

RADIOLOGÍA EN IMÁGENES

La imagen del pseudoaneurisma: claves diagnósticas, causas y complicaciones

D. Moreno Real* y D. de Araújo Martins-Romêo

Servicio de Radiodiagnóstico, Hospital Universitario Virgen Macarena, Sevilla, España

Recibido el 16 de mayo de 2024; aceptado el 3 de julio de 2024

Disponible en Internet el 7 de septiembre de 2024

PALABRAS CLAVE

Pseudoaneurisma;
Arterias;
Ecografía Doppler;
Angiografía por
tomografía
computarizada

Resumen Los pseudoaneurismas son lesiones vasculares frecuentes que resultan como complicación de iatrogenia, traumatismos, procesos inflamatorios y tumorales. Pueden originarse en arterias viscerales toracoabdominales o periféricas. La angiografía por tomografía computarizada (angioTC) es la técnica de imagen de elección para su confirmación diagnóstica, valoración de complicaciones y planificación terapéutica. La ecografía Doppler se utiliza inicialmente en arterias periféricas accesibles. Las complicaciones de los pseudoaneurismas pueden ser potencialmente graves, principalmente su rotura, por lo que su diagnóstico precoz y su diferenciación con otras afecciones resulta fundamental para orientar el tratamiento. El objetivo de este manuscrito es representar la imagen del pseudoaneurisma en diferentes localizaciones según su etiología, así como revisar las técnicas de imagen, protocolos de estudio y claves diagnósticas. Se abordarán sus complicaciones, prestando especial atención a aquellas que requieran de una actitud terapéutica emergente.

© 2024 SERAM. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Se reservan todos los derechos, incluidos los de minería de texto y datos, entrenamiento de IA y tecnologías similares.

KEYWORDS

Pseudoaneurysm;
Arteries;
Doppler
ultrasonography;
Computed
tomography
angiography

Imaging of Pseudoaneurysms: Key Diagnostic Findings, Causes and Complications

Abstract Pseudoaneurysms are common vascular lesions that result from medical intervention complications, trauma, or processes associated with inflammation or tumours. They can originate in thoracic, abdominal or peripheral visceral arteries. Computed tomography angiography (CT angiography) is the imaging technique of choice for diagnostic confirmation, assessment of complications and treatment planning. Doppler ultrasound is initially used in accessible peripheral arteries. Complications with pseudoaneurysms can be serious, and this is especially true

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: danielmorenoreal@gmail.com (D. Moreno Real).

in the case of rupture. Therefore, an early diagnosis and the ruling out of other pathologies is essential to guide treatment. The objective of this manuscript is to show how pseudoaneurysms appear in different locations depending on their aetiology. We will also review the imaging techniques, study protocols, key diagnostic features, and complications, with a focus on those complications that require an emergent therapeutic attitude.

© 2024 SERAM. Published by Elsevier España, S.L.U. All rights are reserved, including those for text and data mining, AI training, and similar technologies.

Introducción

Los *seudoaneurismas* son formaciones vasculares que dependen de una arteria dañada, con la que comunican a través de un cuello. Son considerados sangrados activos contenidos por la capa adventicia o por los tejidos circundantes, de ahí la importancia de su diagnóstico y tratamiento precoz¹. Se forman como consecuencia de una lesión arterial directa, iatrogénica o por traumatismo exógeno, o bien indirecta secundaria a la erosión de la pared vascular por procesos inflamatorios, infecciosos o tumorales^{2–4}.

La sospecha diagnóstica se establece a partir de un amplio espectro de manifestaciones clínicas. Los pseudoaneurismas profundos suelen ser asintomáticos. Sin embargo, los superficiales pueden comenzar como una masa pulsátil, hematoma, anemia, dolor o signos de isquemia tisular por el compromiso vascular que pueden conllevar. Su evolución natural si no se tratan varía desde la trombosis espontánea hasta la rotura, que supone su complicación más grave³.

El pseudoaneurisma tiene como principal diagnóstico diferencial el aneurisma verdadero. En ocasiones, diferenciar por imagen estas 2 entidades puede suponer un reto. Los aneurismas verdaderos son dilataciones de las arterias que involucran las 3 capas de su pared. Normalmente son asintomáticos y se descubren de manera incidental³. Suelen presentarse con contornos bien definidos y cambios ateroescleróticos como la calcificación y el trombo mural⁴. En cambio, los pseudoaneurismas muestran bordes más irregulares, cuellos más estrechos y suelen estar rodeados por un hematoma³.

El objetivo de este manuscrito es representar la imagen del pseudoaneurisma en diferentes localizaciones según su etiología, así como revisar las técnicas de imagen, los protocolos de estudio y las claves diagnósticas. Se abordarán sus complicaciones, prestando especial atención a aquellas que requieran de una actitud terapéutica emergente.

Diagnóstico

Las técnicas de imagen no solo son necesarias para la confirmación diagnóstica del pseudoaneurisma, sino también para evaluar sus características morfológicas e identificar la arteria de la que depende, con el fin de planificar la estrategia terapéutica².

La *ecografía* se utiliza como primera opción en pseudoaneurismas de arterias periféricas por su accesibilidad², así como en pacientes pediátricos, embarazadas y pacientes con insuficiencia renal. En la ecografía (modo B), el pseudoaneurisma se muestra como una estructura anecoica conectada a la arteria de la que depende mediante un cuello. El cuello permite un flujo anterógrado durante la sístole y retrógrado durante la diástole que se denomina en la literatura anglosajona «to-and-fro». En la ecografía Doppler color, esto se traduce en un flujo turbulento en la porción no trombosada del pseudoaneurisma, donde a veces se aprecia el signo característico del «yin-yang»^{3,5}. En el estudio Doppler pulsado, donde evaluamos flujos y curvas, se detecta una curva de flujo bidireccional (fig. 1).

La *angiografía por tomografía computarizada* (angioTC) es la prueba diagnóstica de elección en pseudoaneurismas torácicos, abdominales y periféricos no accesibles ecográficamente. Permite caracterizar la anatomía vascular, diagnosticar enfermedades vasculares y planificar su tratamiento³. Se debe utilizar material de contraste no iónico con una concentración de al menos 300 mg/ml y una velocidad de flujo mínima de 3 ml/s en cualquier paciente que pese 50 kg o más. La dosis debe seleccionarse teniendo en cuenta la duración de la exploración, el peso del paciente y sus comorbilidades. Después de la inyección intravenosa del contraste yodado, se realizan adquisiciones con grosor de corte fino (al menos 1,5 mm), que se programan a los 20-30 y 70-120 s para coincidir con el realce arterial y venoso máximo respectivamente^{3,6}. Puede facilitar el diagnóstico una adquisición sin contraste para distinguir elementos hiperdensos del contraste, como por ejemplo material ingerido, calcificaciones arteriales, material de embolización, etc.⁶.

