

Tratamiento de aneurismas y pseudoaneurismas

Estándar del procedimiento

- **Concepto y descripción.**

El pseudoaneurisma se puede definir como un hematoma pulsátil repermeabilizado y encapsulado, en comunicación con la luz de un vaso dañado.

Se originan cuando hay una disrupción de la pared arterial por procesos inflamatorios, traumáticos ó iatrogénicos. Debido a la presión arterial, la sangre diseca en los tejidos adyacentes a la arteria dañada y se origina un saco aneurismático que comunica con la luz arterial. Este saco está contenido por la media o la adventicia o en ocasiones simplemente por el tejido que rodea al vaso dañado. La diferencia entre pseudoaneurisma y aneurisma, radica en que éste último está formado histológicamente por todas las capas arteriales.

Atendiendo a su morfología se puede clasificar en saculares o fusiformes. Los saculares presentan una forma esférica y suelen tener una pequeña comunicación ó “cuello” con la arteria. Los fusiformes se caracterizan por presentar la dilatación a lo largo del eje longitudinal del vaso

Los pseudoaneurismas de las extremidades son los más frecuentes. Dentro de ellos destacan los iatrogénicos de la arteria femoral. Su incidencia es del 2-8% cuando se realizan angioplastia/stent coronarios y del 0,2-0,5% cuando únicamente se realiza angiografía diagnóstica. El rango tan amplio de ésta complicación se debe al uso de introductores de gran calibre y a las pautas combinadas de anticoagulación y antiagregación.

En el otro extremo están los aneurismas viscerales. Su incidencia es muy baja. Se encuentran entre el 0,01-0,2% de las autopsias. No obstante es importante su detección por su alta mortalidad en caso de rotura. La mayor parte son asintomáticos y representan

hallazgos casuales en pruebas de imagen. Cuando son sintomáticos, hasta en un 25 % de los casos puede haber rotura. En estos casos la tasa de mortalidad puede oscilar entre el 10 y el 50%. La localización del aneurisma está íntimamente relacionada con la mortalidad.

La localización más frecuente de aneurismas viscerales es la arteria hepática. El segundo lugar en frecuencia lo ocupa la arteria esplénica. Otras localizaciones menos frecuentes son: arteria mesentérica superior, gastroduodenal, pancreaticoduodenal y arterias renales.

Un pseudoaneurisma puede evolucionar a:

- Trombosis y resolución espontánea
- Infección
- Compresión local (pe estructuras neurovasculares adyacentes) hasta síndrome compartimental
- Rotura-Hemorragia

Actualmente las técnicas mínimamente invasivas han ido ganando terreno a la cirugía en el tratamiento de ésta patología, con un importante descenso de la morbimortalidad.

Existen 4 tipos de intervenciones:

- Compresión ecoguiada
- Inyección percutánea de trombina intrasacular
- Técnicas endovasculares (Embolización-Stents)
- Cirugía

En el caso de los pseudoaneurismas de extremidades, las intervenciones que más frecuentemente se emplean son la inyección percutánea de trombina y la compresión ecoguiada.

- **Indicaciones de tratamiento**

Muchos de ellos pueden trombosarse y resolverse espontáneamente por lo que es también apropiado realizar inicialmente observación clínica en pseudoaneurismas asintomáticos de pequeño tamaño. Las opciones terapéuticas deben personalizarse en cada paciente, dependiendo de la localización del pseudoaneurisma, riesgo de rotura, repercusión clínica y comorbilidad asociada.

