

## Tratamiento de los pseudoaneurismas iatrogénicos: comparación de la técnica de ecocompresión con la inyección ecoguiada de trombina humana

J.L. Briones-Estébanez, J.M. Zaragoza-García, C. Martínez-Parreño, B. Al-Raies Bolaños, A. Plaza-Martínez, J.I. Blanes-Mompó, A. Torres-Blanco, I. Crespo-Moreno, I. Martínez-Perelló, F.J. Gómez-Palónés, E. Ortiz-Monzón

TRATAMIENTO DE LOS PSEUDOANEURISMAS IATROGÉNICOS: COMPARACIÓN DE LA TÉCNICA DE ECOCOMPRESIÓN CON LA INYECCIÓN ECOGUIADA DE TROMBINA HUMANA

**Resumen.** *Objetivo. Se analizan la efectividad, la tolerancia y la seguridad de dos técnicas poco invasivas del tratamiento de los pseudoaneurismas arteriales iatrogénicos. Pacientes y métodos. De septiembre de 1997 a septiembre de 2004 se trató un total de 25 pseudoaneurismas iatrogénicos (24 femorales y 1 axilar). Se trataron 16 casos mediante ecocompresión y 9 mediante inyección ecoguiada de trombina humana. La ecocompresión se realizó en sesiones de 10-20 minutos y se comprimía el cuello del pseudoaneurisma. La inyección de trombina se realizó ecoguiada en la cavidad del pseudoaneurisma y se inyectaron unas dosis medias de 527 UI de trombina humana (procedente del Tissucol®). Se realizó un control ecográfico de la cavidad del pseudoaneurisma, así como un control clínico de la extremidad inmediatamente después y a las 24 horas del procedimiento. Resultados. La efectividad del tratamiento fue del 81% en los casos tratados con ecocompresión y del 100% en los tratados con trombina. Los tres casos que no se resolvieron mediante ecocompresión se reconvirtieron a cirugía abierta. Los pacientes tratados toleraron mejor la técnica de la trombina. La estancia media tras el procedimiento fue de 48 horas en el caso de la ecocompresión y de 24 horas en la inyección de trombina. No se detectaron casos de isquemia arterial o embolización distal en ningún paciente. Conclusiones. La inyección ecoguiada de trombina humana es una técnica más efectiva, segura y tolerable por el paciente que la ecocompresión, por lo que se considera en nuestro centro un tratamiento de primera elección. [ANGIOLOGÍA 2006; 58: 445-50]*

**Palabras clave.** *Ecocompresión. Pseudoaneurismas iatrogénicos. Tratamiento. Trombina humana.*

### Introducción

Los pseudoaneurismas iatrogénicos son, en general, el resultado de una compresión y una hemostasia deficientes después de una punción arterial; se localizan

más frecuentemente en la arteria femoral y menos en la humeral [1]. Su incidencia se encuentra alrededor del 1% en los procedimientos diagnósticos y aumenta hasta un 7% cuando se asocian procedimientos terapéuticos endoluminales (cardiológicos o endovasculares), en relación con el uso de introductores de mayor diámetro, anticoagulación asociada o el uso de agentes trombolíticos [2].

Su tratamiento convencional era quirúrgico, hasta que Fellmeth [3] describió la técnica de la ecocompresión del cuello del pseudoaneurisma, que pronto se convirtió en una alternativa muy utilizada y de pri-

Aceptado tras revisión externa: 06.06.06.

Servicio de Angiología, Cirugía Vascular y Endovascular. Hospital Universitario Doctor Peset. Valencia, España.

Correspondencia: Dra. Johissy Lissethe Briones Estébanez. Servicio de Angiología, Cirugía Vascular y Endovascular. Hospital Universitario Doctor Peset. Gaspar Aguilar, 90. E-46017 Valencia. Fax: +34 963 861 914. E-mail: johiliss@hotmail.com

© 2006, ANGIOLOGÍA

mera elección en numerosos centros, con una efectividad cercana al 75% [4], aunque con limitaciones.