En la mayoría de los casos, el pseudoaneurisma se comporta en la angioTC como un área de hiperatenuación en la fase basal que realza tras la administración de contraste, con la misma densidad que la arteria de la que depende (fig. 2) en todas las fases, es decir, es hiperdenso en la fase arterial y disminuye su densidad en la fase venosa. Sin embargo, en algunos casos su comportamiento puede variar. Por ejemplo, los pseudoaneurismas de gran tamaño suelen tardar más tiempo en alcanzar la repleción completa de contraste. Cuando el pseudoaneurisma está parcialmente trombosado, el área trombosada puede identificarse como una zona hipodensa central o periférica. Por otro lado, se debe tener en cuenta que cuando el flujo es lento o

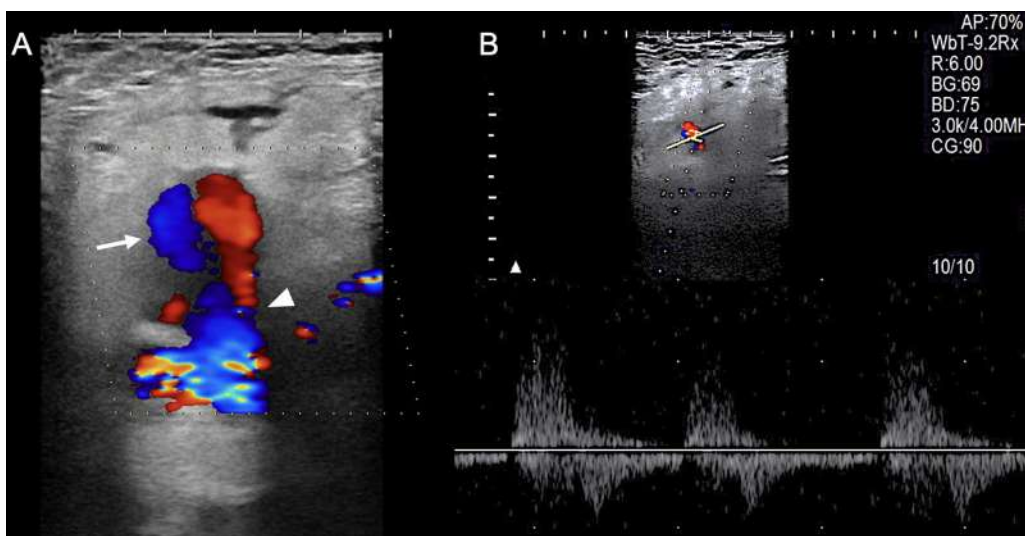


Figura 1 Varón de 81 años que presenta una tumoración pulsátil inguinal izquierda en la zona de punción con hematoma que se extiende hasta la raíz del muslo tras la realización de un cateterismo hace 8 días vía transfemoral. Imágenes de ecografía Doppler color (A) y espectral (B) donde se observa un pseudoaneurisma con flujo turbulento y el signo del «yin-yang» en el interior del saco (flecha) que conecta con la arteria femoral superficial izquierda mediante un cuello (cabeza de flecha). El Doppler espectral pone de manifiesto el flujo arterial bidireccional característico del pseudoaneurisma.

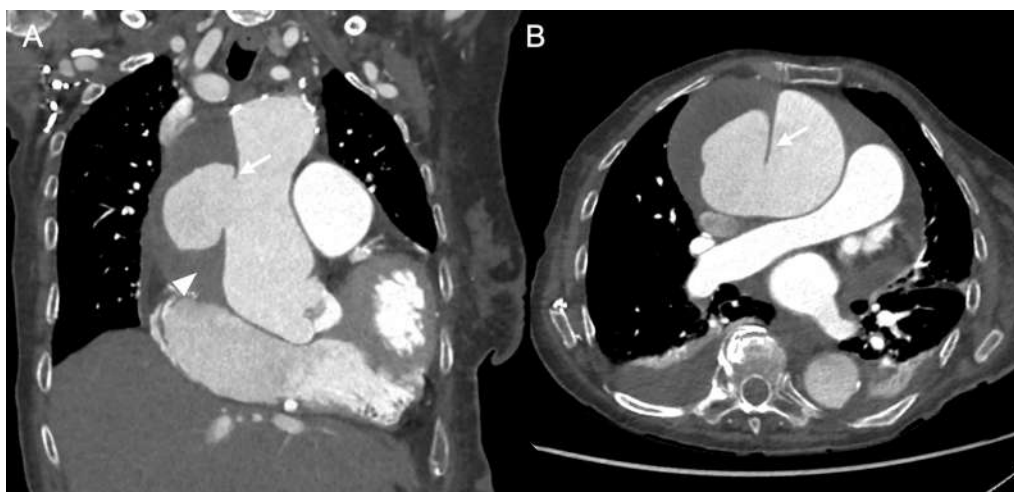


Figura 2 Mujer de 94 años ingresada por insuficiencia cardíaca congestiva que presenta desde esa mañana dolor torácico y abdominal con parestesias en ambos miembros inferiores (MMII). En las reconstrucciones coronal (A) y axial (B) de angioTC de tórax para estudio de arterias pulmonares por sospecha de tromboembolismo pulmonar, se identifica un gran pseudoaneurisma en la aorta ascendente torácica (flecha) y un hematoma mediastínico adyacente (cabeza de flecha) que contiene el pseudoaneurisma.

turbulento puede quedar sangre retenida de mayor densidad. En cuanto a su morfología, no se modifica en las sucesivas fases del estudio y suelen presentar contornos irregulares y un cuello estrecho bien definido^{1,3}.

La *resonancia magnética* (RM), como la angioTC, permite una representación vascular multifásica con patrones de realce similares, pero emplea un contraste potencialmente menos nefrotóxico y no utiliza radiaciones ionizantes. Además, las imágenes por RM pueden representar el flujo vascular sin inyección de material de contraste. En sus limitaciones se incluyen un mayor tiempo de adquisición de imágenes y su elevada sensibilidad a los artefactos de

movimiento relacionados con las pulsaciones en el saco aneurismático³.

La *angiografía convencional* es la técnica de referencia para el diagnóstico del pseudoaneurisma. La alta resolución espacial de la angiografía por sustracción digital permite la valoración de vasos de pequeño tamaño y el tratamiento se puede realizar de forma concomitante^{4,5}. Sin embargo, requiere de una adecuada planificación previa mediante la angioTC para tener una idea global del proceso del paciente y así reducir el tiempo de radiación y la cantidad de contraste utilizado. El pseudoaneurisma aparece como una dilatación sacular contrastada que conecta con una arteria⁴.

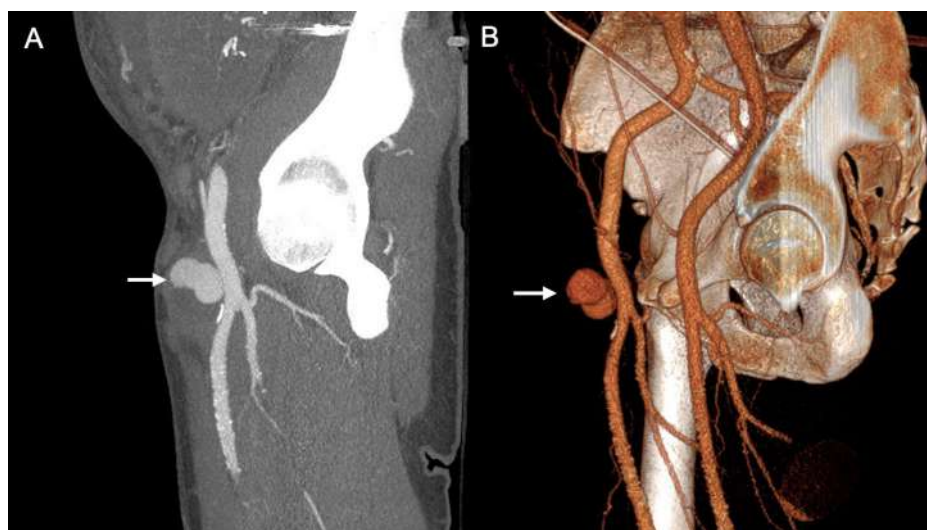


Figura 3 Varón de 29 años en diálisis peritoneal con antecedentes de trasplante renal al que se le realizó una embolización del injerto renal hace un mes, y desde entonces presenta una masa en la región inguinal derecha donde se produjo la punción. Reconstrucciones sagital MIP (A) y 3D (B) de angioTC del miembro inferior derecho en fase arterial que pone de manifiesto un pseudoaneurisma bilobulado (flecha) dependiente de la arteria femoral común derecha.

