

# Injuria arterial severa asociada a la obtención de injertos isquiotibiales autólogos en la reconstrucción artroscópica de ligamento cruzado anterior

Eliseo J. Firman<sup>1</sup>, Adrián N. Sirio<sup>2</sup>, Eduardo M. Río<sup>3</sup>

Grupo Médico Teuos. Argentina

## RESUMEN

Se presenta el caso de una lesión en una rama de la arteria poplítea ocurrida durante la obtención de injertos isquiotibiales en una reconstrucción de ligamento cruzado anterior (LCA). La complicación requirió una embolización de urgencia, asistencia en unidad de terapia intensiva (UTI) con transfusiones sanguíneas y una cirugía de descompresión por síndrome compartimental.

**Palabras clave:** Lesión Arterial, Síndrome Compartimental, Ramas de la Arteria Poplítea, Hemorragia, Reconstrucción de LCA

**Nivel de evidencia:** V. Reporte de Caso

*Severe Arterial Injury Associated with Obtaining Autologous Hamstring Grafts in Anterior Cruciate Ligament Arthroscopic Reconstruction*

## ABSTRACT

We report a case involving an injury to a branch of the popliteal artery that occurred during hamstring graft harvesting for anterior cruciate ligament (ACL) reconstruction. The complication required emergency embolization, intensive care unit (ICU) support with blood transfusion, and decompressive surgery due to compartment syndrome.

**Keywords:** Arterial Injury, Compartment Syndrome, Branches of the Popliteal Artery, Hemorrhage, ACL Reconstruction

**Level of evidence:** V. Case Report

Autor de correspondencia: Eliseo J. Firman, [eliseofirman@yahoo.com.ar](mailto:eliseofirman@yahoo.com.ar)

Recibido: 6/12/2024 Aceptado: 6/05/2025

DOI: <https://doi.org/10.63403/rev.v32i2.382>

Cómo citar: Firman EJ, Sirio AN, Río EM. Injuria arterial severa asociada a la obtención de injertos isquiotibiales autólogos en la reconstrucción artroscópica de ligamento cruzado anterior. Relart 2025;32(2): 169-176.

## INTRODUCCIÓN

La arteria poplítea es la continuación de la arteria femoral y desciende lateralmente a la fosa intercondílea, finalizando cerca del borde inferior del músculo poplíteo. En ese punto, se bifurca en arteria tibial anterior y arteria tibial posterior. La arteria peronea, por su parte, nace de la arteria tibial posterior a 2.5 cm debajo del músculo poplíteo.<sup>1</sup> Se denomina arteria colateral<sup>2</sup> a aquella rama de una arteria principal que discurre en forma paralela a su tronco madre y se interconecta con otra arteria principal o con el mismo tronco original.

Según la clasificación angiográfica de Kim y cols.<sup>3,4</sup> sobre variaciones anatómicas en arteria poplítea, en el tipo 1 la ramificación comienza por debajo del platillo tibial; en el tipo 2 una de las ramas surge por encima del platillo tibial, y en el tipo 3 implica hipoplasia o aplasia de vasos.

Un pseudoaneurisma o aneurisma falso se define como una dilatación secundaria a la rotura de la pared arterial que no compromete las tres capas de la arteria, a diferencia de los aneurismas verdaderos en los que existe una dilatación que afecta todas las capas de la pared de la arteria.<sup>5,6</sup>

El síndrome compartimental representa una de las complicaciones más devastadoras en la cirugía ortopédica: generalmente es provocado por edema traumático o por sangrado interno, lo que compromete la circulación arteriolar dentro de un compartimento osteofascial cerrado “no elástico”, conduciendo a la isquemia tisular y causando daños irreversibles en la vitalidad muscular y nerviosa.

Las clásicas “5 P” (*pain, pallor, pulselessness, paresthesia, paralysis*) ya no son consideradas criterios adecuados para un diagnóstico temprano del síndrome compartimental, y cuando ya hay presencia de estos signos es porque se ha llegado a la instancia de un daño irreversible asociado a necrosis tisular. Ante la sospecha clínica de un síndrome compartimental en fase incipiente se debe actuar, sin demora, descomprimiendo mediante fasciotomía descompresiva.

En nuestro caso, no se contaba con los medios para medir la presión intracompartimental. Ante un cuadro clínico sugestivo –dolor intenso, inflamación marcada, e imposibilidad de palpar el pulso–, en el contexto de un sangrado interno activo dentro del compartimento, se decidió realizar una fasciotomía de los cuatro compartimentos de la pierna con el objetivo de evitar la progresión del daño y preservar la viabilidad de los tejidos.

