

ARTÍCULO DE REVISIÓN

# Isquemia arterial aguda de las extremidades: ¿cómo abordarla?

## Acute arterial limb ischemia: ¿How to approach it?

Gian Núñez-Rojas<sup>1</sup>, Iván Lozada-Martínez<sup>2</sup>, María Bolaño-Romero<sup>2</sup>, Efraín Ramírez-Barakat<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Médico, estudiante de posgrado de Cirugía General, Universidad de Cartagena, Cartagena, Colombia

<sup>2</sup> Estudiante de Medicina, Facultad de Medicina, Universidad de Cartagena, Cartagena, Colombia

<sup>3</sup> Médico, cirujano vascular periférico; Docente, Departamento Quirúrgico, Universidad de Cartagena, Cartagena, Colombia

### Resumen

La isquemia arterial aguda de las extremidades se define como la interrupción abrupta del flujo sanguíneo a determinado tejido, lo cual afecta la integridad, la viabilidad de la extremidad, o ambas. Las causas son múltiples y pueden resumirse en dos procesos fisiopatológicos, tromboticos o embólicos, con lo que se puede establecer el pronóstico y el tratamiento según su causa.

El cuadro sindrómico es variable, y típicamente, se identifica con las cinco “P” de Pratt (*pain, pallor, pulselessness, paralysis and paresthesia*); se cuenta con múltiples ayudas diagnósticas, pero la arteriografía sigue siendo el método estándar para el diagnóstico.

Con el advenimiento de los avances tecnológicos y los procedimientos vasculares, el salvamento de las extremidades ha venido en aumento y ha disminuido la extensión de las amputaciones, lo cual conlleva una mayor tasa de rehabilitación y de reincorporación a la vida social.

**Palabras clave:** isquemia; embolia y trombosis; extremidades; daño por reperfusión; procedimientos endovasculares.

### Abstract

Acute arterial ischemia of the extremities is defined as the abrupt interruption of blood flow to certain tissue which affects the integrity and/or viability of the limb. The causes are multiple and can be summarized in two pathophysiological processes, thrombotic or embolic, with which the prognosis and management can be esta-

---

Fecha de recibido: 22/07/2019 – Fecha aceptación: 5/12/2019

Correspondencia: Iván David Lozada-Martínez, Facultad de Medicina, Universidad de Cartagena, Cartagena, Colombia

Teléfono: (57) (315) 779-9823

Correo electrónico: [ivandavidloma@gmail.com](mailto:ivandavidloma@gmail.com)

Citar como: Núñez-Rojas G, Lozada-Martínez I, Bolaño-Romero M, Ramírez-Barakat E. Isquemia arterial aguda de las extremidades: ¿cómo abordarla? Rev Colom Cir. 2020;34:100-7. <https://doi.org/10.30944/20117582.593>

Este es un artículo de acceso abierto bajo una Licencia Creative Commons - BY-NC-ND <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.es>

blished depending on the cause. The syndromic picture is variable, typically identified with the Pratt's five "P" (pain, pallor, pulselessness, paralysis and paresthesia); there is an arsenal of diagnostic tools but arteriography remains the gold standard for diagnosis. With the advent of technological advances and vascular procedures, limb salvage has been increasing with a decrease in the extent of amputations represented by a higher rate of rehabilitation and reincorporation into social life.;

**Key words:** ischemia; embolism and thrombosis; extremities; reperfusion injury; endovascular procedures.

## Introducción

Se denomina isquemia arterial aguda de las extremidades a la disminución aguda del flujo arterial a la extremidad, la cual compromete su viabilidad y cuyos síntomas se desarrollan durante las dos primeras semanas después de instaurado el cuadro clínico<sup>1</sup>; la etapa crítica para la intervención está entre las primeras 6 a 12 horas<sup>2</sup>. La enfermedad arterial oclusiva en cualquiera de sus presentaciones es la principal causa de muerte a nivel mundial y es muy prevalente en nuestra sociedad. Asimismo, la notable discapacidad que acarrea la enfermedad arterial periférica y los elevados costos de la salud, hacen indispensable su conocimiento.

