

Del diagnóstico a la intervención: arteriografía de miembros inferiores

Fernando Begliardo¹, Andrea Alonso Grande¹, Paula Menor Garcia¹, M Alejandra Arévalo Gonzalez¹, Luis Velasco Pelayo¹, Daniel Santiago Agueda del Bas¹, Jesús García Alonso¹

¹Hospital Universitario de Salamanca (Salamanca)

Objetivo

- Exponer las principales **indicaciones** de la arteriografía de miembros inferiores.
 - Describir el **protocolo de estudio** y los **hallazgos angiográficos** más relevantes.
 - Revisar las **posibilidades terapéuticas** y las **complicaciones** asociadas al procedimiento.
-

Revisión del tema

- La arteriografía de miembros inferiores es la técnica de referencia para la valoración de la enfermedad arterial periférica, al permitir una **evaluación anatómica detallada** del árbol vascular **desde la aorta abdominal hasta las arterias distales**.
 - Mediante el uso de contraste yodado y bajo control fluoroscópico, permite identificar estenosis, oclusiones, aneurismas, disecciones y alteraciones del flujo distal, principalmente en el contexto **de enfermedad arterial periférica**.
 - Se realiza habitualmente por acceso femoral o radial con catéteres diagnósticos y **ofrece la posibilidad de tratamiento endovascular en el mismo procedimiento**, incluyendo angioplastia, colocación de stents, trombectomía, embolizaciones, etc.
-

Indicaciones

1. **Enfermedad arterial periférica** (síntomas de claudicación limitantes, dolor isquémico en reposo, ulceración isquémica)
 2. **Isquemia aguda** (trombosis o embolia arterial, oclusión de stent o bypass)
 3. **Evaluación preoperatoria** (para planificación y valoración del lecho distal)
 4. **Sospecha de lesión vascular** (trauma, pseudoaneurisma, fístula arteriovenosa, complicaciones postquirúrgicas)
 5. **Evaluación de tratamientos previos** (sospecha de reestenosis, oclusión de stent/bypass)
 6. **Estudios no concluyentes** (doppler no diagnóstico, dudas en Angio-TC / RM)³
-

Enfermedad arterial periférica

Índice Tobillo/Brazo (ITB): método no invasivo con mejor rendimiento diagnóstico que sirve para cuantificar el grado de patología

ITB > 1,3: vaso no compresible (calcificado).
ITB 1-1,29: normal.
ITB 0,91-0,99: resultado equívoco.
ITB 0,41-0,89: EAP ligera- moderada.
ITB 0-0,4: EAP grave.

TABLA 1. Severidad de la claudicación: clasificaciones de Fontaine y Rutherford

Clasificación de Fontaine		Clasificación de Rutherford	
Estadio	Clínica	Estadio	Clínica
I	Asintomático	0	Asintomático
Ila	Claudicación ligera (> 200 m)	1	Claudicación ligera
Ilb	Claudicación moderada-severa (< 200 m)	2	Claudicación moderada
III	Dolor isquémico en reposo	3	Claudicación severa
IV	Ulceración o gangrena	4	Dolor isquémico en reposo
		5	Pérdida de tejido menor
		6	Importante pérdida tisular

Enfermedad arterial periférica

Indicaciones de resvascularización:

- ✓ **Claudicación limitante del estilo de vida** (estadio IIb de Clasificación de Fontaine, categoría 2–3 de Clasificación de Rutherford).
 - ✓ **Isquemia crítica de la extremidad (CLI)**: dolor en reposo (estadio 3 de Clasificación de Fontaine, categoría 4 de Clasificación de Rutherford) o **úlceras que no cicatriza/gangrena** (estadio 4 de Clasificación de Fontaine, categorías 5–6 de Clasificación de Rutherford).
 - ✓ **Estenosis hemodinámicamente significativa proximal o distal yuxtaanastomótica en injertos de bypass infrageniculares o suprageniculares en fallo.**
-

Contraindicaciones

- *No existen contraindicaciones absolutas* -

- × **Coagulopatías incorregibles:** test de Quick < 50% y/o plaquetas < 50.000
 - × **Alergia al contraste:** se puede hacer profilaxis con corticoides
 - × **Insuficiencia renal grave (FG<30)** en ausencia de hemodiálisis
 - × **Paciente no colaborador, intolerancia al decúbito**
 - × **Anatomía no favorable**
 - × **Fase activa de vasculitis**
-

Protocolo de estudio

1. Suspender anticoagulación (según cada caso en particular)
 2. Analítica actualizada valorando el FG, creatinina, hemograma (plaquetas) y coagulación
 3. Consentimiento informado
 4. Aseo el día previo y rasurado de ingles
 5. Ayunas
 6. Vaciado de vejiga previo al procedimiento
-