La artroscopia es un procedimiento mínimamente invasivo que ofrece numerosas ventajas: bajo índice de sangrado e infección, tiempos quirúrgicos reducidos y daño mínimo a los tejidos blandos. La lesión arterial en este procedimiento es extremadamente infrecuente. La lesión vascular en la reconstrucción aislada de LCA representa menos del 1 % de todas las complicaciones en esta cirugía,<sup>6-10</sup> y el síndrome compartimental, como consecuencia de ello, constituye una complicación absolutamente infrecuente, por

lo tanto, es importante contar con información clara sobre su posible evolución clínica y opciones terapéuticas.

Presentamos este caso en el que, al obtener injertos isquiotibiales para la reconstrucción artroscópica del LCA, se produjo una laceración de una rama de la arteria poplítea. Esto derivó en la formación de un pseudoaneurisma y posterior sangrado activo con hipovolemia, lo que desencadenó un síndrome compartimental del miembro inferior.

## PRESENTACIÓN DEL CASO

Se presenta el caso de un paciente masculino de cuarenta y cuatro años con lesión aislada del ligamento cruzado anterior (LCA) de la rodilla izquierda ocurrida durante una competencia de *skateboarding* tras un traumatismo directo. El paciente no presentaba antecedentes patológicos relevantes, ni consumo de medicación habitual.

Al examen físico se evidenciaba dolor e inflamación de la rodilla izquierda, con signos claros de inestabilidad anterior: maniobra de Lachmann (++) , test del cajón anterior (+++), sin manifestaciones clínicas de compromiso vascular. La resonancia magnética confirmó la ruptura completa del LCA, sin lesiones meniscales ni cartilaginosas asociadas. Se programó la reconstrucción del LCA a los treinta días del evento traumático.

En los estudios prequirúrgicos se registraron: hematocrito de 39.4 %, hemoglobina de 12.9 g/dl y un recuento de eritrocitos de 4.75 millones/mm<sup>3</sup>. El coagulograma se encontraba dentro de parámetros normales: recuento plaquetario de 235000/mm<sup>3</sup>, actividad de protrombina 100 %, tiempo de protrombina 10.7 segundos, RIN 1.00 y KPTT 29 segundos.

La cirugía se efectuó bajo anestesia regional con bloqueo femoral y sedación. Se utilizó un manguito hemostático con una presión de 300 mmHg durante aproximadamente cincuenta minutos. Debido a la utilización del torniquete no se evidenció sangrado activo en el campo quirúrgico durante el procedimiento.

Se realizó la técnica de reconstrucción del LCA con injertos autólogos isquiotibiales, los cuales se obtuvieron mediante una incisión longitudinal de 3 cm situada a 2 cm medial de la TAT. La disección incluyó la liberación de las expansiones musculares con tijera de Metzenbaum y del plano en profundidad con pinza de Kocher procurando preservar estructuras adyacentes. El injerto fue extraído con un *stripper* cerrado que se introdujo de manera lenta y controlada, siguiendo sostenidamente el trayecto del tendón, con la rodilla en flexión y guiándose por palpación externa.

Una vez obtenidos los injertos, se realizaron los portales artroscópicos y se procedió a la limpieza articular. Se confeccionaron los túneles óseos correspondientes y se posicionó el injerto, fijándolo con un botón cortical autoajustable en el fémur y un tornillo PEEK en la tibia. Finalizada la reconstrucción, se corroboró la estabilidad ligamentaria, mediante control artroscópico y pruebas funcionales.

Posteriormente se confeccionó el cierre por planos. Al liberar la isquemia y retirar el torniquete, se objetivó de manera directa un sangrado postquirúrgico controlado y sin signos de alteraciones al examen físico inmediato.

Técnicamente el procedimiento no presentó ninguna dificultad, el paciente tuvo buena tolerancia a la cirugía y fue dado de alta sanatorial a las cuatro horas de haber sido realizado el procedimiento, con pulsos distales presentes y sensibilidad distal conservada. Se indicó iniciar tromboprofilaxis a las veinticuatro horas con rivaroxabán 10 mg/día (VO), y analgesia con etoricoxib 90 mg/día. Se autorizó deambulación con carga parcial asistida con muletas.