En el caso de *pseudoaneurismas iatrogénicos postcateterismo*, se debe tratar siempre cuando:

- Tiene más de 3cm de diámetro
- Crecimiento del saco aneurismático
- Produce síntomas
- No se resuelve en un tiempo prudencial

En el caso de *pseudoaneurismas viscerales*, el riesgo de rotura espontánea es muy alto independientemente de su diámetro, asociando una mortalidad muy elevada, por lo que se aconseja tratamiento, independientemente de su tamaño. Serían indicaciones de tratamiento:

- Aneurisma >2 cm
- Presencia de clínica
- Crecimiento del aneurisma en los controles de imagen.
- Aneurismas esplénicos/renales en la mujer embarazada, por el alto riesgo de rotura en el 3^{er} trimestre.
- Aneurismas mesentéricos, por su alto riesgo de complicaciones en el caso de rotura, trombosis o embolización.

3. Contraindicaciones de tratamiento

- Alteraciones de la coagulación, sepsis, fracaso renal son contraindicaciones relativas que pueden corregirse.

- Dificil acceso a la lesión (mala visualización), infección, cuello ancho del pseudoaneurismas y fistula arteriovenosa son contraindicaciones para el tratamiento mediante inyección de trombina percutánea.
- Comunicación vascular del pseudoaneurisma con estructuras vitales (p.e arterias espinales con origen en arterias bronquiales, intercostales o lumbares a embolizar)

4. Requisitos estructurales

- **Personal**

A.- Médico responsable

El tratamiento de un aneurisma o pseudoaneurisma es una intervención mínimamente invasiva, que conlleva un cierto riesgo y, por tanto, debe ser realizada por un profesional médico con experiencia. La realización de este tipo de procedimientos requiere que el médico responsable tenga al menos la siguiente capacitación:

1. - Compresión ecoguiada

- Titulación de médico especialista.
- Haber realizado al menos 4 meses de formación en realización de ecografía Doppler y, además, haber realizado 8 procedimientos de compresión ecoguiada, de ellos al menos 4 como primer operador.
- Mantenimiento de la competencia: 8 procedimientos/año.

2.- Inyección percutánea de trombina

- Titulación de médico especialista.
- Haber realizado al menos 4 meses de formación en realización de ecografía Doppler y al menos 3 meses de formación en realización de procedimientos guiados por ecografía. Haber realizado al menos 30 punciones guiadas por ecografía. Realización de 8 procedimientos de inyección intraneurismática de trombina como primer operador.

- Mantenimiento de la competencia: 10 procedimientos/año.

3.-Tratamiento endovascular

Son intervenciones de alta complejidad, tanto en la accesibilidad y navegación a la zona del aneurisma como en el manejo de los distintos dispositivos embolizantes existentes en el mercado. La realización como responsable de este tipo de procedimientos requiere que el médico responsable tenga al menos la siguiente capacitación:

- Titulación de médico especialista.
- Haber realizado al menos 12 meses de formación en radiología vascular e intervencionista, formación que debe incluir la realización de al menos 30 procedimientos endovasculares con embolización, de ellos, al menos 15 como primer operador. En caso de perder práctica deberá realizar un periodo de reciclaje realizando la técnica con supervisión.

El médico responsable del procedimiento deberá tener conocimientos suficientes sobre:

- Indicaciones y contraindicaciones del procedimiento
- Valoración del paciente previa y posterior al procedimiento
- Posibles complicaciones y su manejo
- Técnica, interpretación y manejo de los medios de imagen que se van a usar para guiar los procedimientos.
- Radioprotección, si se van a usar fluoroscopia (Nivel II, exigido por el Ministerio de Sanidad)
- Farmacología de los agentes de contraste, si se van a usar, y manejo de sus posibles complicaciones.
- Farmacología de las sustancias embolizantes.
- Técnica del procedimiento y material que se va a usar
- Anatomía vascular y fisiología del órgano donde reside el pseudoaneurisma.

B.- Otro personal médico

En caso de requerirse sedación, la presencia de un anestesista o un médico con experiencia en la sedación es imprescindible.

La colaboración de un segundo médico es aconsejable en general y puede ser necesaria en procedimientos complejos.

Igualmente, es pertinente la presencia de otros médicos para cumplir con los requisitos de la formación de residentes o de otros especialistas.