Protocolo de estudio

7. Acceso venoso
 8. Monitorización del paciente
 9. Ecografía Doppler para valorar acceso arterial (femoral o braquial)
 10. Asepsia de piel y anestesia local con mepivacaína 1%
 11. Punción ecoguiada según **técnica de Seldinger** de arteria seleccionada (anterógrado o retrógrado)
 12. Colocación de introductor (4F para diagnóstico o mayor si hay intención terapéutica)
-

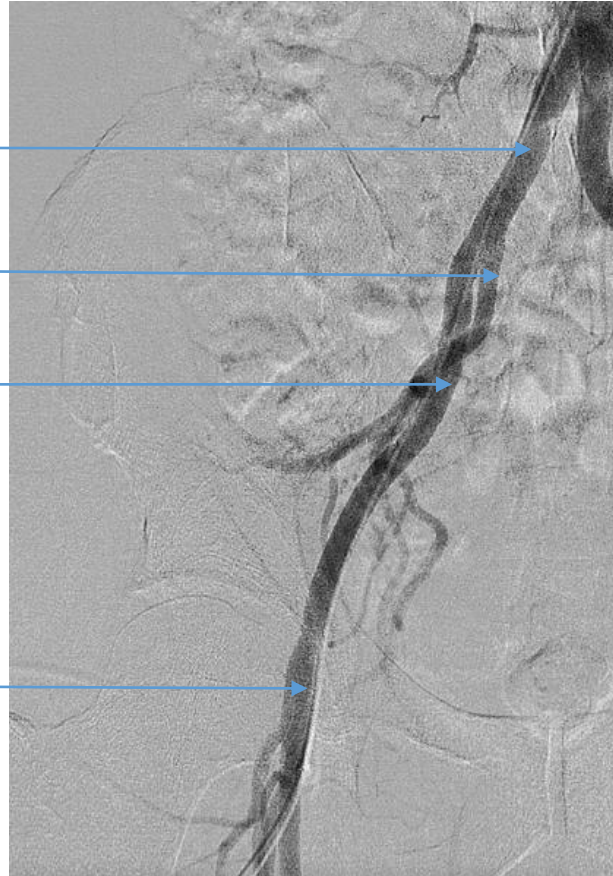
Hallazgos normales --> Anatomía

Art Ilíaca común

Art Ilíaca Interna

Art Ilíaca Externa

Art femoral común



Art femoral superficial

Art femoral profunda



Arteria poplítea
(segmento P1)

Arteria poplítea
(segmento P2)

Arteria poplítea
(segmento P3)