La incidencia de la enfermedad arterial periférica sintomática aumenta con la edad y varía anualmente, desde 0,3 %, aproximadamente, en hombres de 40 a 55 años, hasta cerca de 1 % en hombres mayores de 75 años. Esta enfermedad afecta de 12 a 20 % de los estadounidenses de 65 años o más<sup>3</sup>. La enfermedad arterial periférica se considera un factor predisponente para la presentación de la isquemia arterial aguda de las extremidades, con una prevalencia de 13 a 17 casos por 100.000 habitantes al año, y con una mortalidad que alcanza el 18 % en algunas series<sup>4</sup>.

## Etiología

La isquemia arterial aguda de las extremidades puede deberse principalmente a dos tipos de accidentes vasculares, los embólicos y los trombóticos. (tabla 1).

### *Embólicos*

Los émbolos se originan usualmente en el corazón. Sin embargo, los accidentes embólicos

también pueden ser causados por aneurismas o por placas ateromatosas proximales al sitio de oclusión que circulan por los vasos sanguíneos y se alojan habitualmente en las bifurcaciones, o pueden originarse en vasos pequeños, migrar hasta las arteriolas y ocasionar lo que se conoce como 'síndrome del dedo azul'<sup>5</sup>. Además, hay otras causas de embolia, como una cardiopatía previamente existente que se complique con una lesión en una arteria proximal<sup>6</sup>, un procedimiento quirúrgico cardíaco o vascular<sup>7</sup>.

### *Trombóticos*

Los accidentes trombóticos se presentan por una alteración contigua a la misma arteria, habitualmente, una placa de ateroma. En estos casos, la presentación no es muy relevante, pues la sintomatología está fuertemente asociada con una enfermedad arterial periférica preestablecida, cuyo curso crónico ha dado paso a angiogénesis y circulación colateral.

### *Flegmasia alba dolens*

Denominada en algunos casos 'pierna blanca o de leche', es una alteración por obstrucción troncular del sistema venoso, de mayor frecuencia en miembros inferiores, a causa de una trombosis venosa profunda masiva iliofemoral, donde la presión capilar no puede vencer la venosa. Es, característica la ausencia del compromiso de la red colateral, cursando entonces con un cuadro más leve que la flegmasia *cerulea dolens*<sup>3,6</sup>.

### *Flegmasia cerulea dolens*

También conocida como 'pierna dolorosa azul', es una alteración de curso más grave, ya que exis-

te compromiso de la red de vasos colaterales, la cual se presenta igualmente en casos de trombosis venosa profunda<sup>8,9</sup>. En estos pacientes, se observa un cuadro clínico de isquemia, paradójicamente, con edema y aumento del volumen de la pantorrilla, típicos de la trombosis venosa profunda. El diagnóstico rápido es crucial para salvar la extremidad.

### Embolia paradójica

Este accidente se presenta cuando un trombo originado en la circulación venosa pasa a la arterial debido a un defecto anatómico del tabique interventricular o el interauricular –como un agujero oval permeable– y ocasiona finalmente isquemia en las extremidades<sup>10</sup>. En algunas series de casos, se registra hasta 4 % de casos de isquemia en las extremidades por esta causa<sup>11</sup>.

### Manifestaciones clínicas

La isquemia arterial aguda de las extremidades se caracteriza por la sintomatología que se resume en las cinco letras p de Pratt (*pain, pallor, pulselessness, paralysis and paresthesia*) dolor, palidez, ausencia de pulsos, parálisis y parestesia<sup>12</sup>, o seis, si se está dispuesto a incluir la poiquilotermita que significa disminución de la temperatura en la extremidad afectada. No obstante, la presencia de estos signos no predice la gravedad de la lesión, la cual se clasifica según las características clínicas e imagenológicas<sup>12</sup> (tabla 2). Esta clasificación permite tomar decisiones sobre la necesidad de practicar exámenes de imágenes y de nuevas irrigaciones. En la fase inicial de la enfermedad, las clases de isquemia más frecuentes son la I y la II, y la menos frecuente es la III<sup>12</sup>.