A las cuarenta y ocho horas del postoperatorio el paciente consultó por un cuadro de inflamación infrapatelar de la pierna izquierda. Ante la sospecha de una trombosis venosa profunda, se lo derivó de forma urgente a la guardia, donde se le realizó un ecodoppler venoso. El estudio descartó un proceso flebotrombótico, pero evidenció un hematoma que contenía signos compatibles con un pseudoaneurisma dentro del hematoma (Figs. 1 y 2). Frente a este hallazgo, se decidió realizar de manera urgente una angiografía del miembro inferior izquierdo, la cual confirmó la presencia de un pseudoaneurisma en una rama de pequeño calibre de la arteria poplítea, secundario a laceración traumática de dicho vaso (Fig. 3). En el estudio hemodinámico no se evidenció extravasación de contraste a nivel del pseudoaneurisma, motivo por el cual el equipo de hemodinamia lo consideró indemne. Dado que el paciente se encontraba anticoagulado



Figura 1. Ecodoppler con flujo de remolinos representado en colores (Yin y Yang).

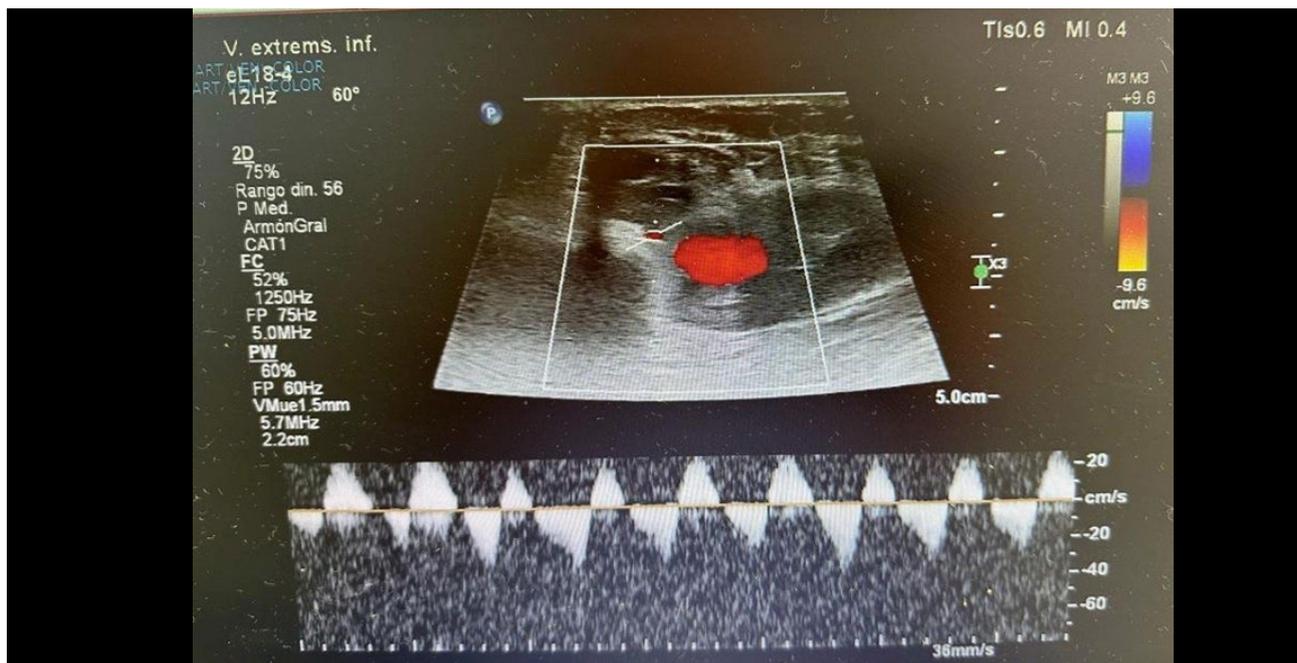


Figura 2. Ecodoppler, en la parte inferior se observa la curva de flujo en vaivén, en el cuello del pseudoaneurisma. Lo marcado en rojo es el punto donde se detecta el flujo.