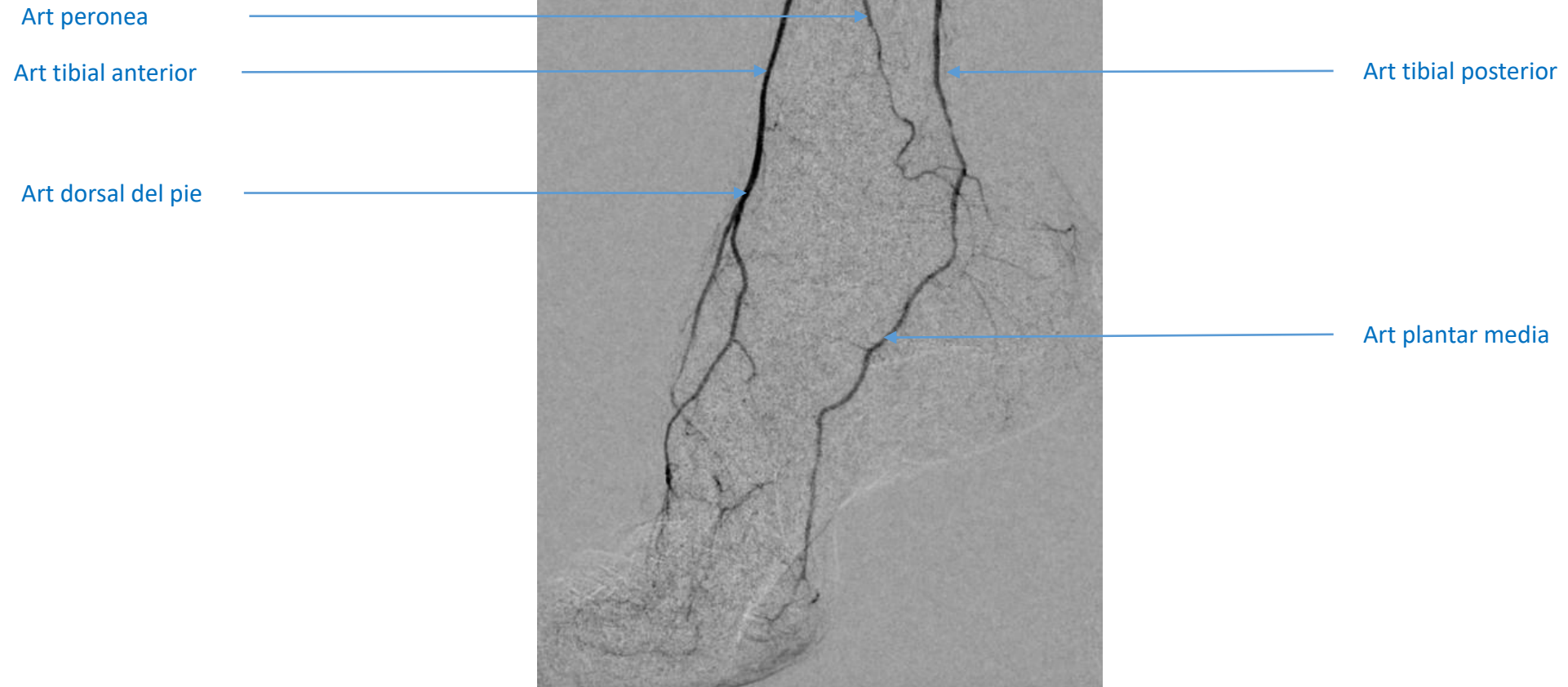
Art tibial anterior

Tronco tibioperoneo

Art peronea o fibular

Art tibial posterior

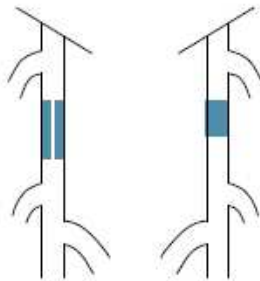




Hallazgos patológicos

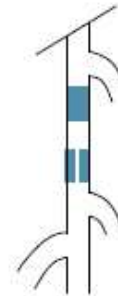
Lesiones tipo A

Estenosis única ≤ 10 cm de longitud.
Oclusión única ≤ 5 cm de longitud.



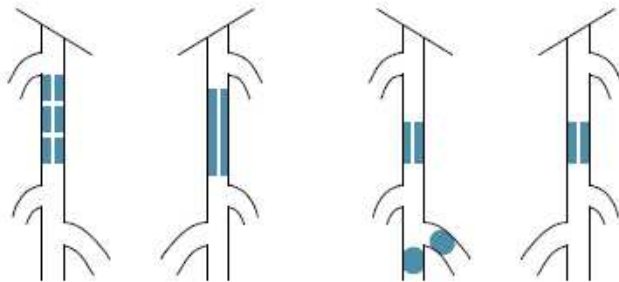
Lesiones tipo C

Múltiples lesiones ≥ 15 cm de longitud total.
Lesión recurrente que necesita tratamiento después de dos intervenciones endovasculares.



Lesiones tipo B

Múltiples lesiones, cada una ≤ 5 cm.
Estenosis u oclusión única ≤ 15 cm que no incluye la poplítea infragenicular.
Lesiones únicas o múltiples en ausencia de continuidad con vasos tibiales para mejorar el flujo de entrada a un bypass distal.
Oclusión severamente calcificada ≤ 5 cm de longitud.



Lesiones tipo D

Oclusión total crónica de la AFS o AFS > 20 cm que incluyen la poplítea.
Oclusión crónica de la poplítea que incluye la trifurcación de los vasos distales.

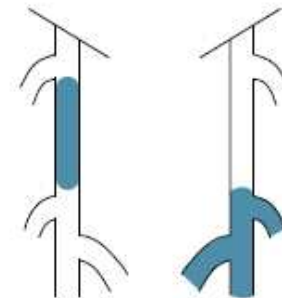


Figura 22.14. Clasificación TASC II.

Intervención en sector Aorto-ilíaco:

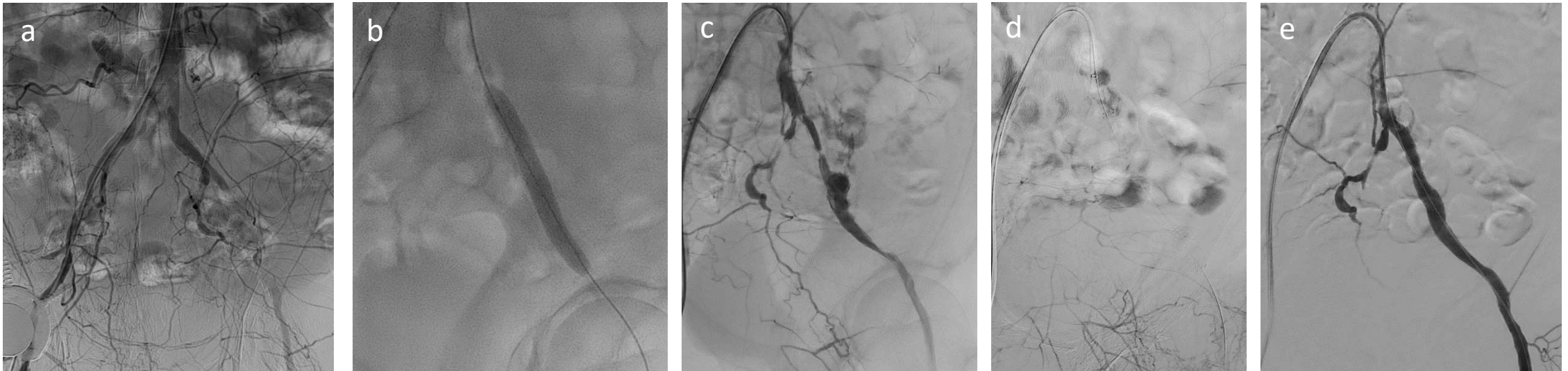
- **Angioplastia**: Tratamiento único o complementario a stent

Indicada en **lesiones cortas**

Técnica: El balón se posiciona cubriendo toda la lesión y se infla hasta eliminar la estenosis durante ≥ 60 s.
El dolor persistente postprocedimiento obliga a descartar perforación vascular.

Éxito: **estenosis residual $< 30\%$ (control angiográfico)**

- **Stent** Tratamiento de elección ($\uparrow$ permeabilidad), Sobredimensionar 1 mm al diámetro del vaso a tratar, medido por TAC o catéter calibrado. Debe de cubrir toda la lesión
 - **Balón expandible**: lesiones cortas/ostiales, alta precisión
 - **Autoexpandible (nitinol)**: lesiones largas o tortuosas o con discrepancias de diámetros (ilíaca externa).
 - **Stentgraft**: cubiertos de material Dacron o PTFE. Se emplean principalmente en perforaciones, estenosis con alto grado de calcio y lesiones aneurismáticas.
-



- a. Obstrucción completa de un segmento largo de la iliaca externa izquierda con repermeabilización por colaterales de la hipogástrica
- b. Angioplastias con balones Mustang de alta presión de hasta 8mm en toda la iliaca externa.
- c. En control angiográfico posterior se aprecia extravasación de contraste secundaria a rotura contenida de la iliaca externa.
- d. Se coloca endoprótesis autoexpandible recubierta Viabahn® de 10 cm de longitud y 9 mm de diámetro.
- e. Se confirma que la endoprótesis ha quedado correctamente posicionada y expandida, permeable sin apreciar sangrado

Intervención en sector femoro-poplíteo:

- **Angioplastia convencional:** de utilidad en lesiones cortas y poco calcificadas.
 - **Angioplastia con balón con droga** (p.e paclitaxel): al realizar la angioplastia el fármaco penetra en la capa media del vaso y reduce la hiperplasia y futura reestenosis.
 - **Stent autoexpandible:** con diseño para el sector femoropoplíteo, en el cual existen distintas fuerzas en el eje vascular con el movimiento (torsión, elongación...).
 - **Stent recubierto de fármaco:** la estructura del stent está recubierta de fármaco antiproliferativo con la misma finalidad que en los balones con droga.
 - **Stentgraft** (Stent cubierto de PTFE/Dacron): indicado para estenosis/obstrucciones largas, perforaciones o lesiones aneurismáticas.
-

La elección de los distintos dispositivos viene determinada por:

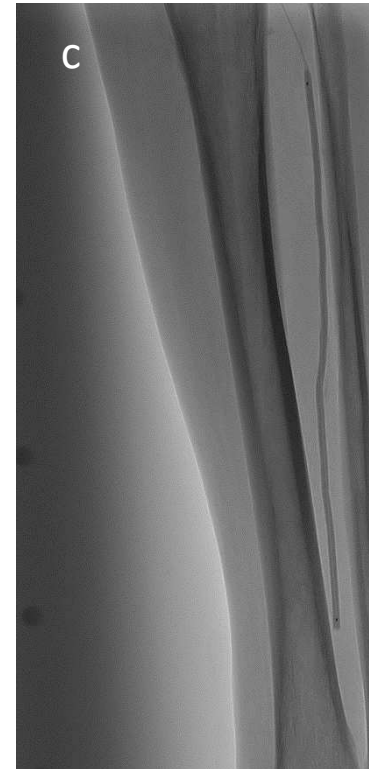
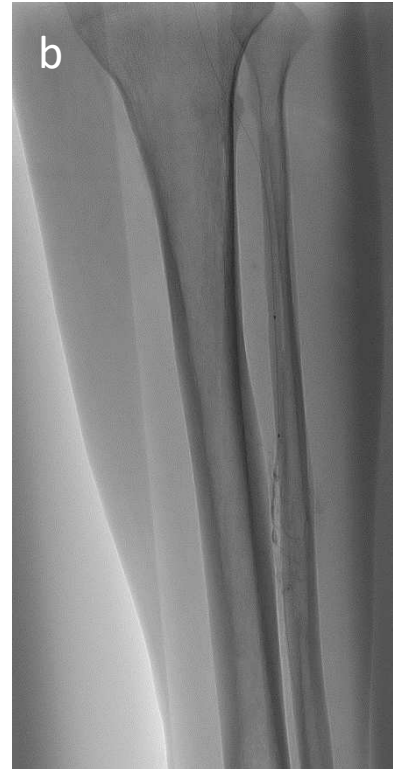
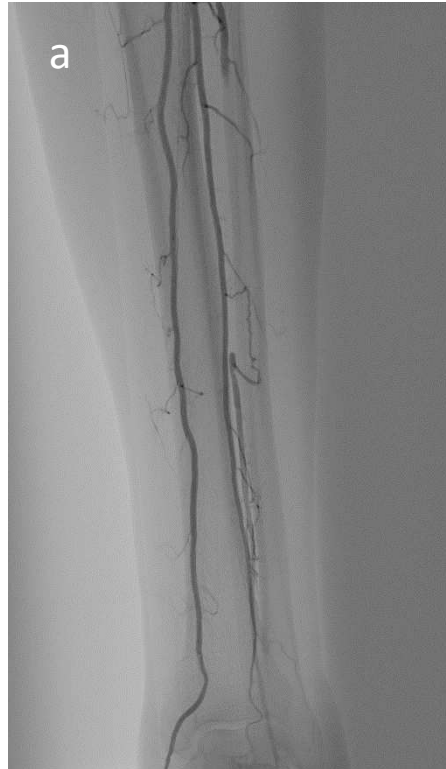
- Localización de la lesión: se consideran zonas “no endovasculares” la arteria femoral común, donde lo más indicado es realizar una aterectomía quirúrgica. Se debe tener precaución en la zona poplítea ya que es una posible zona de bypass y de flexión.
 - Número de lesiones: a mayor número de lesiones más posibilidad de implantación de stent/stentgraft.
 - Obstrucción crónica: técnicamente es más difícil de recanalizar que una estenosis.
 - Grado de calcificación: calcificaciones extremas pueden dificultar la adecuada expansión de stent y el fracaso de la angioplastia.
 - *Run off* tibioperoneo: la falta de “salida” vascular tibioperonea puede hacer ineficaz un tratamiento en el sector femoropoplíteo
-



- a. Se objetiva obstrucción corta en tercio distal de femoral superficial con recanalización en primera de poplítea.
- b. Se consigue paso de guía y catéter por zona obstructiva
- c. Angioplastias sucesivas con balones de 4 y 5mmx120mm (Paseo 14®) – se observa muesca estenótica
- d. Angioplastias sucesivas con balones de 4 y 5mmx120mm (Paseo 14®) – se vence la muesca
- e. Controles final satisfactorio con disminución de la colateralidad

Intervención en sector infra-poplíteo:

- El abordaje se realizará a través de la arteria femoral común. Se prefiere utilizar el lado ipsilateral porque facilita la técnica pero si coexiste afectación del eje ilíaco tendremos que utilizar el lado contralateral.
 - La técnica de recanalización de los vasos infrapoplíteos consiste en la angioplastia simple para lo que se utilizan balones de pequeño diámetro (2-3 mm) y gran longitud (120-200 mm)
 - Se colocarán stents en los casos que exista disección limitante de flujo.
 - Es frecuente que en la recanalización se produzca vasoespasmo. Para prevenirlo se pueden utilizar vasodilatadores intraarteriales como la nitroglicerina (100-200 µgr).
-