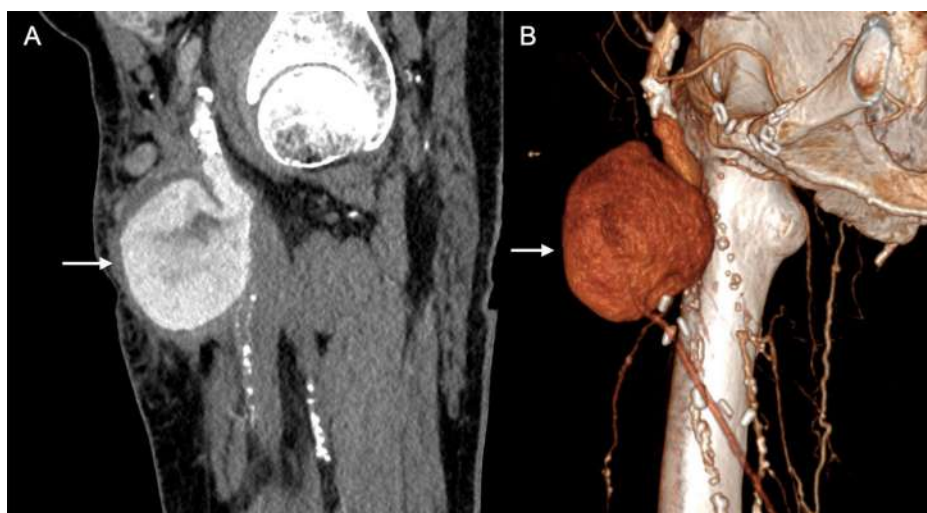


Figura 4 Varón de 58 años intervenido mediante bypass femoropoplíteo que acude por tumoración en región inguinal derecha de una semana de evolución. Reconstrucciones coronal (A) y 3D (B) de angioTC del muslo derecho en fase arterial, donde se evidencia un pseudoaneurisma gigante (flecha) localizado en el margen anterior de la bifurcación de la arteria femoral común, a nivel de la anastomosis proximal del injerto femoropoplíteo.

Debe recordarse que: la demostración de un cuello que conecta el pseudoaneurisma con una arteria es la clave diagnóstica. El signo del «yin-yang» en ecografía Doppler color y el patrón de realce similar a la arteria de la que depende en los estudios de TC y RM apoyan el diagnóstico.

Etiología iatrogénica

Los pseudoaneurismas representan un 1,5% de las complicaciones vasculares secundarias a angiografías

diagnósticas y hasta un 6% tras procedimientos terapéuticos endovasculares² (fig. 3). Las complicaciones relacionadas con la punción de accesos vasculares, entre las que se incluyen el pseudoaneurisma, hematoma, fístula arteriovenosa, oclusión por trombosis y extravasación, presentan una incidencia del 0,7 al 9%². Están relacionadas no solo con los tipos de procedimientos, sino también con la afección de base del paciente, con las descompensaciones clínico-analíticas secundarias al proceso agudo, así como con la medicación que el paciente pueda estar tomando, como anticoagulantes o antiagregantes².

Otra causa de pseudoaneurismas iatrogénicos son las intervenciones quirúrgicas. Se pueden producir como

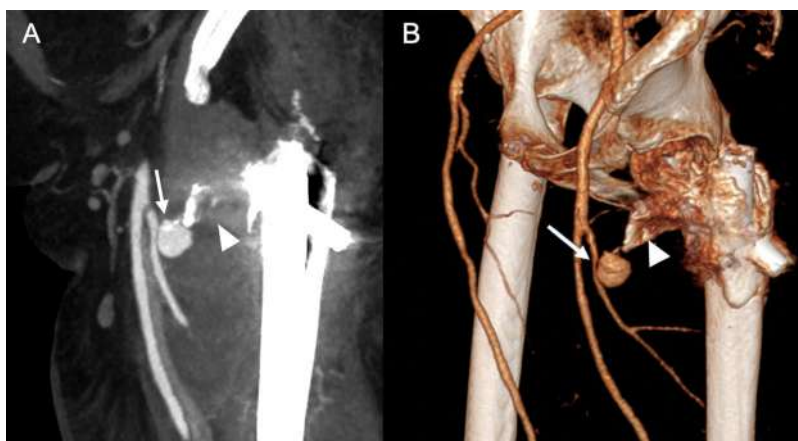


Figura 5 Mujer de 85 años intervenida hace un mes por fractura de cadera derecha. Acude por segunda vez a urgencias por dolor intenso junto con induración, edema y aumento de temperatura de la región de la herida quirúrgica. En las reconstrucciones sagital MIP (A) y 3D (B) de angioTC del miembro inferior izquierdo en fase arterial, se visualiza una formación vascular dependiente de una rama perforante de la arteria femoral profunda izquierda compatible con pseudoaneurisma. Permanece en íntimo contacto con un fragmento óseo desplazado que parece depender del fémur (cabeza de flecha).

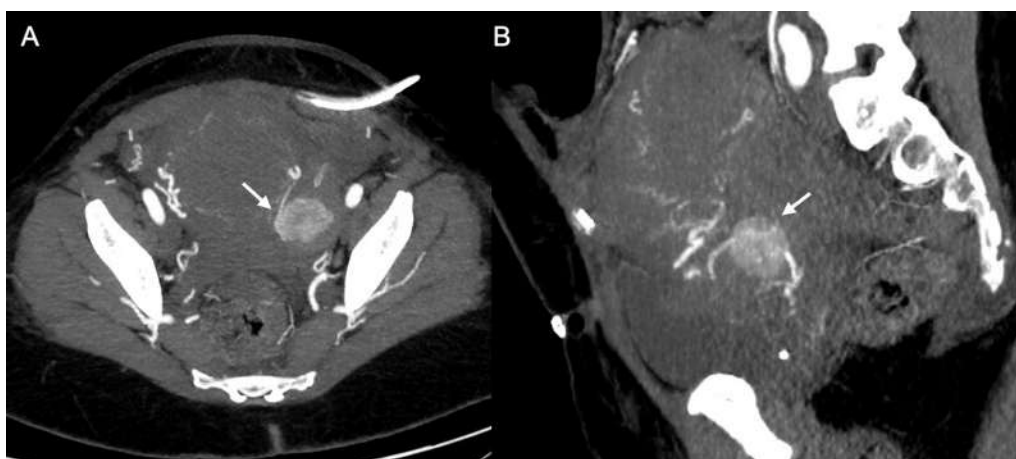


Figura 6 Mujer de 36 años intervenida de cesárea que requiere reintervención quirúrgica en 24h por hemoperitoneo masivo secundario a rotura de endometrioma ovárico. Reingresa con abdomen timpanizado y mucho dolor. Por la sospecha de sangrado abdominal activo se realiza angioTC de abdomen y pelvis y se identifica un pseudoaneurisma de la arteria uterina izquierda (flecha) en las reconstrucciones axial (A) y sagital (B) MIP de la fase arterial. Durante el ingreso, sufre metrorragia masiva, por lo que se decide reintervenir y se detecta punto de sangrado en la histerorrafia, pero ante la situación de shock hemorrágico durante la cirugía se realiza histerectomía subtotal. A las pocas horas, se produce importante metrorragia con repercusión clínica y se opta finalmente por la opción hemodinámica, que consigue embolizar con éxito las arterias uterinas. Desde entonces, la evolución fue favorable.

complicación de cualquier tipo de cirugía^{7,8} (figs. 4-6). Se originan por lesión directa de las arterias situadas en la proximidad del lecho quirúrgico o en las vías de abordaje. Un ejemplo son las secundarias al manejo de los trócares en las cirugías laparoscópicas (fig. 7).

