



Actualización en el diagnóstico y tratamiento, guiados por ultrasonido, de pseudoaneurismas femorales

RESUMEN

Los pseudoaneurismas femorales son, generalmente, lesiones vasculares secundarias al acceso vascular después de la realización de procedimientos diagnósticos y terapéuticos. Existen múltiples herramientas terapéuticas, lideradas por procedimientos mínimamente invasivos, en razón de su menor costo y menor riesgo de complicaciones. Este artículo presenta una serie de tres casos, diagnosticados en nuestro centro, seguida por una discusión actualizada de dicha entidad clínica. Se hace énfasis en sus características ultrasonográficas para su diagnóstico y de los procedimientos guiados por ultrasonido.

Palabras clave: pseudoaneurisma femoral, compresión guiada por ultrasonido, inyección de trombina.

Meléndez-Negrette F¹
Porto-Pérez R¹
Spath-Spath A²

¹Médico Residente de Radiología e Imágenes Diagnósticas de la Universidad Del Norte, Barranquilla, Colombia.

²Médico Radiólogo Intervencionista, Cediul. Docente de Radiología e Imágenes Diagnósticas de la Universidad Del Norte, Barranquilla, Colombia. Centro de diagnóstico por imagen y ultrasonografía (Cediul), Calle 71#41-54, Barranquilla, Colombia.

Update on ultrasound guided diagnosis and treatment of femoral pseudoaneurysms

ABSTRACT

Femoral pseudoaneurysms are vascular lesions commonly produced prior to vascular access before performing diagnostic and therapeutic procedures. There are multiple therapeutic tools, led by minimally invasive procedures, on account of their lower cost and lower risk of complications. This article presents a series of three cases, diagnosed at our center, followed by an up-to-date discussion of the clinical entity in question. We emphasize its ultrasonographic characteristics for diagnosis and ultrasound-guided procedures.

Key words: femoral pseudoaneurysm, ultrasound guided compression, thrombin injection.

Recibido: 17 de junio 2015

Aceptado: 21 de julio 2015

Correspondencia: Fernando Meléndez Negrette
fernandomelendezun@gmail.com

Este artículo debe citarse como

Meléndez-Negrette F, Porto-Pérez R, Spath-Spath A. Actualización en el diagnóstico y tratamiento, guiados por ultrasonido, de pseudoaneurismas femorales. Anales de Radiología México 2015;14:446-454.

Se presentan los casos de tres pacientes que consultaron al servicio de ultrasonido por tener una masa pulsátil en la región infrainguinal posterior a cateterismos, tanto diagnóstico como terapéutico, que incluyeron reparación endovascular de malformación arteriovenosa cerebral, aneurisma aórtico abdominal y arteriografía diagnóstica de miembros inferiores, evaluados en Cediul durante el año 2015. A continuación se describen las características ultrasonográficas y en modo Doppler, así como su tratamiento guiado por ultrasonido.

CASO 1

Paciente de 35 años que fue llevada para la reparación endovascular de una malformación arteriovenosa Spetzler-Martin grado 4, mediante embolización con copolímero (Onyx®). En control mediante ecografía Doppler color arterial de los miembros inferiores se evidenció, en el sitio de la punción, una lesión anecoica (Figura 1) en la parte anterior de la arteria femoral común derecha con realce en forma del signo de “Ying-Yang” (Figura 2) y al Doppler espectral flujo pulsátil (Figura 3); tenía un cuello inferior a 2 mm de diámetro en relación con pseudoaneurisma. La paciente se programó para compresión guiada por ultrasonido mediante el cual se mantuvo compresión sostenida durante 35 minutos; un control posterior evidenció el cierre del pseudoaneurisma (Figura 4). En un seguimiento a los seis meses la paciente no tuvo reapertura.