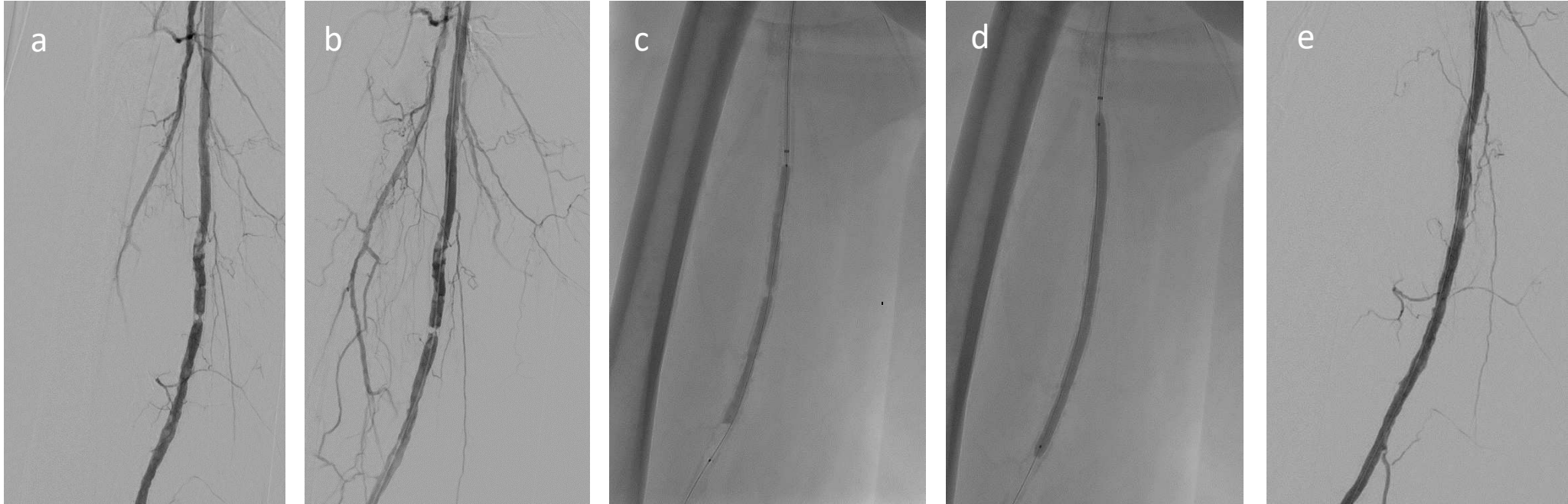


- a. Obstrucción completa de la arteria tibial anterior en su tercio medio, de aproximadamente 8 cm de longitud
- b. Se avanza guía Terumo 180 cm hasta el tronco el tercio proximal de la arteria tibial anterior y posteriormente se sustituye por guía Transend 300 0,014 que se progresa hasta el tercio inferior de la arteria tibial anterior
- c. Angioplastias sucesivas con balones de 1,5 y 2,5mm x 120mm (Paseo 14®)
- d. Controles final satisfactorio con pequeña disección en el tercio medio de la arteria tibial anterior no significativa (círculo rojo)

Complicaciones

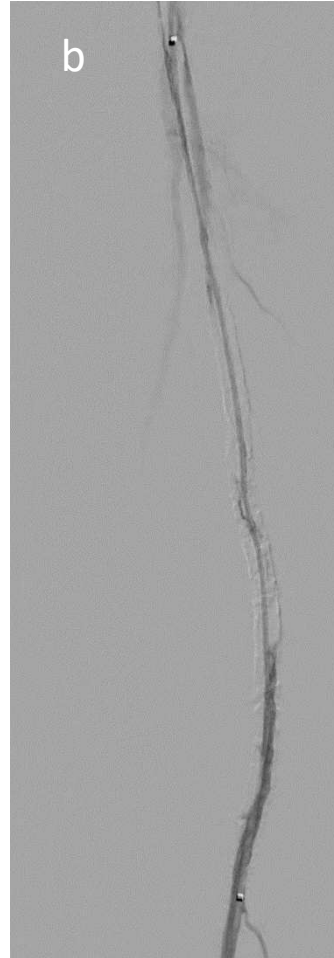
- Hematoma o sangrado del sitio de punción
 - Pseudoaneurisma
 - Fístula arteriovenosa
 - Disección arterial
 - Trombosis/embolo distal
 - Alergia al contraste
 - Nefropatía inducida por contraste
 - Amputación
 - Muerte
-