Cabe destacar que los pseudoaneurismas de la arteria hepática son especialmente frecuentes en el contexto de un traumatismo en intervenciones como trasplantes hepáticos, colecistectomías, colangiografía transhepática percutánea (CTHP), drenaje biliar y colocación de catéteres y endoprótesis biliares. Su incidencia ha aumentado con la implantación de procedimientos biliares percutáneos y laparoscópicos³.

Debe recordarse que: aunque en el contexto de procedimientos endovasculares los pseudoaneurismas iatrogénicos sean más frecuentes en el territorio femoral, también pueden originarse en las arterias de los miembros superiores, especialmente debido al incremento del uso de la vía radial en los mismos.

Etiología inflamatoria o infecciosa

Los procesos inflamatorios pueden producir una destrucción de la arquitectura de la pared arterial y fragmentación

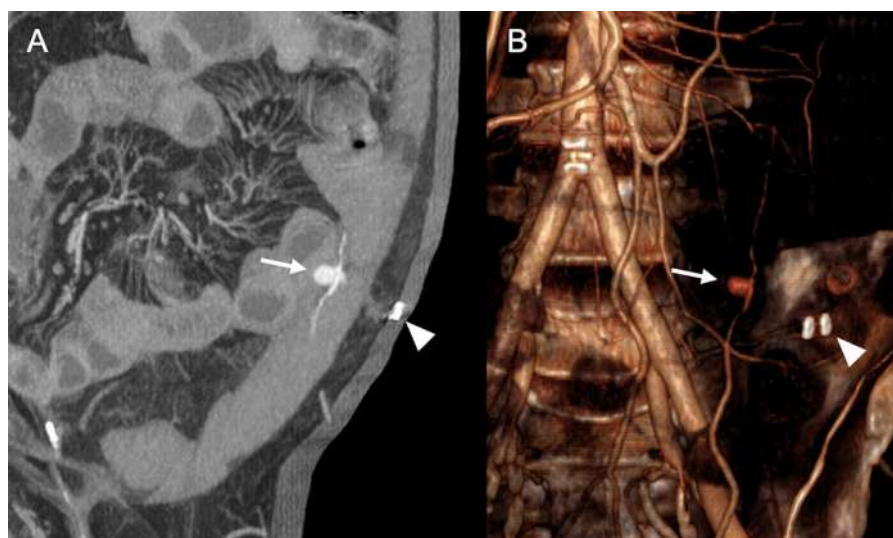


Figura 7 Varón de 55 años intervenido de apendicectomía por laparoscopia hace 3 días que presenta disminución de la cifra de hemoglobina, de 11,7 a 7,8 g/dl, y abundante contenido serohemático en el drenaje desde la intervención. Por la sospecha de hemorragia intraabdominal se realiza angioTC de abdomen y pelvis. Reconstrucciones coronal MIP (A) y 3D (B) de la fase arterial donde se identifica un pseudoaneurisma que depende de la arteria epigástrica inferior profunda izquierda (flecha), probablemente secundario a una lesión arterial por el paso del trócar de laparoscopia. Se observan los ágrafes en el acceso del trócar (cabeza de flecha).

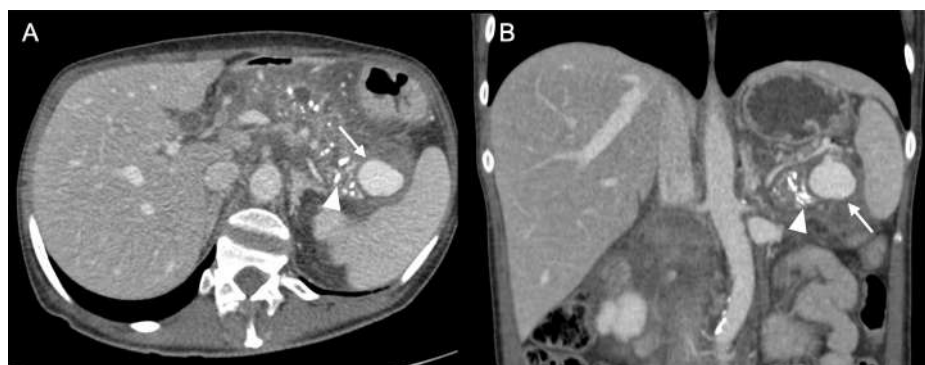


Figura 8 Varón de 50 años con antecedentes personales de pancreatitis crónica que acude por un episodio de reagudización y en las reconstrucciones axial (A) y coronal (B) de la angioTC de abdomen y pelvis en fase arterial se aprecia un pseudoaneurisma de la arteria esplénica (flecha) adyacente a la cola del páncreas y próximo al hilio esplénico. El páncreas muestra numerosas calcificaciones (cabeza de flecha) como signo de pancreatitis crónica.

de los tejidos elásticos, con la consecuente formación de pseudoaneurismas^{4,9}. En la *pancreatitis aguda*, las enzimas pancreáticas provocan una arteritis necrosante y se trata de una de las causas más frecuentes de pseudoaneurismas en las arterias esplénica, celiaca y mesentérica superior^{3,4} (fig. 8). En una pancreatitis crónica, un pseudoquiste de larga duración puede lesionar la pared vascular como consecuencia de la compresión persistente, isquemia y acción elastolítica de su contenido enzimático^{9,10}. En la *colecistitis aguda*, los pseudoaneurismas suelen localizarse en las arterias hepáticas y cística por proximidad a la vesícula^{3,11,12} (fig. 9). La rotura de un pseudoaneurisma en el lecho de una colecistitis, puede producir una complicación hemorrágica en la vesícula biliar o hemobilia, lo que supone una urgencia quirúrgica³.

Los *pseudoaneurismas micóticos* son aquellos que se originan por la colonización infecciosa de la pared arterial

vía hematógena, independientemente del microorganismo y de su fisiopatología. Factores traumáticos o iatrogénicos podrían causar daño endotelial, facilitando la posibilidad de que las bacterias de la circulación invadan la pared arterial¹³. Se describen como factores predisponentes la hipertensión arterial, diabetes mellitus, aterosclerosis, inmunosupresión y tratamiento con corticoides. Estos pseudoaneurismas son raros y en la literatura se reportan únicamente casos aislados¹², donde los gérmenes causales más comunes son el *Staphylococcus aureus* y la *Salmonella* spp.¹³. Por imagen, suelen presentarse como dilataciones aneurismáticas saculares o multilobulares con expansión rápida y formación de gas y/o masa de tejidos blandos circundante (fig. 10). Su diagnóstico se basa en la combinación de 4 criterios: presentación clínica (fiebre, factores predisponentes), hallazgos de laboratorio (aumento de reactivos