**Tabla 1.** Causas de isquemia arterial aguda en las extremidades

Embólicas	Trombóticas
Cardiogénica (>80 %) Fibrilación auricular Disfunción grave del ventrículo izquierdo Enfermedad cardíaca valvular: protésica (endocarditis o trombo) o nativa (endocarditis) Efecto embólico posterior a infarto agudo de miocardio	Ruptura de placa aterosclerótica preexistente
Vascular Aneurismas aórticos, ilíacos o poplíteos Trombos	Estado de hipercoagulabilidad
Iatrogénica: procedimientos intervencionistas	Hipoperfusión secundaria a choque cardiogénico Vasoespasma periférico inducido por inotropos
Tromboembolia venosa Comunicación interauricular o interventricular con un cortocircuito derecha-izquierda Flegmasia cerúlea dolens	Traumatismo
Otros: aire, líquido amniótico, tumor, inyección intraarterial de fármacos, etc.	Dissección arterial espontánea o iatrogénica

**Tabla 2.** Clasificación de la isquemia arterial aguda de las extremidades

Clase	Viabilidad	Clínica	Ecografía Doppler
I	Viable	Sin deterioro sensitivo o motor	Flujo arterial audible Flujo venoso audible
IIa	Amenaza marginal	Leve alteración sensitiva y motora	Flujo arterial inaudible Flujo venoso audible
IIb	Riesgo inminente	Moderada alteración sensitiva y motora	Flujo arterial inaudible Flujo venoso audible
III	Irreversible	Completa alteración sensitiva y motora Necrosis cutánea	Flujo arterial inaudible Flujo venoso inaudible

En el examen de las extremidades, se puede observar el descenso de la temperatura y de la palidez o, en ocasiones, la piel con un aspecto moteado y violáceo. Se deben buscar los pulsos a nivel femoral, poplíteo, tibial posterior y pedio en las extremidades inferiores, así como en las extremidades superiores, el axilar, el humeral, el radial y el cubital.

En el curso de la enfermedad, se presentan manifestaciones sistémicas de forma rápida. Un ejemplo es la acidosis láctica, producto de la hipoxia tisular focal o generalizada; el aporte de oxígeno a los tejidos es insuficiente para cubrir las demandas metabólicas, lo cual disminuye el pH a menos de 7,35 y eleva la brecha aniónica (*anión gap*) y el lactato en sangre por encima de 12 mEq/L<sup>13</sup>, lo que compromete la vida del paciente si no se resuelve la obstrucción arterial.

## Diagnósticos

### *Ecografía Doppler de onda continua*

La primera prueba debe ser una ecografía Doppler de onda continua, con el fin de buscar flujo arterial en el tobillo y establecer el índice tobillo/brazo. En los adultos, los cocientes de 0,90 a 1,30 se consideran normales, los menores de 0,8 indican enfermedad arterial periférica, y aquellos por debajo de 0,7 sugieren que la enfermedad es grave<sup>14</sup>.

### *Ecografía Doppler*

La ecografía Doppler tiene un valor limitado en el diagnóstico de la isquemia aguda. Puede ayudar a localizar topográficamente la lesión, pero no aporta la misma proporción de datos en cuanto a la gravedad de la isquemia comparado con el Doppler pulsado. Es decir, por lo general no aporta suficiente información por sí sola para intervenir quirúrgicamente al paciente<sup>14</sup> (tabla 2).

### *Angiotomografía computarizada*

Permite localizar la oclusión arterial, así como demostrar alguna causa subyacente, como un

aneurisma o una placa arteriosclerótica. Hay que recordar que la angiotomografía computarizada está indicada debido a su fácil uso en los casos de urgencia, a que no se requieren medios de contraste yodados –lo cual disminuye costos–, a la ausencia de exposición a radiación ionizante, y, además, tiene especificidad y sensibilidad del 90 %<sup>15</sup>.