Presentación de caso clínico



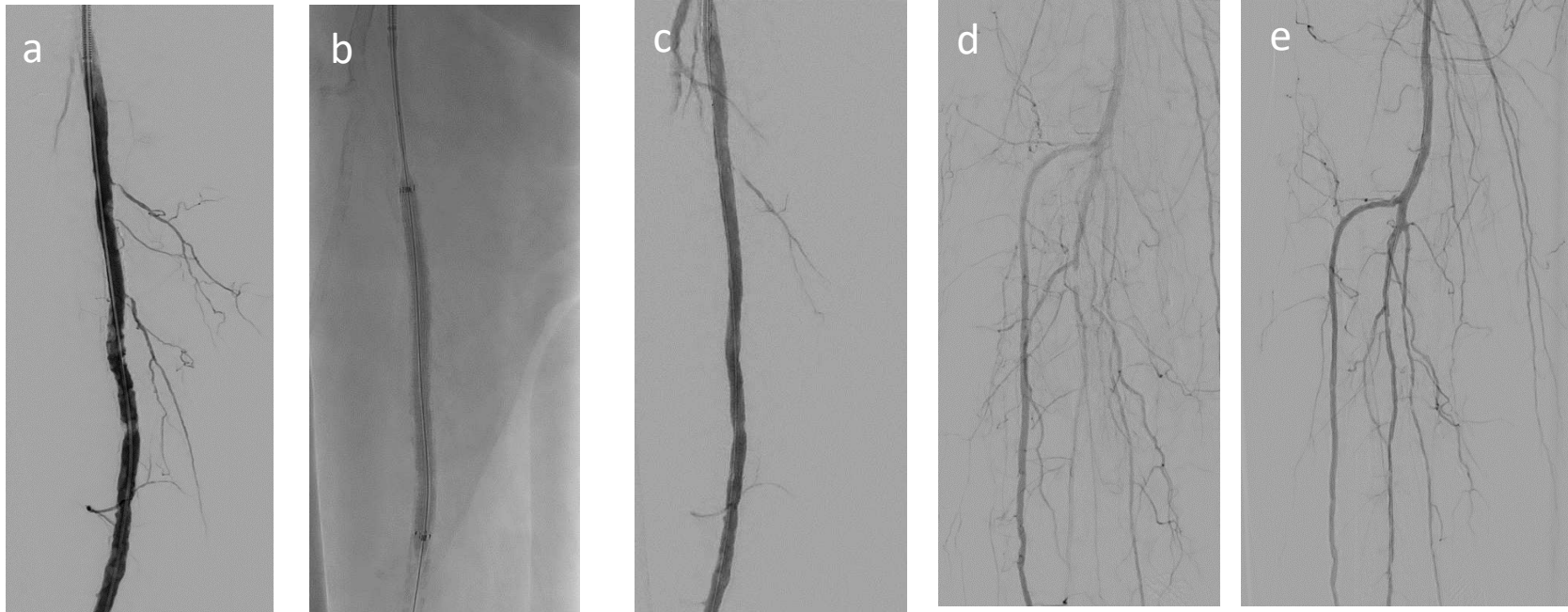
- a. Estenosis significativa de tercio medio de arteria femoral superficial derecha
- b. Con guía terumo 180 cm y Advantage 0.018.. se vence la estenosis
- c. Angioplastias sucesivas con balón Paseo-Lux 4/120/130 –se observa muesca estenótica
- d. Angioplastias sucesivas con balón Paseo-Lux 4/120/130 –se vence muesca estenótica
- e. Controles final satisfactorio

A las 48 hs...sospecha de trombosis de AFS derecha



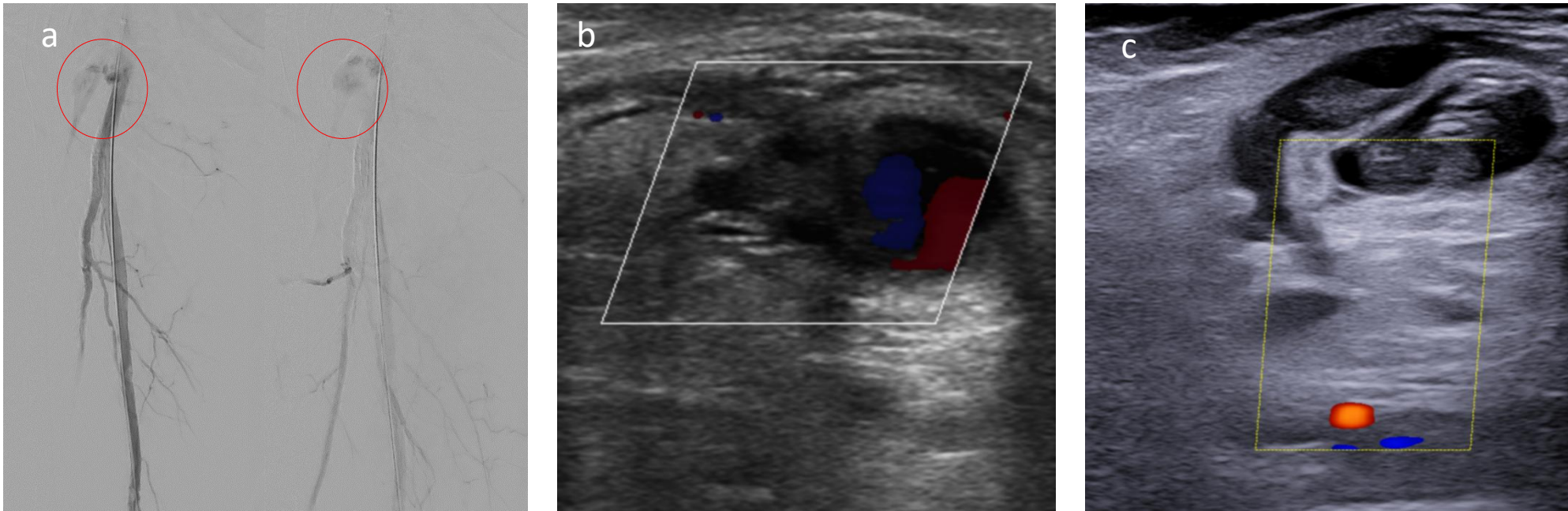
- a. Acceso contralateral y arteriografía desde el origen de la arteria femoral superficial derecha confirmando la trombosis completa de la misma desde su origen
- b. Se decide tratamiento fibrinolítico dejando catéter de infusión McNamara con segmento multiperforado de 20 cm.