CASO 2

Paciente de 55 años con antecedente de hipertensión arterial no controlada, diabetes mellitus y dislipidemia. Acudió a nuestro servicio por masa pulsátil infrainguinal izquierda posterior a la realización de una arteriografía de miembros inferiores por sospecha de oclusión del tronco tibioperonero diagnosticada con ultrasonido Doppler. Se efectuó una ultrasonografía Doppler

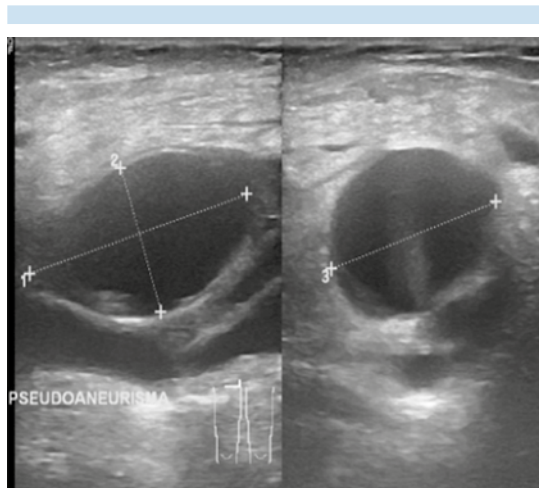


Figura 1. Lesión anecoica en el aspecto anterior de la arteria femoral común derecha.

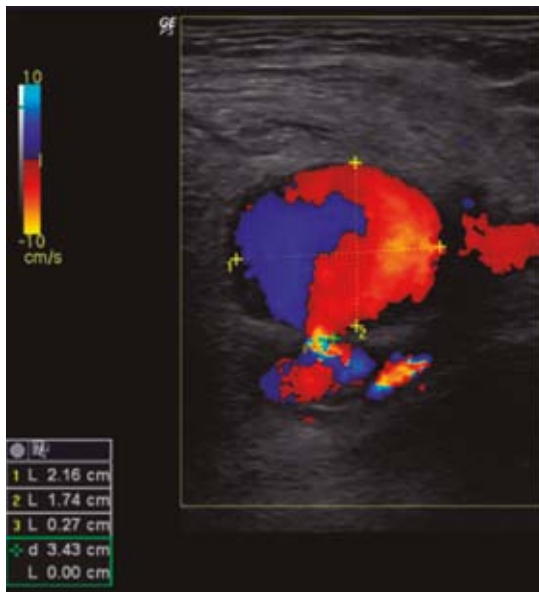


Figura 2. Realce al Doppler color con el signo de “Ying-Yang”.

color que evidenció una colección anecoica anterior y medial a la arteria femoral común izquierda; presentaba realce con flujo antero-

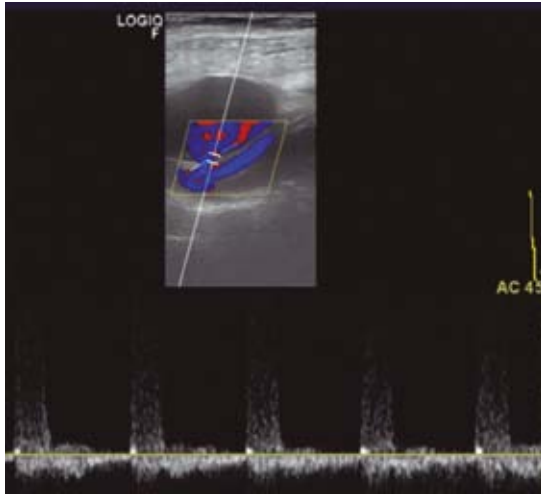


Figura 3. Doppler espectral: lesión con características de pulsatilidad.