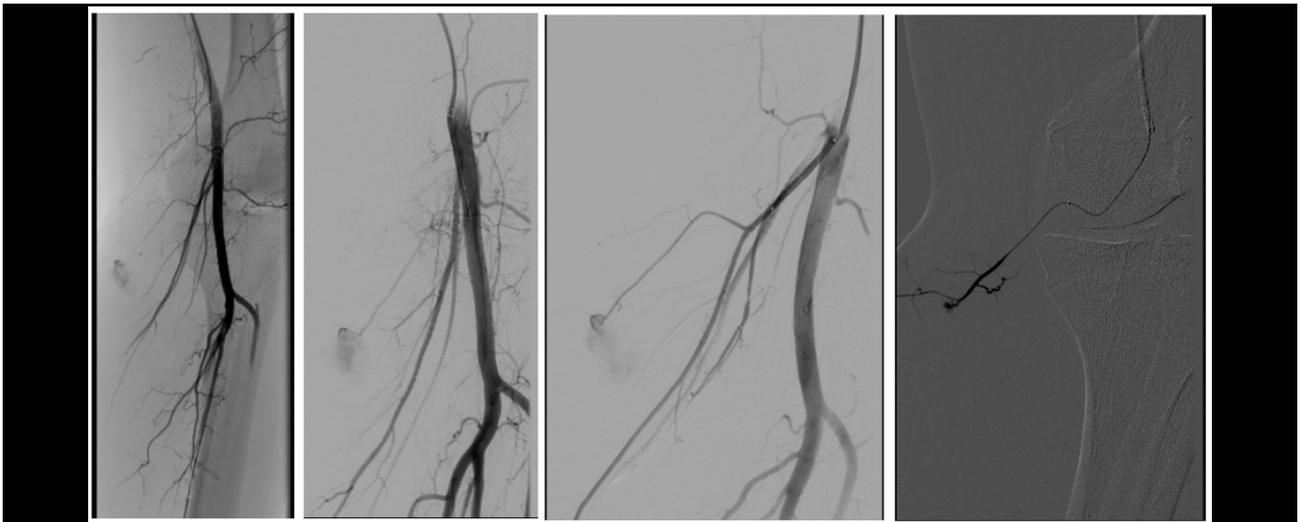


Figura 3. Arteriografía desde arteria poplítea derecha que confirma pseudoaneurisma de 13 mm de diámetro, del ramo genicular.

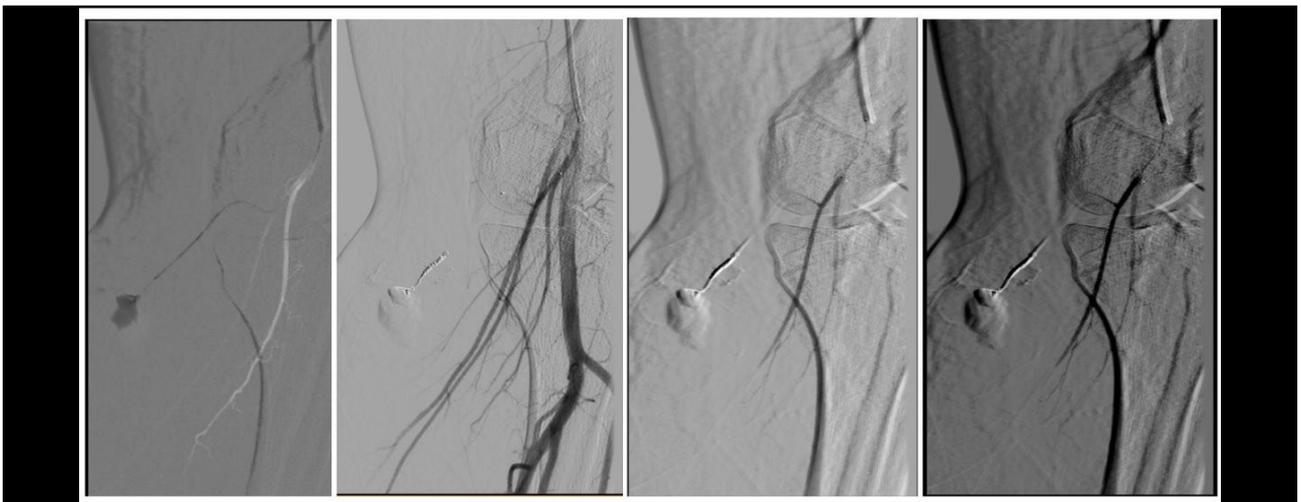


Figura 4. Embolización selectiva de la rama genicular de arteria poplítea.

con rivaroxabán, se decidió posponer la intervención y mantener conducta expectante durante las horas siguientes.

Con el transcurso de las horas, el paciente comenzó a presentar síntomas de hipovolemia secundaria a sangrado interno a pesar de no haberse evidenciado fuga de contraste en el estudio inicial del pseudoaneurisma. Clínicamente, desarrolló signos incipientes de síndrome compartimental: aumento progresivo de la tensión e inflamación en la pierna, marcada disminución de la flexoextensión del pie, dolor intenso, aparición de flictenas y ausencia de pulso en la arteria dorsal del pie.

Frente a este cuadro, el equipo de hemodinamia actuó de urgencia realizando una punción retrógrada de

la arteria femoral común izquierda para efectuar una angiografía selectiva del miembro inferior izquierdo. Se logró la embolización exitosa del pseudoaneurisma –de 13 mm de diámetro– mediante el uso de un microcatéter con tres *microcoils* (Fig. 4).