### *Arteriografía*

La arteriografía sigue considerándose el método diagnóstico estándar en los casos de isquemia aguda. Es la prueba que mejor caracteriza las lesiones arteriales. Permite una mejor valoración de los vasos tibiales y de la irrigación sanguínea del pie, con sensibilidad del 94 % y especificidad del 92 %, y de las arterias tibiales, con sensibilidad del 100 % y especificidad de 84 %; además, ha demostrado brindar mejor certeza diagnóstica que la angiotomografía de los segmentos infrapatelares<sup>16</sup>.

Existen algunos datos arteriográficos que permiten inferir si la isquemia aguda es por trombosis o por embolia:

1. Imagen de obstrucción del medio de contraste (*stop*), de forma cóncava, en la arteria que sugiere embolia.
2. Ausencia de circulación colateral: sugiere embolia.
3. Buen estado del resto del árbol vascular: sugiere embolia.
4. Afectación múltiple: la obstrucción con terminación cóncava en diferentes sitios del árbol vascular, por lo demás sano, sugiere el origen embólico.

La angiografía con medio de contraste diluido permite obtener una excelente imagen de la arteria poplíteo, de las infrapoplíteas e, incluso, de las arterias pedias, utilizando volúmenes mínimos de medio de contraste yodado. Las mejoras en el procesamiento de imágenes diagnósticas también han renovado el interés en la angiografía con dióxido de carbono, que no tiene ningún efec-

to adverso sobre la función renal, aunque debe usarse con especial cuidado en pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica grave <sup>17</sup>.

**Tratamiento**

Una vez diagnosticada la isquemia arterial aguda en las extremidades, se debe iniciar de inmediato el tratamiento y remitir al paciente al cirujano vascular lo antes posible. Siempre se debe tener presente que ‘el tiempo es tejido’, pues la viabilidad del tejido puede no depender del cirujano vascular, sino del tiempo que se tarde en ser remitido al servicio<sup>18</sup>.

Mientras se lleva a cabo este proceso, se deben ejecutar medidas terapéuticas primarias, como la administración de oxígeno por medio de una máscara facial <sup>19,20</sup>, la infusión intraveno-

sa de líquidos y la vigilancia de la producción de orina, ya que estos pacientes se encuentran deshidratados y tienen riesgo de presentar falla renal <sup>21-23</sup>. En la figura 1, se presenta el algoritmo recomendado para el tratamiento de la isquemia aguda de las extremidades.

**Anticoagulación**

Una vez hecho el diagnóstico de isquemia arterial aguda de las extremidades, se debe comenzar de inmediato la heparinización sistémica <sup>24,25</sup>. Probablemente, la mejor alternativa es la heparina sódica intravenosa en bolo en el momento del diagnóstico. Esta forma de anticoagulación permite una rápida reversión, si se precisa para la cirugía. La anticoagulación es necesaria para impedir la progresión de la trombosis distal a la