C.- Personal sanitario auxiliar

- En compresión ecoguiada/inyección intraneurismática de trombina:
 - Enfermera: Es necesario monitorizar al paciente y administrar fármacos para el control del dolor y para proporcionar al paciente los cuidados precisos después del procedimiento. Conocimiento para prestar ayuda en caso de complicaciones.
- En tratamientos endovasculares:
 - Enfermera. Posibilidad de una 2ª enfermera circulante a requerimiento del anestésista.
 - Técnico en Radiodiagnóstico: Se precisa un técnico con formación demostrada en el manejo del equipo de fluoroscopia.
- **Medio físico**

Equipación:

Los equipos utilizados para guiar los procedimientos (ecógrafo y equipo de fluoroscopia) deben ser tecnológicamente adecuados para alcanzar con seguridad y precisión la zona del aneurisma y para evitar posibles complicaciones. Para tratamientos endovasculares el equipo debe disponer de sustracción digital y es recomendable que exista la posibilidad de “roadmapping”.

El tratamiento endovascular debe realizarse en salas quirofanizadas, salas de radiología vascular-intervencionistas ó quirófanos.

Debido al uso de fármacos ó sedaciones debe contarse con equipo de monitorización de frecuencia cardiaca, saturación de oxígeno y presión sanguínea. Debe contarse asimismo con suministro de gases médicos, equipo de intubación y de ventilación, desfibrilador y un equipo y fármacos de resucitación de emergencia.

A su vez se requiere:

- Un área apropiada para preparar al paciente y para observación después del procedimiento. Esta área debe contar con personal y equipo apropiado para resolver cualquiera de las posibles complicaciones.
- Acceso inmediato a un equipo de resucitación de emergencia, incluyendo fármacos. Este equipamiento debe ser chequeado periódicamente para comprobar que está completo y actualizado.
- Medicamentos apropiados para tratar las posibles complicaciones agudas.
- Apoyo en un tiempo razonable por parte de un equipo quirúrgico en caso de complicaciones agudas severas.

- **Material**

Se debe contar con el apropiado equipo, el cual incluye:

- Agujas. Agujas finas en caso de punciones percutánea de aneurismas y agujas de punción vascular para las técnicas endovasculares.
- Introdutores (5-8F), catéteres, catéteres-guía y guías de distinta longitud, calibre y morfología para acceder a la lesión.
- Microcatéteres (2.4-2.7F), para poder acceder a lesiones distales mediante técnica coaxial.

- Balones de angioplastia/oclusión: Para control de cuellos complejos en pseudoaneurismas viscerales o como medida de control en caso de rotura vascular.
- Dispositivos de embolización: farmacológicos, esclerosantes y coils de distinto tamaño/longitud. Dispositivos de embolización controlada.
- Stent cubiertos y no cubiertos de distintos tamaños y longitudes, para tratamiento primario o como posible tratamiento de complicaciones.
- Fármacos. Anestesia local en aquellos procedimientos que la requieran. Fármacos analgésicos y sedantes. Fármacos para el manejo de las complicaciones.
- Material de protección radiológica. En caso que se utilice la guía fluoroscópica como técnica de guiado, se debe contar con mandiles de protección, gafas, guantes y protectores de cuello plomados que deberán ser llevados por el personal que se encuentre en el campo de dispersión de los rayos X.

5. Descripción de las intervenciones y sus variables

a. Compresión ecoguiada:

Descripción de la técnica

Esta técnica se realiza principalmente en pseudoaneurismas de extremidades. La compresión se realiza con la sonda ecográfica con visualización directa y continua de los vasos y del comportamiento del flujo con el doppler.

Punto de compresión: Se realiza sobre el cuello del aneurisma. Si no es visible o accesible, se realiza directamente sobre el pseudoaneurisma.