Inmediatamente finalizada la embolización en hemodinamia, el paciente fue trasladado a quirófano donde, bajo anestesia general, se realizaron tres incisiones para efectuar la fasciotomía con descompresión de los cuatro compartimentos de la pierna. Se evacuó extenso hematoma ubicado entre la fascia medial del gemelo interno y en el plano profundo del sóleo, lo que generó una pronta mejoría clínica (Fig. 5). Tras la descompresión, se logró palpar nuevamente pulso en la arteria dorsal del pie.



Figura 5. Imagen postoperatoria tras fasciotomía descompresiva por síndrome compartimental en la pierna izquierda.

Como consecuencia del sangrado interno, el paciente presentó una caída del hematocrito a 21.3 %, hemoglobina de 7.4 g/dl y recuento de eritrocitos de 2.46 millones/ $\mu$ L. Por tal motivo, en el postoperatorio fue derivado a la unidad de terapia intensiva, donde recibió transfusión de una unidad de glóbulos rojos.

A las setenta y dos horas, ya estabilizado, fue dado de alta, con indicación de deambulación con carga parcial con muletas y un plan de rehabilitación asistida con ejercicios progresivos de fisioterapia.

Actualmente se cumplen dieciocho meses de la intervención. El paciente retomó su actividad deportiva habitual sin presentar secuelas, practica *skateboarding* diariamente, presenta rango completo de flexoextensión y el trofismo muscular clínico es equivalente al del miembro contralateral.

Este trabajo fue aprobado por nuestro comité de ética institucional y el paciente involucrado firmó el consentimiento informado para participar en esta investigación.

## DISCUSIÓN

Existe muy poca evidencia en la literatura sobre el manejo del síndrome compartimental secundario a lesión arterial al extraer injertos isquiotibiales para reconstrucción de LCA.<sup>11</sup>

Si bien han sido descriptas las variantes anatómicas de la arteria poplítea,<sup>12</sup> en nuestro paciente no se identificaron anomalías anatómicas.

Lo llamativo en nuestro caso es que durante un procedimiento artroscópico habitual de reconstrucción de LCA, una lesión inadvertida en una pequeña rama arterial (ocurrida en el momento de la toma del injerto

isquiotibial y que recién manifestó síntomas cuarenta y ocho horas después) desencadenó una serie de complicaciones que lo llevaron a internación en UTI. El paciente requirió transfusión sanguínea, embolización arterial y, posteriormente, una cirugía de descompresión de los compartimentos de la pierna. Aún más inusual fue que, en la angiografía diagnóstica, el aneurisma resultante de la laceración no mostraba fuga de contraste, pese a lo cual, pocas horas después, presentó un sangrado activo que obligó a una intervención de urgencia.

Según la literatura,<sup>13</sup> la mayoría de los aneurismas de arteria poplítea (aproximadamente 70 %) son trombóticos, y de estos, el 45 % son asintomáticos al momento del diagnóstico. La indicación quirúrgica para un aneurisma poplíteo asintomático se establece cuando su tamaño supera los 2 cm.<sup>13</sup> En cuanto a los pseudoaneurismas ocasionados por laceraciones durante artroscopias, todos los casos reportados afectan la arteria poplítea o la arteria genicular.<sup>6-13</sup> Nuestro caso es único, ya que la laceración ocurrió en una pequeña rama de la arteria poplítea, en lugar de involucrar el tronco principal de la arteria.

Dada la ubicación anatómica de la rama de arteria poplítea lesionada, consideramos que la lesión pudo haber ocurrido durante el proceso de liberación de los tendones isquiotibiales, previo a su extracción. Suponemos que la lesión pudo haberse producido por el uso de instrumental como *stripper*, tijera Metzenbaum o pinza Kocher, herramientas empleadas para liberar adherencias en ese paso quirúrgico. Dado el pequeño calibre de la rama arterial afectada, no es posible determinar si este caso presentaba una

anomalía anatómica atípica en la localización de dicha rama tan diminuta.

Se han reportado, aunque de forma esporádica, lesiones de ramas muy pequeñas de la arteria poplítea,<sup>7</sup> como una rama perforante de la arteria femoral profunda, una rama de la arteria genicular media inferior, o una rama safena de la arteria genicular descendente. En nuestro caso, la lesión comprometió una pequeña rama que descendía directamente desde la arteria poplítea.