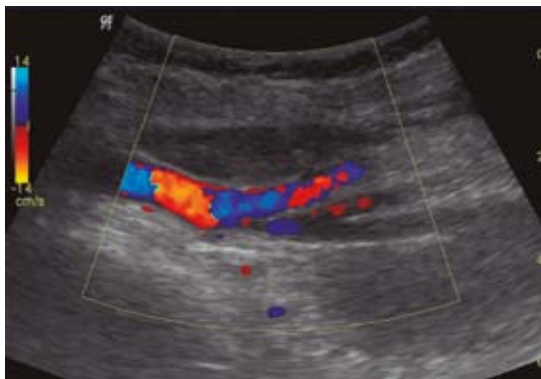


Figura 4. Lesión con trombosis y resolución completa tras control ultrasonográfico a las 6 semanas.

grado y retrogrado al Doppler color (Figura 5) sugestiva de pseudoaneurisma femoral. El cuello media 1.3 mm (Figura 6). Se procedió a realizar compresión sostenida durante 42 minutos; posteriormente se evidenció el cierre con trombosis total (Figura 7). La paciente fue sometida a seguimiento mensual y tras seis meses de seguimiento no hubo repermeabilización.



Figura 5. Colección anecoica anterior y medial a la arteria femoral común izquierda: realce con flujo anterogrado y retrogrado al Doppler color.

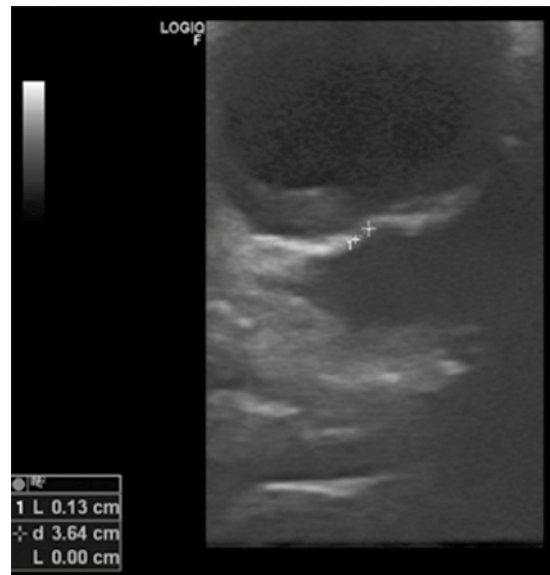


Figura 6. Medición del cuello femoral.

CASO 3

Paciente de 64 años, con antecedente de hipertensión arterial no controlada, que consultó a nuestro servicio por masa pulsátil infrainguinal

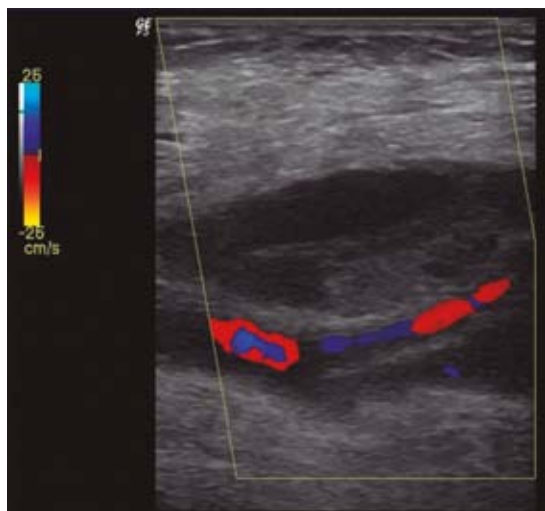


Figura 7. Trombosis del pseudoaneurisma de forma satisfactoria.

derecha posterior a la reparación endovascular de aneurisma abdominal dos semanas antes. Se realizó ultrasonido Doppler donde se evidenció una lesión anecoica, anterior y medial a la arteria femoral derecha, con realce anterogrado y retrogrado al Doppler color compatible con un pseudoaneurisma; sin embargo, el cuello medía 9 mm por lo que se programó para inyección de trombina guiada por ultrasonido dos semanas después (Figura 8). La inyección de trombina se hizo guiada por ultrasonido y se obtuvo la trombosis total del pseudoaneurisma (Figura 9). No obstante, en un control con ultrasonido Doppler 15 días después se evidenció su reapertura (Figura 10). El paciente fue programado para corrección quirúrgica.