Grado de compresión: debe ser suficiente enérgico para que desaparezca el flujo en el interior del pseudoaneurisma, pero que permita el flujo arterial en los vasos adyacentes.

Tiempo: periodo inicial de 10-20 minutos. Estos ciclos se pueden repetir hasta un periodo total de 1 hora.

Consideraciones técnicas

El éxito del procedimiento disminuye si el paciente está anticoagulado. Si es posible se debe suspender la anticoagulación. Otros factores a considerar que afectan al éxito técnico son: obesidad del paciente, tamaño del pseudoaneurisma (>4cm), cuello aneurismático a nivel inguinal/suprainguinal y tiempo de evolución superior a una semana.

La compresión puede ser extremadamente dolorosa, por lo que se aconseja administración de analgésicos

b. Inyección de trombina intraaneurismática

Descripción de la técnica

Consiste en la inyección percutánea de trombina en el interior del saco guiada por ecografía, pudiéndose usar maniobras de control del flujo sanguíneo en el interior del saco aneurismático/cuello. La trombina convierte el fibrinógeno inactivo en fibrina y produce trombosis del pseudoaneurisma. Habitualmente se emplea una concentración de 1000U/ml. También se pueden emplear concentraciones bajas 100U/ml.

La aguja se coloca con el extremo distal en la zona más alejada del cuello aneurismático. Se inyecta de manera continua, con monitorización ecográfica Doppler, hasta que cesa el flujo en el interior del saco. Suele tardar segundos en trombosar el saco con volúmenes muy pequeños de trombina (0,5-1 ml)

Consideraciones técnicas

Intervención con éxito técnico superior a la compresión ecoguiada incluso si el paciente está anticoagulado y/o antiagregado.

Es necesario que exista un cuello aneurismático estrecho y controlable, para que no exista fuga de trombina.

En casos de difícil control del flujo en el interior del aneurisma, se puede combinar esta técnica con: oclusión del cuello aneurismático con balón de angioplastia, embolización con coils.

Precauciones a tener en cuenta:

- Verificar que el paciente no tiene alergia a la trombina (test cutáneo)
- Verificar que el paciente no tiene una fistula arteriovenosa asociada al aneurisma.
- Analizar el posible riesgo en pacientes con isquemia crítica ó infección de miembros si sucedieran complicaciones.

- **Técnicas endovasculares**

Descripción de la técnica

El objetivo es excluir el aneurisma de la circulación. La técnica a emplear dependerá del cuello del aneurisma y de la importancia del vaso donde asienta.

Se emplean 2 técnicas (pueden combinarse):

- Embolización
- Stent

Existen 4 escenarios posibles según la localización del aneurisma, que dependen de si la arteria en la que asienta es prescindible (podría teóricamente ser ligada, ocluida ó embolizada sin existir una repercusión clínica) o no:

- *Arteria prescindible, sin circulación colateral*

Embolización de la arteria aferente

- *Arteria prescindible, con circulación colateral*

Embolización proximal y distal (Para evitar reentrada de sangre en el aneurisma a través de las colaterales)

- *Arteria imprescindible, con cuello aneurismático seguro (estrecho)*

Embolización selectiva del saco aneurismático con espirales convencionales o de espirales de liberación controlada.

- *Arteria imprescindible, con cuello aneurismático de difícil control (ancho)*

Embolización selectiva del saco aneurismático con espirales de liberación controlada.

Variantes de la técnica

- “Remodeling” con stent no cubierto ó balón de oclusión temporal: Consiste en la colocación previa de estos dispositivos previa a la liberación de coils, con el objetivo de evitar la migración de los coils a la arteria, debido al alto riesgo de migración del saco aneurismático por el cuello ancho del pseudoaneurisma.