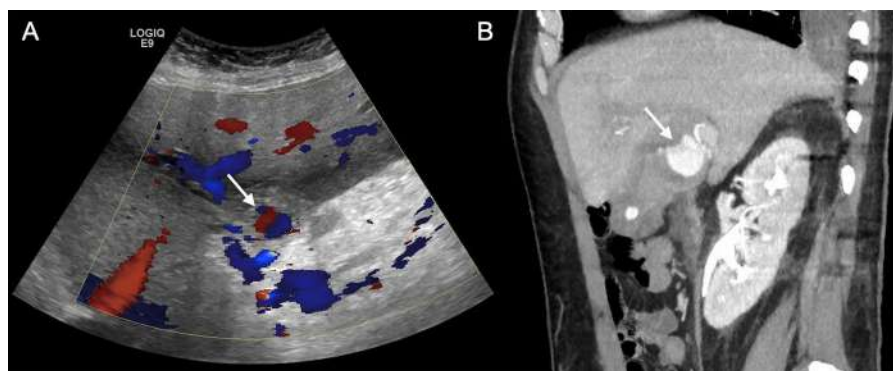


Figura 9 Varón de 50 años que acude con cuadro de hipotensión arterial, fiebre y dolor en hipocondrio derecho. Analíticamente, presenta elevación de los reactantes de fase aguda. Con la sospecha clínica de cólico biliar complicado se realiza ecografía de abdomen y pelvis (A), donde se observan signos de colecistitis aguda litiásica y al aplicar Doppler color se detecta una estructura con el signo de «yin-yang» en el hilio hepático (flecha). En la reconstrucción sagital MIP de la angioTC en fase arterial (B), se confirma la existencia de un pseudoaneurisma de la arteria hepática derecha (flecha). Evolucionó hacia una colecistitis hemorrágica y se llevó a cabo la embolización urgente del pseudoaneurisma.



Figura 10 Varón de 76 años con carcinoma urotelial estadio IV en progresión y actualmente en tratamiento quimioterápico que ingresa por insuficiencia respiratoria hipoxémica por infección respiratoria. Durante el ingreso sufre empeoramiento progresivo con insuficiencia renal y elevación de reactantes de fase aguda continua. Reconstrucción coronal de TC de tórax con contraste en fase arterial que pone de manifiesto la presencia de un derrame pericárdico (asterisco) con realce de las hojas pericárdicas (flecha discontinua), así como una dilatación sacular de nueva aparición en el cayado aórtico en relación con pseudoaneurisma micótico (flecha) y una colección inflamatoria peripseudoaneurismática (cabeza de flecha). Por la situación clínica del paciente y su enfermedad de base en progresión se tomó una actitud conservadora y el deterioro del paciente derivó en *exitus*.

de fase aguda y cultivo positivo), radiológicos e intraoperatorios (material purulento en la cavidad aneurismática o en los tejidos circundantes). La presencia aislada de uno de los criterios no es suficiente para el diagnóstico¹⁴.

Otras infecciones como la tuberculosis, sífilis y COVID-19 se han relacionado con la formación de *pseudoaneurismas en la arteria pulmonar* (PAP). Los PAP son una causa poco común

y potencialmente mortal de hemoptisis. La gran mayoría son solitarios y tienen predilección por las ramas periféricas de la arteria pulmonar¹⁵. Los pseudoaneurismas de Rasmussen son PAP causados por la invasión directa de la pared vascular por *Mycobacterium tuberculosis*, habitualmente en la proximidad de una caverna tuberculosa^{15,16}. Se han registrado casos de PAP en pacientes con COVID-19 que comienzan con hemoptisis, producidos por procesos inflamatorios y vasculíticos que afectan los vasos pulmonares¹⁵.

Debe recordarse que: es fundamental evaluar la presencia de pseudoaneurismas abdominales en el diagnóstico inicial de pancreatitis aguda y en los posteriores controles por imagen debido a la evidente relación causal que existe entre ellos.

Etiología tumoral

La formación de pseudoaneurismas como consecuencia de la invasión directa de la pared arterial por un tumor es extremadamente infrecuente^{17,19}. A pesar de que cualquier tumor podría desencadenar la aparición de pseudoaneurismas por el mecanismo lesional mencionado, se han publicado casos puntuales relacionados con tumores pulmonares y linfomas.

En los pacientes con *cáncer de pulmón*, los pseudoaneurismas que se han descrito se localizan con mayor frecuencia en las arterias pulmonares. El pseudoaneurisma aórtico es una complicación rara del cáncer de pulmón, sobre todo del adenocarcinoma, y el mecanismo exacto que lo causa no está claro, habiéndose descrito muy pocos casos en la literatura médica^{19,20} (fig. 11).

En el contexto de un *linfoma difuso de células B grandes*, se han descrito casos de pseudoaneurisma aórtico por invasión directa de una masa periaórtica. No obstante, es sumamente raro y se han notificado menos de 10 casos en todo el mundo¹⁷. Por otro lado, los pseudoaneurismas pueden originarse como consecuencia de linfomas que se desarrollan en

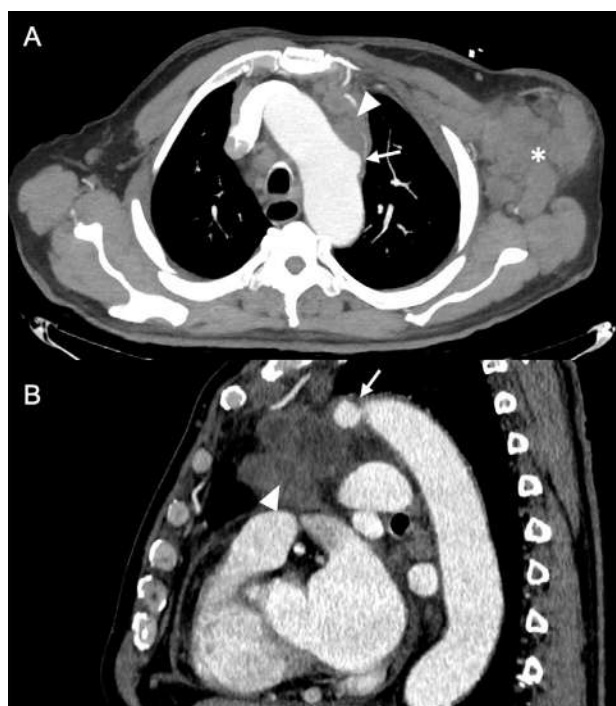


Figura 11 Varón de 75 años con pérdida de peso de larga evolución que acude por masa axilar izquierda y en ecografía ambulatoria se visualiza gran conglomerado adenopático, por lo que se amplía el estudio con TC de tórax con contraste. Las reconstrucciones axial MIP (A) y sagital (B) confirman el conglomerado adenopático patológico axilar izquierdo (asterisco) y una masa tumoral mediastínica (cabeza de flecha) en contacto con el cayado aórtico con dilatación focal sacular de la aorta que muestra cierto grado de irregularidad parietal, sugestivo de pseudoaneurisma (flecha). El análisis histológico confirma que las adenopatías son metástasis de carcinoma epidermoide y se sospecha origen pulmonar. Se decidió comenzar tratamiento oncológico con control evolutivo por imagen y se tomó una actitud conservadora sobre el pseudoaneurisma por la complejidad de la intervención debido a su localización y la lesión infiltrativa subyacente.

la pared arterial en pacientes sin masa periaórtica asociada, aunque este mecanismo lesional es aún menos frecuente¹⁸.

Etiología traumática

Pueden producirse lesiones vasculares como resultado de *traumatismos externos*, ya sean cerrados o penetrantes, por accidentes, agresiones u otras circunstancias (fig. 12). Un traumatismo cerrado menor puede causar pseudoaneurismas en pacientes anticoagulados que presentan mayor riesgo de sufrir hemorragias²¹. En las extremidades, la mayoría de los pseudoaneurismas postraumáticos son secundarios a lesiones penetrantes y se originan con mayor frecuencia en los miembros superiores^{5,21}.