Control a las 24 hs



- a. Repermeabilización de arteria femoral superficial con irregularidad parietal
- b. Se coloca prótesis cubierta en femoral superficial (Viabahn 6x100mm).
- c. Control satisfactorio
- d. En tramo inicial de arteria peronea se observa zona de oclusión focal probablemente ateroembólica (en el primer procedimiento estaba completamente permeable) se consigue franquear obstrucción con guía Transend® 0.014"
- e. Angioplastia con balón Paseo 14 de 2x180mm

Sin embargo...



- a. Se observan imagen de pseudoaneurisma de la arteria femoral superficial derecha (círculo rojo)
- b. Se confirmar por ecografía dejando vendaje compresivo por 24 horas.
- c. Persiste permeable por lo que se realiza inyección percutánea de trombina con oclusión completa del mismo sin recidivar.

Manejo post-procedimiento

- Ingreso mínimo un día
 - Reposo absoluto durante 24 horas (sobre todo si se realizó compresión manual del sitio de punción)
 - Control de signos vitales
 - Vigilar punto de punción para descartar hematoma o hemorragia
 - Si el paciente presenta descompensación hemodinámica valorar realizar TC urgente para descartar complicación mayor
 - Valorar antiagregación si se colocó stent.
-

Conclusión

La arteriografía de miembros inferiores continúa siendo un procedimiento esencial para el diagnóstico y manejo integral de la enfermedad arterial periférica.

Su capacidad para combinar el estudio anatómico detallado con la intervención terapéutica inmediata la consolida como una herramienta fundamental dentro de la RVI, contribuyendo a mejorar los resultados clínicos y la calidad de vida de los pacientes.

Referencias

1. Katsanos K, Tepe G, Tsetis D, Fanelli F. Standards of practice for superficial femoral and popliteal artery angioplasty and stenting. *CardioVascular and Interventional Radiology*. 2014;37(3):592–603. doi:10.1007/s00270-014-0854-6.
 2. Azene EM, Steigner ML, Aghayev A, Ahmad S, Clough RE, Ferencik M, et al. ACR Appropriateness Criteria® lower extremity arterial claudication—imaging assessment for revascularization: 2022 update. *Journal of the American College of Radiology*. 2022;19(11 Suppl):S364–S373. doi:10.1016/j.jacr.2022.09.002.
 3. Posa A, Tanzilli A, Barbieri P, Steri L, Arbia F, Mazza G, et al. Digital subtraction angiography (DSA): technical and diagnostic aspects in the study of lower limb arteries. *Diagnostics*. 2023;13(6):1127. doi:10.3390/diagnostics13061127.
 4. Guindo J, Martínez-Ruiz MD, Gusi G, Punti J, Bermúdez P, Martínez-Rubio A. Métodos diagnósticos de la enfermedad arterial periférica: importancia del índice tobillo-brazo como técnica de criba. *Revista Española de Cardiología*. 2009;62(Supl 2):25–30.
 5. De Gregorio MA, Guirola JA. Exploración vascular. En: *Radiología intervencionista. Medio siglo innovando para la medicina: libro para estudiantes, residentes y enfermeros*. Capítulo 22.
 6. De Gregorio MA, Wong S. Complicaciones vasculares (arteriales y venosas) durante y en el posprocedimiento. En: *Radiología intervencionista. Medio siglo innovando para la medicina: libro para estudiantes, residentes y enfermeros*. Capítulo 23.
 7. Gálvez E, Abadal JM. Tratamiento endovascular de la enfermedad periférica arterial. En: *Radiología intervencionista. Medio siglo innovando para la medicina: libro para estudiantes, residentes y enfermeros*. Capítulo 25.
-