos<sup>9,10</sup>.

La angiografía selectiva juega un papel importante para valorar el sitio de afección vascular, proporcionando mejores datos que el ultrasonido convencional en cuanto a localización, tipo de fístula, vasos afectados y complicaciones perivasculares. Se reserva este estudio para pacientes hemodinámicamente estables, y se estima una mortalidad del 0.025%<sup>11-14</sup>.

El manejo de estas lesiones ha evolucionado desde el manejo abierto con ligadura del vaso afectado y reconstrucción vascular, al cerrado con terapia endovascular. Las indicaciones del manejo abierto son: pacientes hemodinámicamente inestables, lesiones que comprometan la vida, elevado riesgo de infección por tiempo quirúrgico, no contar con equipo especializado para el manejo endovascular y el daño de tejidos adyacentes (músculos y nervios). La terapia endovascular es el estándar de oro para pacientes hemodinámicamente estables; las ventajas son: menor dolor, recuperación más rápida, utilizar un acceso en sitio remoto a la localización de la lesión y menor infección<sup>15-18</sup>.

El tratamiento quirúrgico consiste en la resección del pseudoaneurisma y el cierre primario de ser posible; en caso de encontrarse un gran defecto, deberá someterse a la resección del vaso sanguíneo con la inclusión del pseudoaneurisma y anastomosis, ya sea primaria o con el uso de injerto de safena invertido<sup>19-21</sup>.

El principio para el tratamiento de la fístula arteriovenosa es eliminar el flujo que mantiene la fístula, convirtiéndolo en laminar. El tratamiento endovascular tiene como objetivo proteger la arteria y la vena principales, cerrar tanto la fístula como el pseudoaneurisma, y se ha observado mejor éxito con stents o injertos.

Dentro del grupo de los stents están los que tienen cubierta (PTFE, dacrón, poliuretano) y los que no tienen cubierta (autoexpandibles y expandibles con balón).



Los cubiertos son el tema de este artículo por su gran utilidad en las fístulas arteriovenosas y pseudoaneurismas, con el objetivo de no permitir el paso de sangre a través de la malla. En personas de edad avanzada el uso de stents con datos de arterial periférica oclusiva puede originar trombosis y estenosis. Se sabe que la trombosis es una respuesta del organismo ante un cuerpo extraño localizado en el vaso sanguíneo. El tratamiento con anticoagulación y antiagregantes plaquetarios disminuye la incidencia de trombosis a menos del 2%, por lo que es importante valorar siempre al paciente en cuanto a edad y hábitos personales<sup>21</sup>.

## Conclusión

Las fístulas arteriovenosas por debajo de la región inguinal pueden ser tratadas de manera segura con terapia endovascular mediante stents o con embolización, siendo el estándar de oro para pacientes hemodinámicamente estables, dados los mejores resultados que ofrece en comparación a la cirugía abierta. El objetivo principal del tratamiento de la fístula arteriovenosa es cerrar el defecto entre arteria y vena. Una falla en este cierre puede producir una recurrencia elevada con cambio total de la arquitectura del vaso sanguíneo, que requerirá un manejo más complejo y que además implica mayor morbilidad tanto para el territorio irrigado como para el paciente.

El tratamiento endovascular para las fístulas postraumáticas en el miembro pélvico inferior es una buena alternativa en pacientes hemodinámicamente estables.

## Responsabilidades éticas

**Protección de personas y animales.** Los autores declaran que para esta investigación no se han realizado experimentos en seres humanos ni en animales.

**Confidencialidad de los datos.** Los autores declaran que han seguido los protocolos de su centro de trabajo sobre la publicación de datos de pacientes.

**Derecho a la privacidad y consentimiento informado.** Los autores han obtenido el consentimiento informado de los pacientes y/o sujetos referidos en el artículo. Este documento obra en poder del autor de correspondencia.

## Agradecimientos

Agradecemos al Servicio de Imagenología, principalmente al Dr. García Santillán, por la interpretación de las imágenes de tomografía, así como el servicio de Hemodinamia en el Centro Médico Licenciado Adolfo López Mateos, Toluca, Estado de México.

## Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

## Bibliografía

- Gutiérrez Carreño AR, Sánchez Fabela C, Silger Morales L, Gutiérrez Carreño A, González Carrasco L, Enríquez Vega E, et al. Trauma vascular con fístulas arteriovenosas. *Rev Mex Angiología*. 2007;35:190–7. Disponible en <http://www.medigraphic.com/pdfs/revmexang/an-2007/an074f.pdf>.
- Pivcevic CD, Serrano BG, Latorre BP, Sierra SS, Retamal CA, Schiappacasse GF, et al. Caracterización de las lesiones vasculares por tomografía computada (TC) en heridas de arma de fuego. Experiencia de tres años en Hospital Público del sector suroriente Santiago de Chile. *Rev Chil Radiología*. 2013;19:12–9. Disponible en [http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0717-93082013000100004&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0717-93082013000100004&script=sci_arttext).
- Torres Espinosa SD, Virgen Carrillo LR, García Hernández F. Tratamiento quirúrgico y endovascular de las fístulas arteriovenosas secundarias a trauma vascular. *Orthotips*. 2013;9:99–103. Disponible en <http://www.medigraphic.com/pdfs/orthotips/ot-2013/ot132d.pdf>.
- Erkut B, Karapolat S, Kaygin MA, Ünlü Y. Surgical treatment of post-traumatic pseudoaneurysm and arteriovenous fistula due to gunshot injury. *Ulus Travma Acil Cerrahi Derg*. 2007;13:248–50. Disponible en <http://www.journalagent.com/travma/pdfs/UTD.13.3.248.250.pdf>.
- Pedroza dos Santos E, Américo-Batista RR, Medina-Felici F, Evaristo Correia V, Brescancin-Oliveira M, Faria-Alves R. Correção endovascular de fistula arteriovenosa traumática em ilíac interna com stent revestido. *J Vasc Bras*. 2014;13:48–52.
- Mulatti GC, Queiroz AB, da Silva ES. Traumatic Arteriovenous Fistula. *Arteriovenous Fistulas - Diagnosis and Management*. Chapter 10, Dr Stavropoula Tjournakaris (Ed.), 2013. InTech, DOI 10.5772/56368. Disponible en <http://www.intechopen.com/books/arteriovenous-fistulas-diagnosis-and-management/traumatic-arteriovenous-fistula>
- Spirito R, Trabattoni P, Pompilio G, Zoli S, Agrifoglio M, Biglioli P. Endovascular treatment of a post-traumatic tibial pseudoaneurysm and arteriovenous fistula: Case report and review of the literature. *J Vascular Surgery*. 2007;45:1076–9. Disponible en [http://www.jvascsurg.org/article/S0741-5214\(06\)02263-4/pdf](http://www.jvascsurg.org/article/S0741-5214(06)02263-4/pdf)
- Chaudry M, Flinn WR, Kim K, Neschis DG. Traumatic arteriovenous fistula 52 years after injury. *J Vascular Surgery*. 2010;51:1265–7. Disponible en [http://www.jvascsurg.org/article/S0741-5214\(09\)02453-7/pdf](http://www.jvascsurg.org/article/S0741-5214(09)02453-7/pdf)
- Marin ML, Veith FJ, Panetta TF, Cinamon J, Barone H, Schonholz C, et al. Percutaneous transfemoral insertion of a stented graft to repair a traumatic femoral arteriovenous fistula. *J Vascular Surgery*. 1993;18:299–302. Disponible en [http://www.jvascsurg.org/article/0741-5214\(93\)90611-O/pdf](http://www.jvascsurg.org/article/0741-5214(93)90611-O/pdf)
- Sarac M, Marjanović I, Jevtić M, Zoranović U. Endovascular repair of posttraumatic multiple femoral-femoral and popliteal-popliteal arteriovenous fistula with Viabahn and excluder stent graft. *Vojnosanit Pregl*. 2011;68:616–20. Disponible en <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21899185>
- Baril DT, Denoya PI, Ellozy SH, Carroccio A, Marin ML. Endovascular repair of a traumatic arteriovenous fistula 34 years after the injury: Report of a case. *Surg Today*. 2007;37:78–81. Disponible en <http://dx.doi.org/10.1007/s00595-006-3323-5>
- Joshua A, Hager E, Henry D, Martin N. Lower extremity vascular stenting for a post-traumatic pseudoaneurysm in a young trauma patient. *J Emerg Trauma Shock*. 2011;4:302–5. Disponible en [http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3132373/?report=reader#\\_ffn\\_sectitle](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3132373/?report=reader#_ffn_sectitle)
- Kubaska SM 3rd, Greenberg RK, Clair D, Barber G, Srivastava SD, Green RM, et al. Internal carotid artery pseudoaneurysms: Treatment with the wallgraft endoprosthesis. *J Endovasc Ther*. 2003;10:182–9. Disponible en <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12877597>

14. Joglar F, Kabutey NK, Maree A, Farber A. The role of stent grafts in the management of traumatic tibial artery pseudoaneurysms: Case report and review of the literature. *Vasc Endovascular Surg.* 2010;44:407–9. Disponible en <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20484071>
15. Mylankal K, Johnson B, Ettles D. Iatrogenic arteriovenous fistula as a cause for leg ulcers: A case report. *Ann Vasc Dis.* 2011;4:139–42. Disponible en <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3595833/>
16. O'Brien J, Buckley O, Torreggiani W. Hemolytic anemia caused by iatrogenic arteriovenous iliac fistula and successfully treated by endovascular stent-graft placement. *AJR Am J Roentgenol.* 2007;188:306. Disponible en <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17312042>
17. Zhou T, Liu ZJ, Zhou SH, Shen XQ, Liu QM, Fang ZF. Treatment of postcatheterization femoral arteriovenous fistulas with simple prolonged bandaging. *Chin Med J (Engl).* 2007;120:952–5. Disponible en <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17624260>
18. Melliere D, Barres G, Saada F, Becquemin JP. Late arterial aneurysm proximal to corrected post-traumatic arteriovenous fistula. *J Cardiovasc Surg (Torino).* 1987;28:510–5. Disponible en <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/3654735>
19. Rosa P, O'Donnell SD, Goff JM, Gillespie DL, Starnes B. Endovascular management of a peroneal artery injury due to a military fragment wound. *Ann Vasc Surg.* 2003;17:678–81. Disponible en <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/14738092>
20. Sadat U, See T, Cousins C, Hayes P, Gaunt M. Peroneal artery pseudoaneurysm: A case report and literature review. *BMC Surg.* 2007;7:4. Disponible en <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1851946/?report=reader>
21. Kocakoc E, Bozgeyik Z, Ozgocmen S. Spontaneous occlusion of a traumatic false aneurysm of the peroneal artery. *J Ultrasound Med.* 2003;22:1391–3. Disponible en <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/14682430>