Aparece como alternativa a la ecocompresión la inyección ecoguiada de trombina bovina descrita por Liau [5] y Kang [6], con una efectividad cercana al 90% de los casos y con una tasa baja de complicaciones.

En el presente trabajo se comparan la efectividad, la tolerancia y la seguridad de las técnicas de ecocompresión (EC) y de inyección ecoguiada de trombina humana (ITH) en el tratamiento de los pseudoaneurismas iatrogénicos.

## Pacientes y métodos

De septiembre de 1997 a septiembre de 2004 se trataron 25 pseudoaneurismas iatrogénicos en 25 pacientes, 24 de ellos de localización femoral y uno axilar. Se trataron 16 pseudoaneurismas mediante EC y nueve mediante ITH y la realización de uno u otro tratamiento fue según la época y la experiencia de los miembros del servicio en las diferentes técnicas poco invasivas del tratamiento de esta patología. Las características demográficas de los pacientes se exponen en la tabla. Las indicaciones para su tratamiento fueron: un diámetro superior a 2 cm, una localización anterior con respecto a la arteria y ser secundarios a una punción arterial (se excluyeron de estas modalidades de tratamiento los pseudoaneurismas anastomóticos).

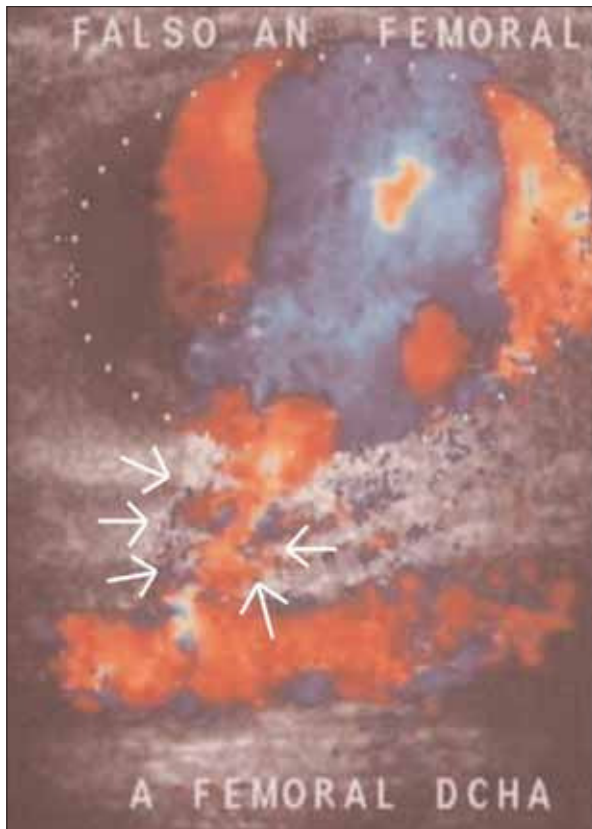
El diagnóstico se realizó en todos los casos mediante un eco-Doppler color. A los pacientes se les realizó una anamnesis completa de interés para el tratamiento y una exploración clínica y hemodinámica, con índice tobillo/brazo (ITB), previas al tra-

**Tabla.** Características de los pacientes y de los pseudoaneurismas.

	Ecocompresión	Inyección de trombina humana	<i>p</i>
Pacientes	16	9	—
Pseudoaneurismas	16	9	—
Bilobulados	0	1	—
Media de edad	70 años	65 años	0,47
Diámetro medio	4,5 cm	5 cm	0,75
Anticoagulación	3 (19%)	2 (22%)	0,15
Localización	16 femorales	8 femorales/1 axilar	—

tamiento. Se informó convenientemente a todos los enfermos del procedimiento que se iba a realizar y firmaron el consiguiente consentimiento informado. En los casos tratados mediante ITH, al no utilizarse para una indicación plenamente establecida, se aplicó el protocolo de medicación de uso compasivo de nuestro centro, que incluye documentación clínica, así como un consentimiento especial por escrito tanto del paciente como del director médico. Para la realización de ambos procedimientos se utilizó un ecógrafo ATL 5.000 (Phillips), con el transductor de 7,5 MHz.