Incluso tratándose de un caso en extremo infrecuente, somos conscientes de que resulta prácticamente imposible prevenir este tipo de lesión en el contexto de este procedimiento, ya que no existen pautas específicas que lo anticipen. Los patrones de ramificación distal son muy difíciles de evaluar ya que las ramificaciones arteriales son complejas, las variantes anatómicas son impredecibles y siempre se debe extremar el cuidado para evitar el daño vascular durante la exploración en partes blandas y estar atentos a la cauterización con electrobisturí. Al cosechar el injerto isquiotibial aconsejamos dividir las bandas fasciales de manera progresiva, una tras otra, bajo control visual directo, traccionando de los tendones específicos, ya que existen pequeños vasos que corren en sentido vertical a nivel posteromedial, entre el sartorio y el *gracilis*, con proximidad muy cercana y riesgo de lesión vascular. El sangrado activo puede pasar desapercibido mientras el manguito hemostático esté insuflado, por lo que se recomienda desinflarlo antes del cierre de las heridas quirúrgicas, lo que podría permitir la detección precoz de una eventual lesión vascular. En nuestro caso, se desinfló el manguito hemostático antes del cierre de las heridas, pero no se evidenció sangrado activo en ese momento.

En lo que respecta a la variante anatómica anómala de la arteria poplítea principal, Zuhai y cols.<sup>1</sup> estudiaron cuarenta especímenes cadavéricos y observaron una ramificación poplítea normal en treinta y seis de ellos (90%). En dos casos (5%) identificaron un origen más alto de la arteria tibial anterior, mientras que en otro espécimen la arteria tibial posterior se originaba desde la arteria poplítea por encima del sitio habitual de bifurcación. Finalmente, en un único caso (2.5%) observaron una trifurcación sin ramificación.

Por su parte, Kruse y cols.<sup>2</sup> analizaron diez piezas cadavéricas para evaluar el trayecto de las arterias colaterales del miembro inferior. De un total de ciento trece arterias colaterales estudiadas, treinta y cuatro se originaban en la arteria femoral superficial, diez en la arteria poplítea y sesenta y nueve en la arteria femoral profunda. De estas sesenta y nueve colaterales originadas en la femoral profunda, el 57% (treinta y nueve colaterales) conectaba con la femoral superficial, el 19% (trece colaterales) conectaban con la arteria poplítea y el 22% (quince colaterales) regresaba a conectar con el tronco de la femoral profunda. Concluyeron que, mayormente, las colaterales de todo el miembro inferior nacían en la arteria femoral profunda; además, destacaron que un 91% de estas

colaterales presentaban conexiones con el segmento correspondiente al canal del aductor distal y con la arteria poplítea, haciendo énfasis en la importancia de este segmento anatómico.

Day y Orme<sup>3</sup> estudiaron por angiografía los patrones de ramificación de la arteria poplítea en 1037 miembros inferiores y concluyeron que el 10% tiene variantes anatómicas. La variante más común fue el origen alto de la tibial anterior (4.5%) y la trifurcación de la arteria poplítea (3.2%). Otras variantes menos frecuentes fueron el origen alto de la tibial posterior, origen alto de la arteria peronea, hipoplasia de vasos infrapoplíteos e hipoplasia de la arteria tibial posterior. Similares resultados presentaron Oztekin y cols.<sup>14</sup> que estudiaron cuatrocientas noventa y cinco extremidades y encontraron 12.5% de incidencia en variación anatómica de arteria poplítea. Por otra parte, Kropman y cols.<sup>15</sup> hicieron una revisión sistemática con un total de 7671 miembros estudiados y encontraron una incidencia del 10% de anomalía en la variación anatómica de ramificación poplítea, y las tres variantes más frecuentes fueron la tibial anterior originada encima del platillo tibial, trifurcación del tronco poplítea y la hipoplasia de la tibial posterior.

Como se ha evidenciado en los estudios cadavéricos anteriormente citados, si bien la mayoría de los individuos presentan una ramificación poplítea dentro de los parámetros normales, existe un porcentaje considerable de casos que muestra variaciones anatómicas cuya frecuencia difiere entre los distintos estudios. Aunque infrecuentes, estas variantes pueden tener implicancias clínicas relevantes en procedimientos quirúrgicos miniinvasivos como la artroscopia y la toma de injertos tendinosos. Estos hallazgos destacan la importancia de considerar las variaciones anatómicas durante la planificación y ejecución quirúrgica a fin de minimizar el riesgo de lesiones vasculares inadvertidas.