- Stent cubiertos. Requieren segmento de vaso accesible (dificultad de navegación de los cateteres portadores del stent), segmentos de vasos rectos y de diámetros adecuados a los stent recubiertos disponibles en el mercado

6. Cuidado del paciente

- **Antes del procedimiento**

1.- Solicitud de la prueba

Se debe contar con una solicitud formal de la prueba por parte de un médico. Se deben valorar el estado clínico del paciente, antecedentes (cateterismo previos...), así como las pruebas de imágenes previas (ecografía Doppler, TAC). Se deben detallar los fármacos anticoagulantes y antiagregantes que reciba el paciente y discutir su posible reducción o eliminación.

2. – Analítica

Se debe disponer de un estudio analítico reciente (menos de una semana). Debe de incluir estudio de Coagulación.

3.-Información sobre el paciente

El médico que realiza la prueba debe consultar previamente la historia clínica del paciente, analítica, pruebas de imagen y consentimientos informados firmados.

En pseudoaneurismas complejos o de alto riesgo, el equipo quirúrgico debe ser informado y estar alerta de posible intervención de urgencia.

Debe comprobarse la identidad del paciente y que el procedimiento va a realizarse a la persona adecuada.

La posible existencia de antecedentes de reacciones adversas a los medios de contraste debe ser recogida específicamente en caso de que se planee su utilización.

4.- Consentimiento informado

El paciente debe ser informado de en qué consiste el procedimiento, el motivo del mismo, los resultados esperados, las posibles alternativas y los riesgos.

- **Durante el procedimiento**

El procedimiento debe hacerse siguiendo estrictas medidas de asepsia para la zona de entrada de la aguja, tanto si se realiza por punción percutánea o través de un cateterismo.

Los fármacos embolizantes deben de prepararse e inyectarse en condiciones de máxima asepsia.

La comunicación entre los miembros del equipo sanitario debe ser activa durante todo el proceso.

En los procedimientos en los que la guía de imagen sea la fluroscopia se debe ajustar la técnica del equipo y tomar las medidas necesarias para que la exposición del paciente y del personal sean lo más bajas posibles, de acuerdo con el criterio ALARA.

- **Después del procedimiento**

- Colocación de vendaje compresivo:

En los pseudoaneurismas de extremidades, se colocará un vendaje compresivo con la máxima compresión en la zona del pseudoaneurisma tratado. Si el aneurisma ha sido embolizado mediante cateterismo, se aplicará el vendaje de manera convencional sobre la arteria puncionada.

Comprobación de pulsos arteriales y descartar posibles signos de isquemia (dolor, palidez y frialdad).

- Observación

El paciente permanecerá tumbado en reposo con la extremidad inmovilizada 24 horas ó hasta la visita médica lo determine.

El paciente será vigilado directamente durante al menos la primera media hora después del procedimiento, con acceso rápido a técnicas de imagen que permitan descartar cualquier posible complicación aguda.

- Control por Métodos de Imagen:

Ecografía Doppler en pseudoaneurismas de extremidades a las 24 horas y TAC en los aneurismas/pseudoaneurismas viscerales a los 3 ,6 y 12 meses, para confirmar la trombosis y ausencia de crecimiento del aneurisma.

- Informe

Se debe emitir siempre un informe del procedimiento en el que se harán constar: la descripción de la intervención realizada, el material embolizante (dosis/dispositivo), el resultado, las complicaciones o efectos adversos si los hubiera, y cualquier incidencia o información pertinente.

En pacientes ingresados se deberá realizar una anotación en la historia clínica que incluya al menos la descripción del procedimiento y las complicaciones o efectos adversos si los hubiera. También se deben incluir las instrucciones postprocedimiento.