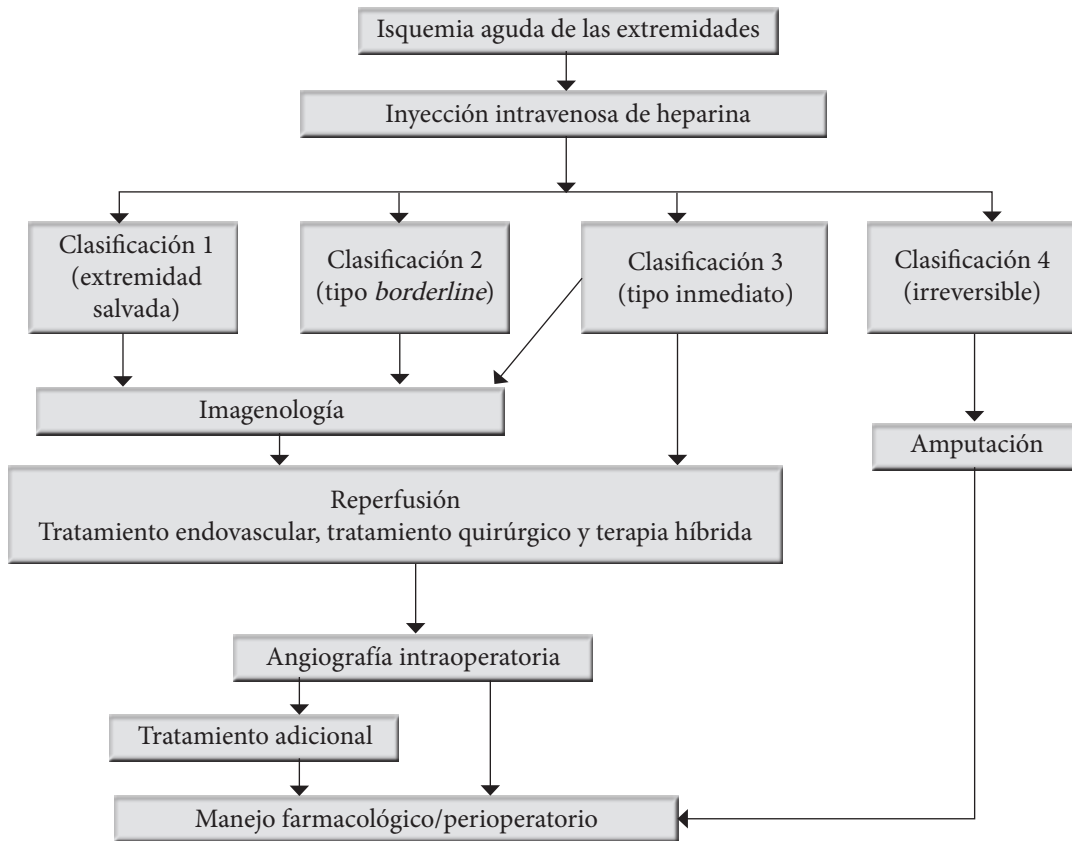


Figura 1. Algoritmo de manejo de la isquemia aguda de las extremidades

zona de la oclusión arterial y para preservar la circulación colateral.

### ***Embolectomía***

La extracción del material embólico y la cola secundaria del trombo mediante un catéter con balón (Fogarty), sigue siendo el tratamiento de elección en la isquemia de origen embólico. Se debe tener en cuenta que, en este tipo de isquemia, las arterias se encuentran más o menos sanas y la isquemia se debe a la oclusión por un material embólico generado a distancia, habitualmente desde el corazón. Esto significa que el tratamiento más adecuado es extraer el material embólico <sup>26,27</sup>.

### ***Angioplastia: endoprótesis o derivación***

Cuando la isquemia arterial aguda de las extremidades es de origen trombótico, el mecanismo fisiopatológico es diferente al producido por un émbolo. En el primer caso, la lesión primaria está en la propia arteria, generalmente en una placa de ateroma que se complica, produciendo una obstrucción de la arteria y el temido trombo secundario distal. En este caso, por tanto, la obstrucción no puede solucionarse completamente mediante un catéter con balón porque la lesión es intrínseca a la pared arterial. Sin embargo, en el tratamiento inicial de la isquemia aguda de origen trombótico también se puede intentar retirar el trombo secundario mediante un catéter con balón. Posteriormente, la arteriografía intraoperatoria permitirá decidir cuál es el tratamiento más apropiado. Se puede decir que, en el caso de lesiones focales, suele ser la angioplastia con endoprótesis (*stent*) y, cuando las lesiones son más extensas, la derivación vascular <sup>28-30</sup>.