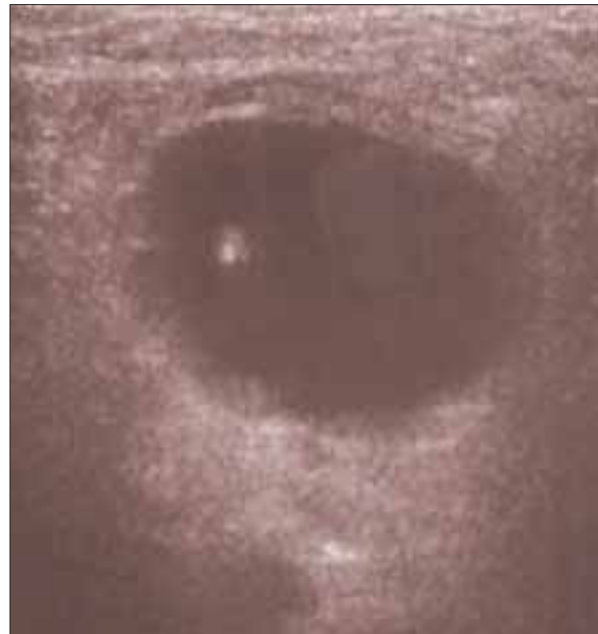
La técnica de ecocompresión se realizó siguiendo el método descrito por Fellmenth [3]. El procedimiento se iniciaba con la administración de un bolo subcutáneo de 2 mL (100 mg) de meperidina, la colocación del paciente en decúbito supino, la localización mediante ultrasonidos del cuello del pseudoaneurisma y la compresión sobre éste en intervalos de entre 10 y 20 minutos con control ecográfico simultáneo de la cavidad, hasta constatar la trombosis del pseudoaneurisma o hasta que el paciente o el explorador obligaban a detener el procedimiento (habitualmente por dolor incontrolado producido por la compresión, a pesar de la analgesia pautada). Posteriormente al procedimiento se realizaba un vendaje



**Figura 1.** Eco-Doppler color en el que se aprecian la cavidad del pseudoaneurisma, el cuello y la arteria subyacente.

compresivo y se mantenía en reposo absoluto durante 24 horas.

La trombina humana se obtuvo como uno de los componentes de Tissucol® Inmuno 2.0 (Hyland Inmuno, Baxter, Austria) en la jeringa precargada de trombina humana, que contiene 1.000 UI. Se procedió de la manera siguiente: colocación del paciente en decúbito supino (en un caso con abducción del miembro superior afecto, por ser de localización axilar), rasurado y asepsia de la zona que se iba a tratar, aislamiento estéril del transductor, localización mediante ultrasonidos de la cavidad del pseudoaneurisma y de los vasos subyacentes (Fig. 1), punción con una aguja Abbocath® de 20 G que es avanzada hasta la cavidad visualizando directamente la punta de ésta en escala de grises (Fig. 2), comprobación de



**Figura 2.** Eco-Doppler en escala de grises que muestra la impronta de la punta de la aguja en la cavidad del pseudoaneurisma.

salida de sangre con flujo pulsátil a través de la aguja, colocación de la jeringa precargada con la trombina humana, inyección pausada de ésta (5 segundos), apoyados en modo color para valorar la trombosis de la cavidad del pseudoaneurisma y la permeabilidad de la arteria subyacente (Fig. 3). En caso de trombosis parcial se procedió a la inyección del contenido de otra jeringa precargada. No se realizó compresión simultánea en ningún caso para evitar el paso de trombina a la arteria subyacente. Posteriormente al procedimiento se realizó un control clínico de la extremidad, se exploraron los pulsos y se realizó un ITB; se mantuvo al paciente en reposo absoluto durante 24 horas.