7. Complicaciones

Compresión ecoguiada

- Trombosis venosa
- Necrosis de la piel
- Trombosis arterial local y embolización distal

- Rotura del pseudoaneurisma

Inyección percutánea de trombina

- Tromboembolismo distal arterial de trombina.
- Trombosis venosa
- Reacción alérgica (urticaria y anafilaxis)

Técnicas endovasculares

- Embolización arterial por migración de espirales (isquemia-infarto)
- Trombosis arterial
- Rotura del pseudoaneurisma precoz (por manipulación) ó tardía (recanalización del aneurisma embolizado a través de colaterales)
- Absceso-sepsis

8. Control de calidad

Los valores que se deben lograr con cada técnica son los siguientes:

a.- Compresión ecoguiada:

- Éxito técnico superior al 75%*
- Éxito clínico >90 %*
- Complicaciones: < 5%
- Tasa de recurrencia en control 24h:< 12%

(En pacientes sin tratamiento anticoagulante y con tiempo de evolución menor de 15 días.)*

b.- Inyección percutánea de trombina:

- Éxito técnico superior al 90%*
- Éxito clínico superior al 95%*

- Complicaciones: < 5%
- Tasa de recurrencia en control 24h:< 9%

(* Incluso en pacientes anticoagulados/antiagregados.)

c.- Técnicas endovasculares:

- Éxito técnico superior al 92%.
- Éxito clínico superior al 88 %.
- Complicaciones: < 6%
- Tasa de recurrencia: < 8%

Éxito técnico: Refleja el éxito inmediato de la intervención al finalizar la misma.

Éxito clínico: Refleja los resultados a partir de los 30 días que siguen a la intervención y se evalúan mediante el seguimiento del paciente.

9. Bibliografía recomendada

1. Angle JF, Siddiqi NH et al. Quality improvement guidelines for percutaneous transcatheter embolization: Society of Interventional Radiology Standards of Practice Committee. *J Vasc Interv Radiol.* 2010 Oct;21(10):1479-86.
2. Matt M. Thompson, Robert A. Morgan, Jon S. Matsumura. *Endovascular Intervention for Vascular Disease: Principles and Practice.* Informa Healthcare
3. Geoffrey W. Webber, James Jang, Susan Gustavson and Jeffrey W. Olin. Contemporary Management of Postcatheterization Pseudoaneurysms. *Circulation* 2007, 115:2666-2674
4. Kapoor BS, Haddad HL, Saddekni S, Lockhart ME. Diagnosis and management of pseudoaneurysms: an update. *Curr Probl Diagn Radiol.* 2009 Jul-Aug;38(4):170-88.
5. Sueyoshi E, Sakamoto I, Nakashima K, Minami K, Hayashi K. Visceral and peripheral arterial pseudoaneurysms. *AJR Am J Roentgenol.* 2005 Sep; 185(3):741-9.
6. Saad NE, Saad WE, Davies MG, Waldman DL, Fultz PJ, Rubens DJ. Pseudoaneurysms and the role of minimally invasive techniques in their management. *Radiographics.* 2005 Oct; 25 Suppl 1:S173-89.
7. N. Tulsyan, V.S. Kashyap and R.K. Greenberg, *et al.* The endovascular management of visceral artery aneurysms and pseudoaneurysms. *J Vasc Surg,* 45 (2007), pp. 276–283.
8. M.A. Arata and C. Cope, Principles used in the management of visceral aneurysms. *Tech Vasc Interv Radiol,* 3 (2000), pp. 124–129

9. K. Krueger, M. Zaehringer and D. Strohe, *et al.* Postcatheterization pseudoaneurysm: Results of US-guided percutaneous thrombin injection in 240 patients. *Radiology*, 236 (2005), pp. 1104–1110.

10. E.K. Paulson, D.H. Sheafor and M.A. Kliewer, *et al.* Treatment of iatrogenic femoral arterial pseudoaneurysms: Comparison of US-guided thrombin injection with compression repair. *Radiology*, 215 (2000), pp. 403–408

Autores

Ponentes: José M. Abadal, A. del Toro, G. Pasinati

Revisión: José Luis del Cura, Elena Escalante, Rocío González, Hortensia Montes, Teresa Moreno, Luis Jesús Zurera.