El pseudoaneurisma traumático de la *arteria temporal superficial* es poco común. Suele presentarse como una masa pulsátil indolora en la región temporal, a menudo después de un traumatismo craneoencefálico cerrado o penetrante. El tiempo de presentación es variable y está influenciado

por la naturaleza de la lesión, puede aparecer a las 2-6 h del traumatismo o semanas después²² (fig. 13).

Debe recordarse que: no todos los pseudoaneurismas aparecen en el momento del traumatismo, sino que pueden tener una presentación tardía.

Etiología indeterminada

Un *seudoaneurisma espontáneo* puede ser la manifestación de anomalías vasculares relacionadas con enfermedades como la neurofibromatosis tipo 1 (NF1), displasia fibromuscular, vasculitis y enfermedades vasculares del colágeno^{4,25}. La histopatología de la NF1 incluye degeneración quística de la media, alteración de la túnica elástica y displasia fibromuscular, lo que conduce al debilitamiento endotelial y al desarrollo de lesiones como los pseudoaneurismas²⁴.

La mayor parte de los pseudoaneurismas que se forman en el territorio *carotídeo* son de origen indeterminado. Los pseudoaneurismas en la arteria carótida común son infrecuentes; suponen entre el 0,3 y el 14% de toda la enfermedad aneurismática, y entre el 0,5 y el 1% de todas las intervenciones quirúrgicas sobre la carótida. La mayoría de casos se diagnostican de forma casual y pueden ocurrir por la rotura de una placa de ateroma con desgarro intimal. Se ha descrito una alta incidencia de hipertensión arterial, diabetes, EPOC y enfermedad coronaria en estos pacientes²³ (fig. 14).

Complicaciones

De no tratarse, los pseudoaneurismas pueden presentar complicaciones, tales como tromboembolia, compresión neurovascular, infección y rotura²¹. Su incidencia varía dependiendo del sitio, la etiología y el tiempo de evolución. La tromboembolia suele ser más frecuente en los aneurismas verdaderos, mientras que en los pseudoaneurismas la rotura, la compresión extrínseca y la infección son las principales complicaciones³. Puede producirse edema y trombosis como consecuencia de la compresión venosa. La infección generalmente se asocia a hematomas, que sirven como medio de cultivo para gérmenes oportunistas².

La *rotura* es la complicación más grave del pseudoaneurisma. Puede ocurrir espontáneamente o también durante su tratamiento². La probabilidad de rotura de los pseudoaneurismas viscerales es del 70%, frente a un 20% de los aneurismas viscerales verdaderos²⁶. En los pseudoaneurismas aórticos el riesgo es elevado como resultado de la alta tensión de la pared. De hecho, se ha reportado un 61% de roturas si no se tratan¹⁹. El tratamiento anticoagulante y la quimioterapia se han descrito como factores predisponentes que contribuyen a la rotura de pseudoaneurismas^{8,17}. En la angioTC, el sangrado activo secundario a la rotura se observará como un foco hiperdenso en la fase arterial íntimamente relacionado con el pseudoaneurisma que cambia su morfología y densidad en las fases sucesivas del estudio²⁷ (fig. 15).

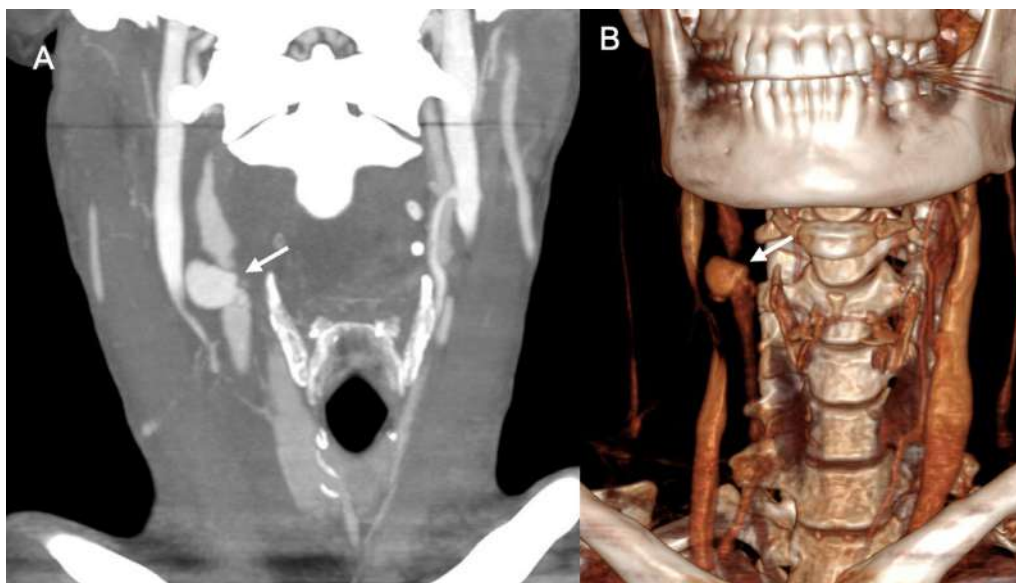


Figura 12 Mujer de 31 de años que sufre una agresión con herida penetrante de arma blanca con entrada submandibular derecha y abundante hemorragia acompañante que requiere compresión. Reconstrucciones coronal MIP (A) y en 3D de la angioTC de troncos supraaórticos en fase arterial donde se puede apreciar una dilatación focal de la arteria carótida común derecha a escasos milímetros de su bifurcación compatible con pseudoaneurisma postraumático.

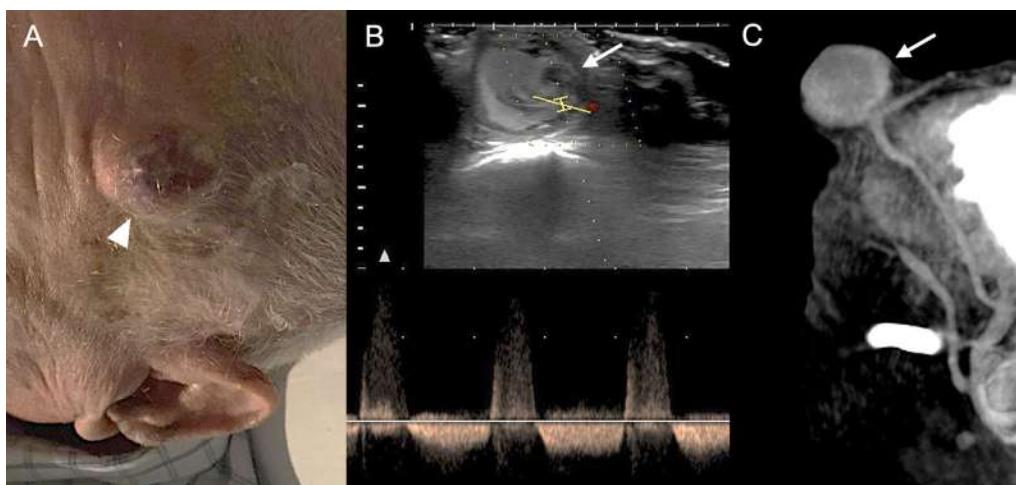


Figura 13 Varón de 86 años que acude por traumatismo craneoencefálico hace un mes y desde entonces aparición de masa pulsátil en la región frontotemporal izquierda de unos 3 cm de diámetro (cabeza de flecha) (A). En el estudio ecográfico (B) se observa una imagen ovalada dependiente de la arteria temporal izquierda con un saco que presenta en su interior ecos internos móviles y un flujo turbulento compatible con pseudoaneurisma de la arteria temporal izquierda (flecha), parcialmente trombosado y con flujo bidireccional en Doppler espectral. También puede apreciarse el pseudoaneurisma en la reconstrucción MIP sagital de TC craneal basal (C).