A las 24 horas se realizó un control ecográfico para valorar la trombosis completa del pseudoaneurisma y si no hubiera sido así, se llevaría a cabo una segunda sesión del tratamiento realizado, vendaje compresivo y control a las 48 horas del tratamiento inicial. En el caso de que el paciente no tolerara un tratamiento nuevo o no se consiguiera la trombosis

del pseudoaneurisma, se decidía reconvertir a cirugía convencional.

Todos los datos se analizaron estadísticamente por medio del programa SPSS 9.0 para Windows, mediante el que se compararon las características de los pacientes y de los pseudoaneurismas, utilizando tablas cruzadas, chi al cuadrado y comparando frecuencias (media y desviación estándar) de las indicaciones de tratamiento y los resultados de cada técnica (en forma de efectividad, necesidad de reconversión a cirugía abierta, tolerancia al tratamiento y las complicaciones de ambas técnicas).

## Resultados

Las características de los pacientes y las indicaciones de tratamiento fueron similares en ambos grupos. Los signos y los síntomas observados con más frecuencia fueron dolor, hematoma y masa pulsátil; no se observaron síntomas de compresión neurológica ni venosa.

En los casos tratados con EC, la efectividad del tratamiento fue del 81%. Tres casos tuvieron que reconvertirse a cirugía convencional. La presencia de anticoagulación oral fue un factor asociado a una tasa mayor de fracaso del tratamiento mediante EC, ya que en los tres pacientes que recibieron tratamiento anticoagulante fue precisa la reconversión, frente a ninguno de los 13 casos que no lo recibieron. La duración media del procedimiento en los casos resueltos fue de 45 minutos. La tolerancia al tratamiento fue adecuada; en general, los pacientes se quejaron de dolor en el punto de compresión aunque en ningún caso se hubo de suspender el tratamiento. La estancia media tras el procedimiento fue de 48 horas. No se apreciaron complicaciones reseñables en los pacientes resueltos y no hubo cambios con respecto a la exploración vascular clínica o hemodinámica previa en ningún caso.

En los pacientes tratados con ITH, la efectividad del tratamiento fue del 100%. No se detectaron recidi-



**Figura 3.** Eco-Doppler color: pseudoaneurisma trombosado con permeabilidad de la arteria subyacente.

vas ni trombosis parcial de la cavidad en ningún caso. Dos de los pacientes tratados con ITH (un 22,2%) recibieron tratamiento anticoagulante, y en ellos se produjo la trombosis total de la cavidad. La duración media de todo el procedimiento fue de 5 minutos. Se inyectó una dosis media de 527 UI de trombina humana (desviación estándar: 201,73 UI) y la trombosis de la cavidad se produjo de forma inmediata en todos los casos. La estancia hospitalaria media tras el procedimiento fue de 24 horas. No se apreciaron complicaciones reseñables en los pacientes tratados y no hubo cambios con respecto a la exploración vascular clínica o hemodinámica previa en ningún caso.

La evolución de los pseudoaneurismas trombosados fue benigna, con persistencia de la tumoración durante varias semanas y desaparición paulatina posterior, de modo que a los cuatro meses del tratamiento no quedó tumoración inguinal palpable en ningún caso tratado.

## Discusión

Los procedimientos no invasivos como tratamiento de los pseudoaneurismas se están implantando como técnicas de elección dados sus buenos resultados. La EC de los pseudoaneurismas ha demostrado ser una técnica efectiva y segura en nuestras manos, con una efectividad superior al 80% de los casos aunque con limitaciones importantes, sobre todo la duración del procedimiento, el dolor producido por la compresión de una zona con hematoma, muchas veces a tensión, los pseudoaneurismas de cuello ancho y las situaciones de anticoagulación. La mayoría de los trabajos publicados comparte todas estas limitaciones [3,4,7,8].