### ***Trombectomía mecánica endovascular***

Los tratamientos mecánicos podrían obviar o complementar la necesidad de utilizar agentes trombolíticos que aumentan el riesgo de hemorragia <sup>31</sup>. La trombectomía mecánica endovas-

cular ha demostrado ser eficaz y segura <sup>32</sup>. La combinación de la trombectomía mecánica con la trombólisis intraarterial puede ser un tratamiento prometedor. La recanalización es uno de los factores más importantes en la fase aguda isquémica por oclusión de un gran vaso <sup>33</sup>. Tanto para el tratamiento con reperfusión sistémica como el endovascular, la recanalización es un marcador habitualmente utilizado para comparar y valorar la eficacia del tratamiento. Centrándonos en el tratamiento endovascular, la escala más usada para valorar el grado de reperfusión es la *Trombolysis in Cerebral Infarction Scale* <sup>34</sup>.

### **Conclusión**

La isquemia aguda de una extremidad es una emergencia vascular caracterizada por dolor, hinchazón y pérdida de la función de la extremidad, además de la necrosis de los tejidos. El grado de daño tisular depende de la magnitud de la red colateral. La importante destrucción tisular no sólo se manifiesta por los daños en la extremidad afectada, sino también, por los efectos que ponen en peligro todo el organismo <sup>35</sup>.

En el tratamiento de la isquemia arterial aguda de las extremidades, el pronóstico del daño local y la supervivencia varían según la precisión de la evaluación y las rápidas intervenciones terapéuticas, incluyendo la nueva irrigación o la amputación.

La tomografía computarizada preoperatoria y la angiografía intraoperatoria son extremadamente útiles para lograr un diagnóstico preciso y poder optar por el mejor tratamiento <sup>36</sup>.

### **Cumplimiento de normas éticas**

**Consentimiento informado:** este estudio es una revisión bibliográfica y, como tal, no hay necesidad de un consentimiento informado ni de la aprobación del Comité de ética institucional.