Tratamiento

El *tratamiento* precoz de los pseudoaneurismas es necesario, independientemente del tamaño y la localización, debido al elevado riesgo de rotura²⁶. Las técnicas endovasculares, como la embolización con espiras metálicas (*coils*) o dispositivos de oclusión vascular (*plugs*), la inyección de materiales embolizantes líquidos, o su exclusión mediante la colocación

de endoprótesis (*stents*), permiten el tratamiento mínimamente invasivo de los pseudoaneurismas con elevadas tasas de éxito, por lo que van cobrando cada vez más relevancia frente a la cirugía convencional²⁶. La compresión se ha demostrado eficaz en pseudoaneurismas superficiales con diámetro entre 1 y 2 cm, y la inyección de trombina ecoguiada está especialmente indicada cuando el diámetro del cuello es < 8 mm²⁸.

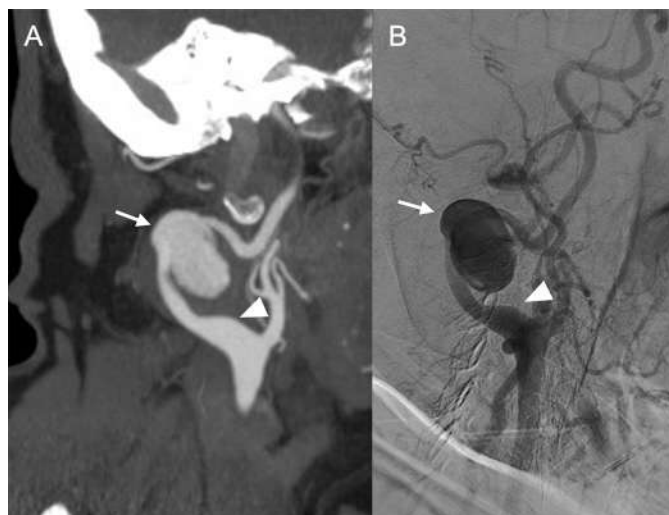


Figura 14 Mujer de 66 años fumadora con antecedentes de hipertensión arterial, dislipemia, tromboembolismo pulmonar y trombosis venosa profunda que, desde hace meses, sin causa aparente, se palpa una masa laterocervical derecha pulsátil. En su centro de salud, se realiza ecografía donde observan dilatación aneurismática de la arteria carótida interna derecha. Reconstrucción MIP sagital de la angioTC de troncos supraaórticos en fase arterial (A) donde se confirma la presencia del pseudoaneurisma dependiente de la ACI derecha (flecha), y arteriografía (B) que se utiliza para su tratamiento endovascular con colocación de endoprótesis. En ambas imágenes, se aprecian bucles vasculares y dilataciones segmentarias (cabeza de flecha) que afectan a territorios vertebrales y carotídeos bilaterales y que en esta paciente no se han atribuido a ninguna enfermedad hasta la actualidad.

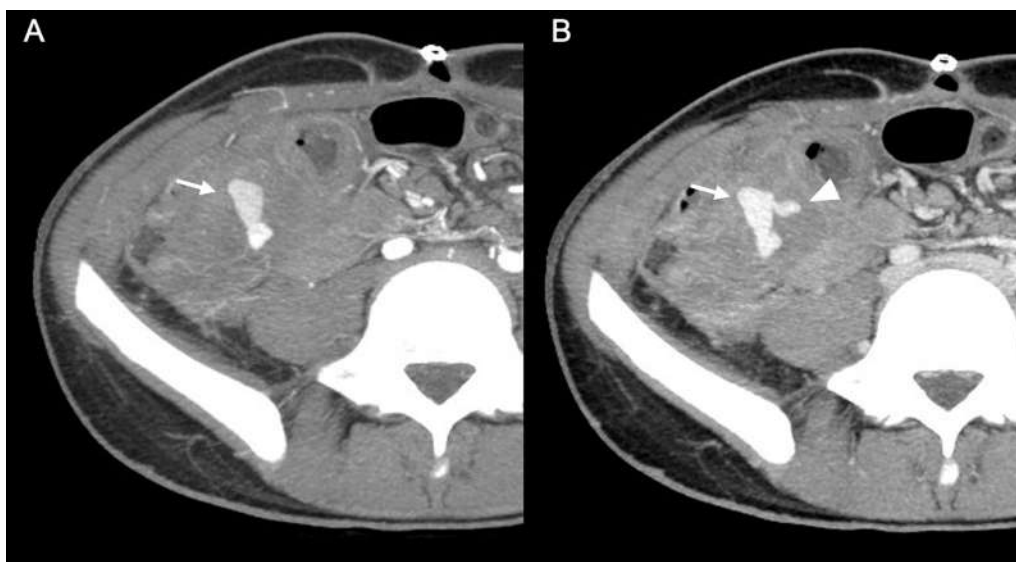


Figura 15 Varón de 14 años que acude por dolor abdominal, hipotensión y rectorragia tras una intervención quirúrgica reciente por apendicitis aguda con peritonitis. Reconstrucciones MIP axiales de la angioTC de abdomen y pelvis en fases arterial (A) y venosa (B) donde se aprecia un pseudoaneurisma bilobulado (flecha) de la arteria ileocólica en el lecho quirúrgico. Se acompaña de un foco de extravasación activa del contraste (cabeza de flecha) que se pone de manifiesto en la fase venosa (B), en relación con hemorragia por rotura del pseudoaneurisma.

Conclusiones

Los pseudoaneurismas son lesiones vasculares comunes con un amplio espectro de manifestaciones clínicas y causas. La angioTC es la técnica de imagen de elección para su diagnóstico, evaluación de posibles complicaciones y planificación del tratamiento. La ecografía Doppler se utiliza inicialmente en pseudoaneurismas periféricos accesibles. La rotura de un

pseudoaneurisma es una complicación grave, por lo que el diagnóstico precoz de estas lesiones es fundamental para orientar el tratamiento.

Autoría

- Responsable de la integridad del estudio: DMR y DAM-R.
- Concepción del estudio: DMR y DAM-R.

- Diseño del estudio: DMR y DAM-R.
- Obtención de los datos: DMR y DAM-R.
- Análisis e interpretación de los datos: DMR y DAM-R.
- Búsqueda bibliográfica: DMR y DAM-R.
- Redacción del trabajo: DMR y DAM-R.
- Revisión crítica del manuscrito con aportaciones intelectualmente relevantes: DMR y DAM-R.
- Aprobación de la versión final: DMR y DAM-R.