La ITH es una técnica aún más efectiva que, en nuestra experiencia, no se ha modificado con la anticoagulación, es segura y muy bien tolerada, además de haber consumido una cantidad menor de recursos hospitalarios. Los resultados obtenidos son similares a los referenciados por otros autores [4,5,9-12]. La trombina es un polipéptido derivado de la protrombina, que convierte el fibrinógeno en fibrina para formar el coágulo, por lo que la inyección de trombina en una alta concentración en la cavidad del pseudoaneurisma produce la transformación inmediata de la sangre relativamente estancada en coágulo [9]. El paso de trombina a la luz de la arteria subyacente puede producir la trombosis local en la arteria con la subsiguiente isquemia aguda de la extremidad; para evitar esta complicación se debe inyectar la trombina en la cavidad del pseudoaneurisma pero alejada del cuello de éste y se debe evitar comprimir el cuello del pseudoaneurisma durante la inyección de la trombina [11,13]. Otra complicación descrita, cuando se utilizaba la trombina bovina, y dado que esta sustancia es extremadamente inmunógena, es que se podían producir fenómenos de urticaria e incluso anafilaxis, que no ocurren con la administración de trombina recombinante humana [14,15]. Otro punto de controversia

con respecto al tratamiento con ITH es conocer la dosis precisa con la que se produce la trombosis del pseudoaneurisma y los parámetros que se puedan relacionar con este dato. La dosis en los artículos consultados se sitúa entre 100 y 500 UI y que esta cantidad podría modificarse en los pseudoaneurismas multilobulados y en los aneurismas de gran tamaño [9,14]. En nuestra serie, la dosis media fue de 527 UI; en un caso con pseudoaneurisma bilobulado se obligó a repetir la inyección en el mismo acto por resultado incompleto y requirió 700 UI. Por otro lado, a pesar de que el diámetro medio de los pseudoaneurismas tratados era grande (5 cm), este hecho no influyó de manera decisiva en una cantidad mayor de trombina utilizada en la práctica totalidad de los casos.

Las series de un tratamiento y otro son cortas, sobre todo en el caso de la ITH, pero han permitido valorar, al menos de una forma inicial, las diferencias entre ambas técnicas y la facilidad y la seguridad del tratamiento mediante ITH. Serán precisos estudios prospectivos y aleatorizados para valorar si realmente un tratamiento es mejor que el otro en forma de eficacia y eficiencia.

## Conclusiones

La ITH es una técnica efectiva, extremadamente rápida, segura, mejor tolerada por el paciente y con un menor consumo de recursos hospitalarios, por lo que en nuestro centro la consideramos actualmente la técnica de primera elección en el tratamiento de los pseudoaneurismas iatrogénicos. En caso de no poder llevar a cabo la ITH, la EC sería el procedimiento preferido y la cirugía convencional debería reservarse para los casos que no pudieran resolverse por ninguna de las dos técnicas. Evidentemente es necesaria la realización de estudios más amplios para confirmar estas aseveraciones.