Generalidades

Los pseudoaneurismas o falsos aneurismas se producen debido a la salida de sangre a través de un defecto en una o más capas de la pared de una arteria; crean un “saco” o “bolsillo” de flujo sanguíneo por fuera de la adventicia o en

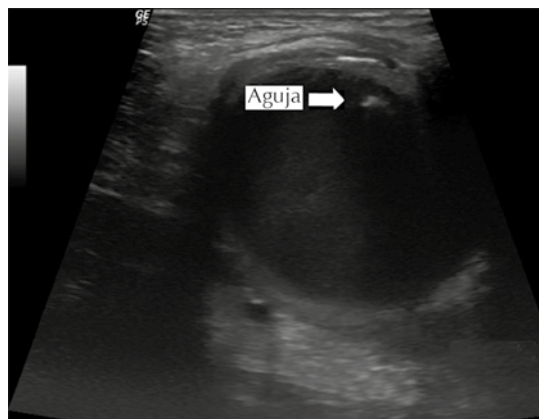


Figura 8. Inyección de trombina guiada por ultrasonido.



Figura 9. Resolución del pseudoaneurisma tras la administración de trombina guiada por ultrasonido.

el tejido adyacente (Figura 11). Existen diversas causas de este tipo de lesiones entre las cuales encontramos las yatrogénicas (poscateterismo diagnóstico o terapéutico), traumatismos vasculares o cirugías vasculares.¹ La incidencia de pseudoaneurismas poscateterismo es baja, alrededor de 0.5%.²⁻³ Pese a la incidencia baja ésta puede elevarse a 8% en las intervenciones endovasculares con hemostasia pobre, compresión deficiente y por no usar sistemas de



Figura 10. Control posterior a los 15 días con ultrasonido Doppler que evidenció reperfusión del pseudoaneurisma.



Figura 11. Formación de una colección sanguínea con flujo arterial en su interior y comunicación a la arteria adyacente a través de un cuello.

cerrado. Con el advenimiento de nuevos métodos diagnósticos y terapéuticos endovasculares se utilizan catéteres de mayor calibre, lo cual contribuye al aumento de la incidencia de este tipo de afecciones.^{3,4} Los pseudoaneurismas que no son tratados a tiempo tienen riesgo de romperse y producir hemorragias severas, inclusive fatales. Además de hemorragias son capaces de generar secuelas como el dolor neuropático por compresión, necrosis cutánea, infecciones, isquemias distales a la lesión e inclusive seguir aumentando de tamaño.⁵

DIAGNÓSTICO

Hoy en día el método para diagnóstico más utilizado es el ultrasonido + Doppler color que es un método sensible y con muy buena relación entre costo y efectividad. Entre las características ecográficas en modo B encontramos: lesión anecoica con ecos fijos o móviles en su interior y flujo al Doppler color en forma de “remolino” en una lesión (con signo del “Ying-Yang”) que se separa de la arteria afectada, flujo Doppler color de un trazo que va desde la arteria principal hacia la lesión (pseudoaneurisma) constituyendo este el cuello y una típica forma de onda Doppler en el cuello.⁵

TRATAMIENTO

Aunque se han demostrado casos en los cuales los pseudoaneurismas revierten espontáneamente dependiendo del tamaño (generalmente los menores de 2-3 cm en el curso de cuatro semanas)⁶ es muy difícil predecir su evolución, es por esto que se resalta la importancia de diagnóstico, seguimiento y tratamiento tempranos. Entre los métodos de tratamiento disponibles la cirugía es considerada el tratamiento de elección pero alto costo, complicaciones y estancia hospitalaria prolongada han hecho del tratamiento con compresiones guiadas por ultrasonido un procedimiento cada vez más común. Por otra parte, el ultrasonido se puede combinar con el uso de trombina llegando a porcentajes de efectividad altos.