Financiación

La presente investigación no ha recibido ayudas específicas provenientes de agencias del sector público, sector comercial o entidades sin ánimo de lucro.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

Bibliografía

1. Khurram R, Al-Obudi Y, Glover TE, Shah R, Khalifa M, Davies N. Splenic artery pseudoaneurysm: Challenges of non-invasive and endovascular diagnosis and management. *Radiol Case Rep.* 2021;16:1395–9, <http://dx.doi.org/10.1016/j.radcr.2021.03.013>.
2. dos Santos Nogueira AC, Gonzalez Salgado C, dos Santos Nogueira FB, do Amaral SI, Rabischoffsky A. Pseudoaneurismas: Cuándo y Cómo Tratarlos. *Arq Bras Cardiol:imagem cardiovasc.* 2013;26:289–307.
3. Jesinger RA, Thoreson AA, Lamba R. Abdominal and pelvic aneurysms and pseudoaneurysms: Imaging review with clinical, radiologic, and treatment correlation. *Radiographics.* 2013;33:71–96, <http://dx.doi.org/10.1148/rg.333115036>.
4. Agrawal GA, Johnson PT, Fishman EK. Splenic artery aneurysms and pseudoaneurysms: Clinical distinctions and CT appearances. *AJR Am J Roentgenol.* 2007;188:992–9, <http://dx.doi.org/10.2214/AJR.06.0794>.
5. Goetsch JJ, Clem DW. Complications of Delayed Arterial Injury After a Gun Shot Wound to the Upper Extremity: A Case Study. *J Diagn Med Sonogr.* 2023;39:526–31, <http://dx.doi.org/10.1177/87564793231175634>.
6. American College of Radiology. ACR-NASCI-SPR practice parameter for the performance and interpretation of body computed tomography angiography (CTA) [accessed 28 March 2024]. 2021. Available from: <https://www.acr.org/-/media/ACR/Files/Practice-Parameters/body-cta.pdf>
7. García N, Estévez C, del Pozo M, Santillana M, Muñoz R, Calleja F. Pseudoaneurisma de arteria mamaria tras implantación de marcapasos. *Cir Cardiovasc.* 2021;28:278–9, <http://dx.doi.org/10.1016/j.circv.2020.12.002>.
8. Jha S, Jha S, Praveena P, Brightsingh J. Recurrent postpartum hemorrhage: A case of uterine artery pseudoaneurysm probably induced by anticoagulants. *Gynecol Minim Invasive Ther.* 2024;13:53–5, <http://dx.doi.org/10.4103/gmit.gmit.78.23>.
9. Musselwhite CC, Mitta M, Sternberg M. Splenic artery pseudoaneurysm. *J Emerg Med.* 2020;58:231–2, <http://dx.doi.org/10.1016/j.jemermed.2020.02.014>.
10. Flati G, Andrén-Sandberg A, La Pinta M, Porowska B, Carboni M. Potentially fatal bleeding in acute pancreatitis: Pathophysiology, prevention, and treatment. *Pancreas.* 2003;26:8–14, <http://dx.doi.org/10.1097/00006676-200301000-00002>.
11. Tovar Pérez R, Di Martino M, Blanco Terés L, Martín-Pérez E. Seudoaneurisma de arteria cística secundario a colecistitis aguda. *Cir Esp (Engl Ed).* 2021;100:171, <http://dx.doi.org/10.1016/j.ciresp.2021.01.006>.
12. Bennett J, Fay D, Krysztopik R. Right hepatic artery false aneurysm secondary to acalculous cholecystitis. *BMJ Case Rep.* 2010;2010, <http://dx.doi.org/10.1136/bcr.08.2010.3258>, bcr0820103258.
13. Andersen GF, Carrera Ruiz JP, Botas MA, Norese M. Pseudoaneurisma micótico femoral roto por Salmonella. *Rev Argent Cardiol.* 2022;90:73–5, <http://dx.doi.org/10.7775/rac.es.v90.i1.20483>.
14. Sörelus K, di Summa PG. On the Diagnosis of Mycotic Aortic Aneurysms. *Clin Med Insights Cardiol.* 2018;12:1–8, <http://dx.doi.org/10.1177/1179546818759678>.
15. Khurram R, Karia P, Naidu V, Qudus A, Woo WL, Davies N. Pulmonary artery pseudoaneurysm secondary to COVID-19 treated with endovascular embolisation. *Eur J Radiol Open.* 2021;8(100346):100346, <http://dx.doi.org/10.1016/j.ejro.2021.100346>.
16. Peghini Gavilanes E, Fernández-Velilla M, Bermejo Moriñigo A, Morales Ruiz R. Pseudoaneurisma de Rasmussen: hallazgos en tomografía computada. Revisión de casos. *Rev Argent Radiol.* 2016;80:122–6, <http://dx.doi.org/10.1016/j.rard.2016.03.004>.
17. Yiu WK, Chan YC, Cheng SW. Para-aortic lymphoma simulating mycotic abdominal aortic aneurysm. *Circulation.* 2013;128:674–5, <http://dx.doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.112.000911>.
18. Hiraoka T, Komiya T, Tsuneyoshi H, Shimamoto T. Thoracic pseudoaneurysm caused by malignant lymphoma. *Ann Thorac Surg.* 2018;105:19–20, <http://dx.doi.org/10.1016/j.athoracsur.2017.08.008>.
19. Moyano-Portillo Á, Garrido-Márquez I, Pérez-Naranjo P, Moya-Sánchez E, Martín-Rodríguez JL. Pseudoaneurismas aórticos en cáncer de pulmón: una entidad infrecuente. *Cirugía Cardiovascular.* 2021;28:243–5, <http://dx.doi.org/10.1016/j.circv.2021.03.001>.
20. Lu Y-Q, Yao F, Shang A-D, Pan J. Pseudoaneurysm of the aortic arch: A rare case report of pulmonary cancer complication. *Medicine.* 2016;95:e4457, <http://dx.doi.org/10.1097/md.0000000000004457>.
21. Yetkin U, Gurbuz A. Posttraumatic pseudoaneurysm of the brachial artery and its surgical treatment. *Tex Heart Inst J.* 2003;30:293–7.
22. Alkhaibary A, Alharbi A, Alsubaie N, Alghanim N, Khairy S, Ozair N, et al. Traumatic superficial temporal artery pseudoaneurysm: Successful management using endovascular embolization. *Radiol Case Rep.* 2022;17:416–9, <http://dx.doi.org/10.1016/j.radcr.2021.10.064>.
23. Necial M, Sánchez Molero S, Araújo Rodríguez E, Pérez M. Masa cervical derecha secundaria a pseudoaneurisma de carótida común derecha. *Angiología.* 2015;67:516–8, <http://dx.doi.org/10.1016/j.angio.2014.08.005>.
24. Shen F, Li S-Z, Shan Y-Y, Ji X, Sheng H-S. Spontaneous pseudoaneurysm of the superficial temporal artery in neurofibromatosis type 1: Illustrative case. *J Neurosurg Case Lessons.* 2023;6:CASE23384, <http://dx.doi.org/10.3171/case23384>.
25. Pitton MB, Dappa E, Jungmann F, Kloeckner R, Schotten S, Wirth GM, et al. Visceral artery aneurysms: Incidence, management, and outcome analysis in a tertiary care center over one decade. *Eur Radiol.* 2015;25:2004–14, <http://dx.doi.org/10.1007/s00330-015-3599-1>.
26. Cappucci M, Zarco F, Orgera G, López-Rueda A, Moreno J, Laurino F, et al. Tratamiento endovascular de aneurismas y pseudoaneurismas de arterias viscerales mediante stents recubiertos: análisis de resultados inmediatos y a largo plazo. *Cir Esp.* 2017;95:283–92, <http://dx.doi.org/10.1016/j.ciresp.2017.04.011>.

27. Guglielmo FF, Wells ML, Bruining DH, Strate LL, Huete Á, Gupta A, et al. Gastrointestinal bleeding at CT angiography and CT enterography: Imaging atlas and glossary of terms. *Radiographics*. 2021;41:1632–56, <http://dx.doi.org/10.1148/rg.2021210043>.
28. Luedde M, Krumsdorf U, Zehelein J, Ivandic B, Dengler T, Katus HA, et al. Treatment of iatrogenic femoral pseudoaneurysm by ultrasound-guided compression therapy and thrombin injection. *Angiology*. 2007;58:435–9, <http://dx.doi.org/10.1177/0003319706294608>.