**Conflicto de intereses:** no existe ninguno.

**Fuentes de financiación:** este estudio fue financiado por los autores.

## Referencias

- San Norberto G, Brizuela S, Merino D, Vaquero P. Isquemia aguda de las extremidades. *Medicine*. 2013;11:2677-83. [https://doi.org/10.1016/S0304-5412\(13\)70681-4](https://doi.org/10.1016/S0304-5412(13)70681-4)
- Lukasiewicz A. Treatment of acute lower limb ischaemia. *Vasa*. 2016;45:213-21. <https://doi.org/10.1024/0301-1526/a000527>
- Cheng C, Cheema F, Fankhauser G, Silva M. Enfermedad arterial periférica. Editores: Townsend C, Beauchamp D, Evers M, Mattox K. *Sabiston Tratado de cirugía: Fundamentos biológicos de la práctica quirúrgica moderna*. 20<sup>th</sup> edición. USA: Elsevier; 2016. P. 1754-1805.
- Davies B, Braithwaite BD, Birch PA, Poskitt KR, Heather BP, Earnshaw JJ. Acute leg ischemia in Gloucestershire. *Br J Surg*. 1997;84:504-8. <https://doi.org/10.1046/j.1365-2168.1997.02601.x>
- Michel T, Victor A, Jean BR, Marie LB, Martin B, Marianne B, *et al*. Guía ESC 2017 sobre el diagnóstico y tratamiento de la enfermedad arterial periférica, desarrollada en colaboración con la *European Society for Vascular Surgery* (ESVS). *Rev Esp Cardiol*. 2018;71:III. e1-e69. <https://doi.org/10.1016/j.recesp.2017.12.015>
- Aristizábal P, Duque M, Ortega M, Berbesí DY. Caracterización de pacientes con isquemia crítica crónica de miembros inferiores. *Rev CES Salud Pública*. 2012;3:18-27.
- Vallejo R, Rosa ME, Gómez P, Ortega E, Panadero FJ. Oclusión arterial aguda. Concejo General de Colegios Oficiales de Farmacéuticos. 2017. Fecha de consulta: 22 de julio de 2019. Disponible en: <https://botplusweb.portalafarma.com/documentos/2017/2/14/107966.pdf>
- Bhatt S, Wehbe C, Dogra VS. Phlegmasia cerulea dolens. *J Clin Ultrasound*. 2007;35:401-4. <https://doi.org/10.1002/jcu.20317>
- Perkins JM, Magee TR, Galland RB. Phlegmasia caerulea dolens and venous gangrene. *Br J Surg*. 1996;83:19-23. <https://doi.org/10.1002/bjs.1800830106>
- Miller S, Causey MW, Schachter D, Anderson CH, Sing N. A case of limb ischemia secondary to paradoxical embolism. *Vasc Endovascular Surg*. 2010;44:604-8. <https://doi.org/10.1177/1538574410374656>
- AbuRahma AF, Downham L. The role of paradoxical arterial emboli of the extremities. *Am J Surg*. 1996;172:214-7. [https://doi.org/10.1016/S0002-9610\(96\)00155-9](https://doi.org/10.1016/S0002-9610(96)00155-9)
- Nageshwaran S, Nageshwaran S, Grewal P. Acute limb ischemia. *Br J Hosp Med (Lond)*. 2012;73:C38-41. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22411602>
- Norgren L, Hiatt WR, Dormandy JA, Nehler MR, Harris KA, Fowkes FG, *et al*. Inter-society consensus for the management of peripheral arterial disease. *Int Angiol*. 2007;26:81-157. <https://doi.org/10.1016/j.jvs.2006.12.037>
- Martín A, Galindo A, Moñux G, Martínez I, Sánchez L, Serrano F. Isquemia arterial aguda. *Medicine*. 2017;12:2433-9. <https://doi.org/10.1016/j.med.2017.09.011>
- Dehesa E, Hernández DA, Peña HG, Salas RR, Tamayo B, Rochin JL. Un caso raro de acidosis láctica persistente. *Medicina Interna de México*. 2017;33:03.
- Purushottam B, Gujja K, Zalewski A, Krishnan P. Acute limb ischemia. *Intervent Cardiol Clin*. 2014;3:557-72. <https://doi.org/10.1016/j.iccl.2014.07.004>
- Sociedad Argentina de Cardiología Área de Consensos y Normas. Consenso de enfermedad vascular periférica. *Rev Argent Cardiol*. 2015;83(Supl.3):101. Fecha de consulta: 21 de julio de 2019. Disponible en: <https://www.sac.org.ar/wp-content/uploads/2016/01/consenso-de-enfermedad-vascular-periferica.pdf>
- Jack C, Wayne J. *Rutherford's Vascular Surgery*. 8th edition. Washington, USA: Elsevier; 2014. P.1660-74
- Sidawy A, Perler B. *Rutherford's Vascular Surgery and Endovascular Therapy*. 9th edition. Washington, USA: Elsevier; 2019. P. 4371-404
- Linnemann B, Schindewolf M, Zgouras D, Erbe M, Jarosch-Preusche M, Lindhoff-Last E. Are patients with thrombophilia and previous thromboembolism at higher risk to arterial thrombosis? *Thromb Res*. 2007;3:743-50. <https://doi.org/10.1016/j.thromres.2007.07.014>
- Lijfering WM, Coppens M, van de Poel MH, Middeldorp S, Hamulyák K, Bank I, *et al*. The risk of arterial and venous thrombosis in hyperhomocysteinaemia is low and mainly depends on concomitant thrombophilic defects. *Thromb Haemost*. 2007;98:457-63. <https://doi.org/10.1160/TH07-02-0138>
- Deitcher SR, Carman TL, Sheikh MA, Gomes M. Hypercoagulable syndromes: Evaluation and management strategies for acute limb ischaemia. *Semin Vasc Surg*. 2001;14:74-85. <https://doi.org/10.1053/svas.2001.23156>
- De Moerloose P, Boehlen F. Inherited thrombophilia in arterial disease: A selective view. *Semin Haematol*. 2007;44:106-13. <https://doi.org/10.1053/j.seminhaematol.2007.01.008>
- Sobel M, Verhaeghe R. Antithrombotic therapy for peripheral artery occlusive disease: American College of Chest Physicians evidence-based clinical practice guidelines (8th edition). *Chest*. 2008;133(Suppl):815s-43s. <https://doi.org/10.1378/chest.08-0686>
- Kempe K, Starr B, Stafford JM, Islam A, Mooney A, Lagergren E, *et al*. Results of surgical management of acute thromboembolic lower extremity ischemia. *J Vasc Surg*. 2014;60:702-7. <https://doi.org/10.1016/j.jvs.2014.03.273>