Entre los otros métodos actuales existen las compresiones a ciegas, el ultrasonido + Doppler color, ultrasonido + trombina, ultrasonido + colocación de espirales. La compresión guiada por ecografía se utiliza cada vez más para evitar la cirugía. La compresión con la sonda de ultrasonido en el sitio de la comunicación entre el falso aneurisma y la arteria nativa suprime el flujo a través de la pared arterial y permite que se pro-

duzca la trombosis del saco pseudoaneurismático (Figura 12). Los pacientes requerirán analgesia o sedación eficaz, o ambas, con el fin de tolerar el procedimiento completo, que implica la compresión durante 10 minutos a la vez y se repite durante un máximo de 60 minutos. Las tasas de éxito oscilan entre 63 y 88%, se han detectado factores predisponentes de desenlace no satisfactorio como sacos pseudoaneurismáticos grandes (más de 2 cm), obesidad y anticoagulación.^{7,8}

Hoy en día existen dispositivos que favorecen la presión externa de forma cómoda y medida como el FemoStop^{®9} que consta de un arco con una cúpula estéril neumática de presión, una bomba integrada con un manómetro y un cinturón. La cúpula de presión se coloca sobre el sitio de la punción en el vaso. El cinturón se coloca alrededor del paciente. La cúpula aplica presión mecánica sobre el sitio de punción para inducir la hemostasia. La presión de la cúpula está controlada por una bomba integrada y un manómetro. El arco y la cinta proporcionan una presión controlada para la cúpula. Sin embargo, tiene algunas contraindicaciones que comparte junto con el método compresivo guiado por ecografía: enfermedad vascular periférica grave debido al riesgo de trombosis arterial, isquemia crítica de las extremidades, necrosis de la piel

adyacente, infección local, lesiones arteriales por encima o cerca del ligamento inguinal, incapacidad para comprimir adecuadamente debido a grandes hematomas, dolor excesivo o malestar (a pesar de anestésicos/analgésicos), injerto de arteria femoral o injerto de vena debido al riesgo de daño, pseudoaneurismas femorales infectados. También se incluyen pacientes no aptos para compresión como aquellos con condiciones que dificultan la compresión como el edema severo de la pierna, compresión del nervio femoral u obstrucción arterial.⁹

Un buen número de estudios han reportado trombosis exitosa de pseudoaneurismas femorales utilizando inyección percutánea de trombina bovina guiada por ecografía Dúplex.¹⁰⁻¹³ Esto se puede realizar como un procedimiento ambulatorio. La trombina en concentración de 1 000 U/mL se inyecta lentamente en el centro del pseudoaneurisma bajo guía ecográfica (Figura 13) a través de una aguja calibre 22 G; las trombosis se producen con frecuencia dentro de cinco segundos.⁸ La dosis necesaria puede oscilar entre las 20 U y 6 000 U.^{8,14} Se han reportado tasas de éxito entre 95 y 98%.^{15,16} La inyección de trombina puede estar asociada con complicaciones inmediatas como trombosis de la arteria nativa (para lo cual se debe disponer



Figura 12. Efecto después de la compresión sostenida del pseudoaneurisma con el transductor.



Figura 13. Efecto después de la administración de trombolina, guiada por ultrasonido, al interior del pseudoaneurisma.

de factor activador de plasminógeno tisular para trombólisis) y, rara vez, trombosis venosa. Puede existir repermeabilización retardada del aneurisma, reportada en 6% de los casos.¹⁴ Un problema potencial con el uso de trombolina bovina puede ser la contaminación con priones (agentes infecciosos de proteínas relacionadas, se cree que son responsables de la transmisión de algunas enfermedades degenerativas que afectan principalmente al sistema nervioso central). Un estudio ha superado este riesgo mediante el uso de trombolina autógena preparada a partir de la sangre de los pacientes, extrayendo 30-60 mL de sangre en 1 hora de procesamiento. Sin embargo, no es de utilidad en pacientes anticoagulados.¹⁷