Existen múltiples reportes de injuria arterial durante el procedimiento de reconstrucción de LCA. Se han documentado casos como embolia en la arteria poplítea,<sup>16</sup> pseudoaneurisma de la arteria poplítea con avulsión en arteria genicular,<sup>17</sup> síndrome compartimental secundario a lesión arterial en una revisión de LCA,<sup>11</sup> aneurisma postraumático tras la obtención de injerto isquiotibial,<sup>7</sup> pseudoaneurisma poplítea con fístula arteriovenosa,<sup>8</sup> pseudoaneurisma en arteria genicular superolateral luego de una incisión lateral utilizando la técnica fuera-dentro para el túnel femoral,<sup>9-18</sup> aneurisma en la arteria poplítea a las siete semanas de una reconstrucción de LCA,<sup>18</sup> pseudoaneurisma de una rama descendente de la arteria genicular,<sup>10</sup> pseudoaneurisma de la arteria genicular medial inferior durante una reconstrucción del ligamento cruzado posterior<sup>6</sup> y pseudoaneurisma de la rama perforante de la femoral profunda tras una reconstrucción del LCA mediante técnica fuera-dentro.<sup>19</sup>

Babu y cols.<sup>20</sup> describen la presencia de un “vaso centinela” en el 98% de los casos, ubicado de forma perpendicular, a 8 mm por encima de la inserción de

los tendones recto anterior y semitendinoso. Este “vaso centinela” podría usarse de referencia anatómica para realizar una menor incisión, disminuyendo así el riesgo de lesión de la rama infrapatelar del nervio safeno.

En lo que respecta al servicio de hemodinamia, las complicaciones derivadas de la embolización arterial por cateterismo son de muy baja incidencia. Entre ellas se incluyen la reacción al medio de contraste, la injuria vascular y la migración del *microcoils* (dispositivo de embolización).<sup>21</sup>

Es fundamental mantener un contacto estrecho con el paciente en el período ambulatorio posterior a una artroscopia, con el fin de detectar cualquier complicación inesperada. Esto permite actuar a tiempo y disminuir el riesgo de eventos adversos de mayor gravedad.

## CONCLUSIÓN

Presentamos un caso poco frecuente de laceración de una pequeña rama distal de la arteria poplítea durante la obtención de injertos isquiotibiales en una reconstrucción artroscópica de ligamento cruzado anterior (LCA). Esta lesión vascular derivó en complicaciones hemorrágicas significativas con hipovolemia, síndrome compartimental, necesidad de transfusión de sangre, internación en unidad de cuidados intensivos (UTI), embolización arterial y fasciotomía para descomprimir compartimentos de la pierna.

Ante un paciente que presente dolor en la región poplítea e inflamación excesiva tras la reconstrucción de ligamento cruzado anterior, debe sospecharse una lesión vascular.

La disección cuidadosa de las expansiones tendinosas de los isquiotibiales es fundamental y no debe subestimarse el riesgo de una lesión arterial, por mínima que sea, ya que puede conllevar complicaciones severas para la extremidad y comprometer la vida del paciente.

**Contribuciones de autores:** Conceptualización, Metodología, Software, Curación de datos, Redacción – Preparación del borrador original, Visualización, Investigación (EJF). Redacción – Revisión y edición (ANS), Supervisión (EMR)

**Conflictos de intereses:** los autores declaran no tener conflictos de interés relacionados con este estudio.

**Financiamiento:** Dr. Eliseo J. Firman

## REFERENCIAS

- Ozgur Z, Ucerler H, Aktan Ikiz ZA. Branching patterns of the popliteal artery and its clinical importance. *Surg Radiol Anat.* 2009 Jun;31(5):357-362. doi: <https://www.doi.org/10.1007/s00276-008-0454-y>.
- Kruse RR, Doomernik DE, Maltha KV, Kooloos JGM, Kozicz TL, Reijnen MMPJ. Collateral artery pathways of the femoral and

popliteal artery. *J Surg Res.* 2017 May;211:45-52. doi: <https://www.doi.org/10.1016/j.jss.2016.11.068>.

- Day CP, Orme R. Popliteal artery branching patterns: an angiographic study. *Clin Radiol.* 2006 Aug;61(8):696-699. doi: <https://www.doi.org/10.1016/j.crad.2006.03.014>.

- Kim D, Orron DE, Skillman JJ. Surgical significance of popliteal arterial variants. A unified angiographic classification. *Ann Surg.* 1989 Dec;210(6):776-781. doi: <https://www.doi.org/10.1097/0000658-198912000-00014>.

- González Martínez P, Salazar Agorria A, Bravo Ruiz E, Suarez Tornin MJ, Vega Manrique R. Pseudoaneurisma de arteria cubital después de cirugía de túnel del carpo. *Angiología.* 2012 64(5):220-221. doi: <https://www.doi.org/10.1016/j.angio.2012.03.004>.

- Mello W, de Brito WE, Migon EZ, Borges A. Pseudoaneurysm of the medial inferior genicular artery after anterior cruciate ligament reconstruction. *Arthroscopy.* 2011 Mar;27(3):442-445. doi: <https://www.doi.org/10.1016/j.arthro.2010.10.015>.