## Bibliografía

1. Schwartz LB, Clark ET, Gewertz BL. Anastomotic and other pseudoaneurysms. In Rutherford RB, ed. Vascular surgery. 5 ed. Philadelphia: W.B. Saunders; 2000. p. 752-63.
2. Kruger K, Zahring 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: 452-8.
3. Fellmeth BD, Roberts AC, Bookstein JJ, Freischlag JA, Forsythe JR, Buckner NK, et al. Post-angiographic femoral artery injuries: nonsurgical repair with US-guided compression. Radiology 1991; 178: 671-5.
4. Paulson EK, Sheafor DH, Kliever MA, Nelson RC, Eisenberg LB, Sebastian MW, et al. Treatment of iatrogenic femoral arterial pseudoaneurysms: comparison of US-guided thrombin injection with compression repair. Radiology 2000; 215: 403-8.
5. Liao CS, Ho FM, Chen MF, Lee YT. Treatment of iatrogenic femoral artery pseudoaneurysm with percutaneous thrombin injection. J Vasc Surg 1997; 26: 18-23.
6. Kang SS, Labropoulos N, Mansour MA, Baker WH. Percutaneous ultrasound guided thrombin injection: a new method for treating post-catheterization femoral pseudoaneurysms. J Vasc Surg 1998; 27: 1032-8.
7. Cox GS, Young JR, Gray BR, Grubb MW, Hertz NR. Ultrasound-guided compression repair of postcatheterization pseudoaneurysms: results of treatment in one hundred cases. J Vasc Surg 1994; 19: 683-6.
8. Hertz SM, Brener BJ. Ultrasound-guided pseudoaneurysm compression: efficacy after coronary stenting and angioplasty. J Vasc Surg 1997; 26: 913-6.
9. Cachaldora JA, Hernández-Lahoz I, Sánchez J, Rielo FJ, Gallagos M, Fernández JC, et al. Tratamiento de pseudoaneurismas arteriales iatrogenos con inyección de trombina humana. Angiología 2002; 54: 390-6.
10. Olsen DM, Rodríguez 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. J Vasc Surg 2002; 36: 779-82.
11. Khoury M, Rebecca A, Greene K, Rama K, Colaiuta E, Flynn L, et al. Duplex scanning-guided thrombin injection for the treatment of iatrogenic pseudoaneurysms. J Vasc Surg 2002; 35: 517-21.
12. Danzi GB, Sesana M, Capuano C, Baglini R, Bellosta R, Luzzani L, et al. Compression repair versus low-dose thrombin injection for the treatment of iatrogenic femoral pseudoaneurysm: a retrospective case-control study. Ital Heart J 2005; 6: 384-9.
13. Forbes TL, Millward SF. Femoral artery thrombosis after percutaneous thrombin injection of an external iliac artery pseudoaneurysm. J Vasc Surg 2001; 33: 1093-6.
14. Quarmby JW, Engelke C, Chitolie A, Morgan RA, Belli AM. Autologous thrombin for treatment of pseudoaneurysms. Lancet 2002; 359: 946-7.
15. Sultan S, Nicholls S, Madhavan P, Colgan MP, Moore D, Shanik G. Ultrasound guided human thrombin injection. A new modality in the management of femoral artery pseudoaneurysms. Eur J Vasc Endovasc Surg 2001; 22: 542-5.

### THE TREATMENT OF IATROGENIC PSEUDOANEURYSMS: A COMPARISON OF THE ULTRASOUND COMPRESSION TECHNIQUE WITH THE ULTRASOUND-GUIDED INJECTION OF HUMAN THROMBIN

**Summary.** Aim. To analyse the effectiveness, tolerance and safety of two minimally invasive techniques for the treatment of iatrogenic arterial pseudoaneurysms. Patients and methods. Between September 1997 and September 2004 a total of 25 iatrogenic pseudoaneurysms were treated (24 femoral and 1 axillary). Ultrasound compression was used to treat 16 cases and ultrasound-guided injection of human thrombin was used in the other 9. Ultrasound compression was performed in 10-20 minute sessions and the neck of the pseudoaneurysm was compressed. Ultrasounds were used to guide the thrombin injection in the cavity of the pseudoaneurysm and the mean daily doses injected were 527 IU of human thrombin (from Tissucol®). A control ultrasonography scan of the pseudoaneurysm cavity was performed, together with a clinical control of the extremity immediately and at 24 hours after the procedure. Results. The rate of effectiveness of the treatment was 81% in the cases that were treated with ultrasound compression and 100% in those treated with thrombin. The three cases that were not resolved using ultrasound compression were reconverted to open surgery. The thrombin technique was tolerated better by patients. The mean hospital stay following the intervention was 48 hours in the case of ultrasound compression and 24 hours in the case of thrombin injection. No cases of arterial ischaemia or distal embolisation were detected in any of the patients. Conclusions. Ultrasound-guided injection of human thrombin is a more effective, safer and better tolerated technique than ultrasound compression, which makes it the preferred treatment in such cases in our hospital. [ANGIOLOGÍA 2006; 58: 445-50]

**Key words.** Human thrombin. Iatrogenic pseudoaneurysms. Treatment. Ultrasound compression.