También se ha descrito la inyección, guiada por ecografía, de colágeno utilizando la misma técnica que la inyección de trombolina; su efectividad es de 98.2% y tiene la ventaja de menor riesgo de migración de la sustancia a través del cuello, se adhiere firmemente a las paredes del saco y existe menos probabilidad de obstruir la arteria nativa. Pese a ello, su uso no se ha generalizado debido al efecto de masa que puede persistir después del procedimiento.¹⁸

Un estudio reciente describió el uso de solución salina en el tratamiento de los pseudoaneurismas femorales, consiste en inyectar la solución alrededor de la comunicación entre el falso aneurisma y la arteria nativa.¹⁹ Métodos endovasculares de tratamiento tales como embolización mediante una bobina (para fomentar la formación de un coágulo de sangre, llenando así el aneurisma) o injertos de endoprótesis (un tubo protésico acostado dentro de la arteria) también se han utilizado.²⁰

Periódicamente *The Cochrane Collaboration*¹ realiza una revisión en la cual evalúan los diferentes tratamientos para los pseudoaneurismas femorales secundarios a procedimientos endovasculares. El objetivo principal de la última revisión (2013) fue analizar la última evidencia sobre compresiones guiadas por ultrasonido y el uso de inyecciones de trombolina, así como el uso de estos métodos combinados para determinar si es posible que reemplacen al procedimiento de elección.¹

Revisaron específicamente cuatro artículos, los cuales se dividieron en dos grupos:



- 1) Compresiones guiadas por ultrasonido *versus* compresiones a ciegas
 - a) Chatterje 1990.²¹
 - b) Paschalidis 2006.²²
- 2) Compresiones guiadas por ultrasonido *versus* inyecciones de trombina
 - a) Lonn 2004.²³
 - b) Liu 2006.²⁴

Se llegó a la conclusión en el grupo 1 que las compresiones guiadas por ultrasonido no agregaban beneficios estadísticamente significativos en comparación con las compresiones a ciegas sobre el sitio de la punción. Por otra parte, en el grupo 2 se concluyó que las inyecciones de trombina son estadísticamente más efectivas comparadas con las compresiones guiadas por ultrasonido. Sin embargo, la revisión cuenta con sesgos tales como la falta de estudios que comparen el ultrasonido contra el procedimiento de elección (la cirugía), la falta de datos que comparen todos los métodos y que la muestra fue de 274 pacientes; es decir, no extrapolable a la población.

Se recomienda que se realicen más estudios comparando la cirugía con el ultrasonido ya que está claramente establecido que éste último tiene ventajas en cuanto a costos, comorbilidad, tiempo y alta efectividad. Otras alternativas como la inyección percutánea guiada por ecografía y la colocación de balón, la embolización transarterial mediante cateterización de la arteria femoral contralateral, sobre todo en cuellos cortos y anchos (mayor riesgo de trombosis).⁷ Sin embargo, ninguno han ganado gran aceptación por su complejidad e invasividad que no son compensadas con tasas de complicaciones menores.²⁵

Se ha descrito la colocación de espirales,²⁶ por vía directa a través del saco o través de

un acceso vascular contralateral, con o sin balón; esta técnica tiene el inconveniente de aumentar la presión en una cavidad que no posee paredes propiamente dichas, y por ende aumenta el riesgo de infección por la gran manipulación del tejido adyacente durante su colocación. Las endoprótesis (*stents* cubiertos) son otra opción. Una vez liberados en el vaso nativo tienen la facultad de excluir el cuello aneurismático de la circulación y subsecuente trombosis. Pero tiene limitaciones en el costo, una anatomía de los vasos desfavorable, potencial de fractura de la endoprótesis en un sitio de la movilidad cerca de la ingle y la imposibilidad de volver a utilizar el vaso para futuros accesos vasculares.²⁷