- Ho CW, Lee SH, Wu SH, Lin CY, Lee CH, Wu JL. Pseudoaneurysm following hamstring tendon harvest in arthroscopic anterior cruciate ligament reconstruction: a case report. *BMC Musculoskelet Disord.* 2020 Oct;21(1):697. doi: <https://www.doi.org/10.1186/s12891-020-03721-4>.

- Xu D, Ji L, Zhu J, Xie Y. Popliteal pseudoaneurysm and arteriovenous fistula after arthroscopic anterior and posterior cruciate ligament reconstruction: a case report. *Int J Surg Case Rep.* 2017;40:50-53. doi: <https://www.doi.org/10.1016/j.ijscr.2017.07.056>

- Glanz L. Pseudaneurysm of the superolateral genicular artery following an anterior cruciate ligament reconstruction. *Int J Surg Case Rep.* 2020;72:628-631. doi: <https://www.doi.org/10.1016/j.ijscr.2020.02.050>.

- Tsubosaka M, Matsushita T, Kuroda R, Matsumoto T, Kurosaka M. Pseudoaneurysm of the articular branch of the descending genicular artery following double-bundle anterior cruciate ligament reconstruction. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2017 Sep;25(9):2721-2724. doi: <https://www.doi.org/10.1007/s00167-015-3639-z>.

- Kudo Y, Maeyama A, Hara M, Yamamoto T. Acute compartment syndrome of the lower limb after revision anterior cruciate ligament reconstruction: a case report. *J Orthop Case Rep.* 2022 Feb;12(2):45-48. doi: <https://www.doi.org/10.13107/jocr.2022.v12.i02.2660>.

- Allimant P, Aventin G, Lehn-Hogg M, Mettauer M, Dalcher G. Double popliteal artery of congenital origin. *Ann Vasc Surg.* 1992 Jul;6(4):373-377. doi: <https://www.doi.org/10.1007/BF02008796>.

- Hamish M, Lockwood A, Cosgrove C, Walker AJ, Wilkins D, Ashley S. Management of popliteal artery aneurysms. *ANZ J Surg.* 2006 Oct;76(10):912-915. doi: <https://www.doi.org/10.1111/j.1445-2197.2006.03903.x>.

14. Oztekin PS, Ergun E, Cıvgın E, Yigit H, Kosar PN. Variants of the popliteal artery terminal branches as detected by multidetector ct angiography. *Open Med (Wars)*. 2015 Dec;10(1):483-491. doi: <https://www.doi.org/10.1515/med-2015-0056>.
15. Kropman RH, Kiela G, Moll FL, de Vries JP. Variations in anatomy of the popliteal artery and its side branches. *Vasc Endovascular Surg*. 2011 Aug;45(6):536-540. doi: <https://www.doi.org/10.1177/1538574411409065>.
16. Janssen RP, Sala HA. Embolism of the popliteal artery after anterior cruciate ligament reconstruction: a case report and literature review. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2007 Dec;15(12):1449-1451. doi: <https://www.doi.org/10.1007/s00167-007-0363-3>.
17. Janssen RP, Scheltinga MR, Sala HA. Pseudoaneurysm of the popliteal artery after anterior cruciate ligament reconstruction with bicortical tibial screw fixation. *Arthroscopy*. 2004 Jan;20(1):E4-6. doi: <https://www.doi.org/10.1016/j.arthro.2003.11.025>.
18. Ambrosia J, Qazi Z, Shuler FD, Giangarra C. Delayed pseudoaneurysm of the popliteal artery following ACL reconstruction. *Orthopedics*. 2015 Jun;38(6):e543-6. doi: <https://www.doi.org/10.3928/01477447-20150603-93>.
19. Fujii M, Furumatsu T, Kadota Y, Shimamura Y, Tsuchimochi S, Ozaki T. Pseudoaneurysm of the perforating branch of the deep femoral artery following anterior cruciate ligament reconstruction. *Acta Med Okayama*. 2016 Dec;70(6):515-518. doi: <https://www.doi.org/10.18926/AMO/54818>.
20. Babu S, Gupte C, Gajjar S, Morris H. The 'sentinel' vessel: an anatomical landmark to identify the pes anserinus during hamstrings harvest for ACL reconstruction. *Eur J Orthop Surg Traumatol*. 2019 Jul;29(5):1115-1118. doi: <https://www.doi.org/10.1007/s00590-019-02408-4>.
21. Bauer JR, Ray CE. Transcatheter arterial embolization in the trauma patient: a review. *Semin Intervent Radiol*. 2004 Mar;21(1):11-22. doi: <https://www.doi.org/10.1055/s-2004-831401>.