26. Valle JA, Waldo SW. Current endovascular management of acute limb ischemia. *Interv Cardiol Clin*. 2017;6:189-96. <https://doi.org/10.1016/j.iccl.2016.12.003>
27. Kashyap VS, Gilani R, Bena JF, Bannazadeh M, Sarac TP. Endovascular therapy for acute limb ischemia. *J Vasc Surg*. 2011;53:340-6. <https://doi.org/10.1016/j.jvs.2010.08.064>
28. Byrne RM, Taha AG, Avgerinos E, Marone LK, Makaroun MS, Chaer RA. Contemporary outcomes of endovascular interventions for acute limb ischemia. *J Vasc Surg*. 2014;59:988-95. <https://doi.org/10.1016/j.jvs.2013.10.054>
29. Taha AG, Byrne RM, Avgerinos ED, Marone LK, Makaroun MS, Chaer RA. Comparative effectiveness of endovascular versus surgical revascularization for acute lower extremity ischemia. *J Vasc Surg*. 2015;61:147-54. <https://doi.org/10.1016/j.jvs.2014.06.109>
30. Antoniou GA, Georgiadis GS, Antoniou SA, Makarou RR, Smout JD, Torella F. Bypass surgery for chronic lower limb ischaemia. *Cochrane Database Syst Rev*. 2017;4:CD002000. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD002000.pub3>
31. Wang Y, Xin H, Tan H, Wang H. Endovascular stent graft repair of complete persistent sciatic artery aneurysm with lower limb ischemia: A case report and review of the literature. *SAGE Open Med Case Rep*. 2019;7:1-7. <https://doi.org/10.1177/2050313X19841462>
32. Smith WS, Sung S, Starkman S, Saber JL, Kidwell CS, Gobin YP, et al. Safety and efficacy of mechanical embolectomy in acute ischemic stroke: Results of the MERCI Trial. *Stroke*. 2005;36:1432-8. <https://doi.org/10.1161/01.STR.0000171066.25248.1d>
33. Muli Jogi RK, Damodharan K, Leong HL, Tan ACS, Chandramohan S, Venkatanarasimha NKK, et al. Catheter-directed thrombolysis versus percutaneous mechanical thrombectomy in the management of acute limb ischemia: A single center review. *CVIR Endovasc*. 2018;1:35. <https://doi.org/10.1186/s42155-018-0041-1>
34. Rengel W, Romero G, De Freytas A, Sanchis JM, Guijarro J, Palmero DC. Trombectomía mecánica en el ictus: análisis retrospectivo en un año de experiencia. *Intervencionismo*. 2018;18:89-97. <https://doi.org/10.30454/2530-1209.2018.18.3.2>
35. Simon F, Oberhuber A, Floros N, Busch A, Wagenhäuser MU, Schelzig H, et al. Acute limb ischemia-much more than just a lack of oxygen. *Int J Mol Sci*. 2018;19:E374 <https://doi.org/10.3390/ijms19020374>
36. Hideaki O, Kentaro M, Yuko K. Acute Limb Ischemia. *Ann Vasc Dis*. 2018;11:443-8. <https://doi.org/10.3400/avd.ra.18-00074>