A pesar de que las técnicas descritas ofrecen grandes ventajas sobre la cirugía, al ser mínimamente invasivas (la mayoría de ellas) existen indicaciones quirúrgicas reconocidas:²⁰ rotura, infección, expansión rápida, efecto de masa con isquemia cutánea/distal, compromiso neural o falla de cualquiera de los métodos anteriormente descritos. Se han reportado tasas de complicación de hasta 20% que incluyen, principalmente, hemorragia (7.4%), neuralgia (5.2%) y muerte (2.1%).²⁸

CONCLUSIÓN

Los pseudoaneurismas femorales son una complicación poco frecuente de procedimientos de diagnóstico angiográficos o terapéuticos endovasculares. Es importante estar familiarizado con sus características ecográficas para un diagnóstico oportuno y para brindar seguimiento o una alternativa terapéutica cuando se requiera. La imagen es de vital importancia para llevarlos a cabo y para el control de su desenlace. No obstante, existen recomendaciones quirúrgicas que se deben tener en cuenta antes de realizar un procedimiento guiado por ecografía.

REFERENCIAS

1. Treatment for femoral pseudoaneurysms (Review) i Copyright 2013 The Cochrane Collaboration. Published by John Wiley & Sons, Ltd.
2. Babu SC, Piccorelli GO, Shah PM, Stein JH, Clauss RH. Incidence and results of arterial complications among 16350 patients undergoing cardiac catheterization. *J Vascular Surg* 1989;10:113e6.
3. Coley BD, Roberts AC, Fellmeth BD, Valji K, Bookstein JJ, Hye RJ. Postangiographic femoral artery pseudoaneurysms: further experience with US-guided compression repair. *Radiology* 1995;194:307e11.
4. Messina LM, Brothers TE, Wakefield TW, Zelenock GB, Lindenauer SM, Greenfield LJ, et al. Clinical characteristics and surgical management of vascular complications in patients undergoing cardiac catheterization: interventional versus diagnostic procedures. *J Vasc Surg* 1991;13:593e600.
5. Ultrasound-guided compression repair of peripheral artery pseudoaneurysm: 8 years' experience of a single institute Huang, Te-Li et al. *Journal of the Chinese Medical Association*, Volume 75, Issue 9, 468 – 473.
6. Middleton WD, Dasyam A, Teeffey SA. Diagnosis and treatment of iatrogenic femoral artery pseudoaneurysms. *Ultrasound Q* 2005;21:3e17.
7. Morgan R, Belli AM. Current treatment methods for post-catheterization pseudoaneurysms. *Journal of Vascular and Interventional Radiology* 2003;14(6):697–710.
8. Eternad-Rezai R, Peck DJ. Ultrasound-guided thrombin injection of femoral artery pseudoaneurysms. *Canadian Association of Radiologists Journal* 2003;54(2):118–20.
9. Sridhar K, Fischman D, Goldberg S, et al. Peripheral vascular complications after intracoronary stent placement: Prevention by use of a pneumatic vascular compression device. *Cathet Cardiovasc Diagn* 1996;39(3):224-9
10. Edgerton JR, Moore DO, Nichols D, Lane BW, Magee MJ, Dewey TM, et al. Obliteration of femoral artery pseudoaneurysm by thrombin injection. *Annals of Thoracic Surgery* 2002;74(Suppl 4):1413–5.
11. Friedman SG, Pellerito JS, Scher L, Faust G, Burke B, Safa T. Ultrasound-guided thrombin injection is the treatment of choice for femoral pseudoaneurysms. *Archives of Surgery* 2002;137(4):462–4.
12. Kruger K, Zahringer M, Sohngen FD, Gossmann A, Schulte O, Feldmann C, et al. Femoral pseudoaneurysms: management with percutaneous thrombin injections-success rates and effects on systemic coagulation. *Radiology* 2003;226(2):452–8.
13. Sackett WR, Taylor SM, Coffey CB, Viers KD, Langan EM 3rd, Cull DL, et al. Ultrasound-guided thrombin injection of iatrogenic femoral pseudoaneurysms: a prospective analysis. *The American Surgeon* 2000;66(10):937–40.
14. Olsen DM, Rodriguez JA, Vranic M, Ramaiah V, Ravi R, Diethrich EB. A prospective study of ultrasound scan-guided thrombin injection of femoral pseudoaneurysm: a trend toward minimal medication. *Journal of Vascular Surgery* 2002;36(4):779–82.
15. Maleux G, Hendrickx S, Vaninbrouckx J, Lacroix H, Thijs M, Desmet W, et al. Percutaneous injection of human thrombin to treat iatrogenic femoral pseudoaneurysms: short and midterm ultrasound follow-up. *European Radiology* 2003;13(1):209–12.
16. Mohler ER 3rd, Mitchell ME, Carpenter JP, Strandness DE Jr, Jaff MR, Beckman JA, et al. Therapeutic thrombin injection of pseudoaneurysms: a multicenter experience. *Vascular Medicine* 2001;6(4):241–4.
17. Quarmby JW, Engelke C, Chitolie A, Morgan RA, Belli AM. Autologous thrombin for treatment of pseudoaneurysms. *Lancet* 2002;359(9310):946–7.
18. Hamraoui K, Ernst SM, van Dessel PF, et al. Efficacy and safety of percutaneous treatment of iatrogenic femoral artery pseudoaneurysm by biodegradable collagen injection. *J Am Coll Cardiol* 2002;39:1297e304.
19. Gehling G, Ludwig J, Schmidt A, Daniel WG, Werner D. Percutaneous occlusion of femoral artery pseudoaneurysm by para-aneurysmal saline injection. *Catheterization and Cardiovascular Intervention* 2003;58(4):500–4.
20. Morgan R, Belli AM. Current treatment methods for post-catheterization pseudoaneurysms. *Journal of Vascular and Interventional Radiology* 2003;14(6):697–710.
21. Chatterjee T, Do DD, Mahler F, Meier B. A prospective, randomized evaluation of nonsurgical closure of femoral pseudoaneurysm by compression device with or without ultrasound guidance. *Catheterization and Cardiovascular Interventions* 1999;47(3):304–9
22. Paschalidis M, Theiss W, Kolling K, Busch R, Schomig A. Randomised comparison of manual compression repair versus ultrasound guided compression repair of postcatheterisation femoral pseudoaneurysms. *Heart* 2006;92(2):251–2
23. Lonn L, Olmarker A, Geterud K, Risberg B. Prospective randomized study comparing ultrasound-guided thrombin injection to compression in the treatment of femoral pseudoaneurysms. *Journal of Endovascular Therapy* 2004;11:570–6
24. Liu Y-M, Hua Y, Liu Q, Ling C, Duan C. Efficacy comparison of different treatment methods for femoral pseudoaneurysms under ultrasonographic guidance. *Chinese Journal of Cerebrovascular Diseases* 2006;3(10):433–6
25. Owen RJ, Haslam PJ, Elliott ST, et al. Percutaneous ablation of peripheral pseudoaneurysms using thrombin: a simple and effective solution. *Cardiovasc Intervent Radiol* 2000; 23:441e6.
26. Lemaire JM, Dondelinger RF. Percutaneous coil embolization of iatrogenic femoral arteriovenous fistula or pseudoaneurysm. *Eur J Radiol* 1994;18:96e100.
27. Thalhammer C, Kirchherr AS, Uhlich F, et al. Postcatheterization pseudoaneurysms and arteriovenous fistulas: repair with percutaneous implantation of endovascular covered stents. *Radiology* 2000;214:127e31.
28. Lumsden AB, Miller JM, Kosinski AS, et al. A prospective evaluation of surgically treated groin complications following percutaneous cardiac procedures. *Am Surg* 1994;60: 132e7.