

Artículo Original de Investigación

Resultados de la angioplastia subintimal y endoluminal en oclusión crónica total de la arteria femoral superficial.

Results of Subintimal and Intraluminal Angioplasty in Chronic Total Occlusion of the Superficial Femoral Artery.

Guido H. Vasconez Giler, Gustavo J. Schipani, Miguel Puga Tejada.

Hospital Privado Nuestra Señora de la Merced. Buenos Aires. Argentina

INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

Recibido el 4 de Abril de 2025

Aceptado después de revisión

el 9 de Mayo de 2026

www.revistafac.org.ar

Los autores declararan no presentar conflictos de interés.

Palabras clave:

Angioplastia;

Arteria Femoral;

Isquemia crónica de extremidad inferior.

RESUMEN

Introducción: la revascularización endovascular es clave en el manejo de la isquemia crónica de extremidades inferiores.

Objetivo: describir los resultados de angioplastia subintimal en el tratamiento de la oclusión crónica total de la arteria femoral superficial.

Materiales y métodos: estudio observacional, descriptivo, transversal y prospectivo. La población de estudio estuvo conformada por pacientes diagnosticados con oclusión total crónica de la arteria femoral superficial, atendidos en un centro de referencia de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires durante el período de Enero del 2022 a Diciembre del 2023.

Resultados: se seleccionaron 42 pacientes, presentando una mediana de edad de 68 años, 16 de ellos eran mujeres (38.1%), con una escala de Leriche- Fontaine grado III en 32 pacientes (76.2%), y IV en 10 (23.8%), y una longitud de oclusión de más de 10 cm en toda la muestra. El índice tobillo-brazo (ITB) pre-procedimiento fue menor a 0.9 en todos los casos, y superior a 0.9 post-procedimiento ($p < .001$). Se presentaron eventos adversos intraprocedimiento en 28 pacientes (66.7% y solo en tres fue necesario la reintervención).

Conclusión: la angioplastia subintimal y endoluminal representan técnicas de revascularización viable y eficaz en el tratamiento de pacientes con isquemia crítica de extremidades en territorio arteria femoral.

Results of Subintimal and Intraluminal Angioplasty in Chronic Total Occlusion of the Superficial Femoral Artery.

ABSTRACT

Introduction: endovascular revascularization is key in the management of chronic lower limb ischemia.

Objective: to describe the outcomes of subintimal angioplasty in the treatment of superficial femoral artery chronic total occlusion.

Materials and methods: observational, descriptive, cross-sectional, and prospective study. The study population consisted of patients diagnosed with chronic total occlusion of the superficial femoral artery, treated at a referral center in the Autonomous City of Buenos Aires during the period from January 2022 to December 2023.

Results: 42 patients were selected, median age 68 years, 16 women (38.1%), with a Leriche-Fontaine stage III in 32 patients (76.2%), and IV in 10 (23.8%), and an occlusion length of more than 10 cm in the entire sample. Pre-procedure ABI was less than 0.9 in all cases, and greater than 0.9 post-procedure ($p < .001$). Intra-procedural adverse events occurred in 28 patients (66.7%) and only three required reinterventions.

Conclusion: subintimal and intraluminal angioplasty represent viable and effective revascularization techniques in the treatment of patients with chronic lower limb ischemia in the femoral artery territory.

Keywords:

Angioplasty;

Femoral Artery,

Chronic lower limb ischemia.

Autor para correspondencia: Dr. Guido H. Vasconez Giler. Nasarre 3273, C.P. 1417, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Capital Federal CABA, Argentina.

e-mail: guido.vasconezgiler@gmail.com

INTRODUCCIÓN

La isquemia crítica de las extremidades (ICE) constituye la fase más avanzada de la enfermedad arterial periférica, caracterizada por una obstrucción arterial severa en las extremidades inferiores, con alto impacto en la calidad de vida y una elevada tasa de morbilidad¹. Este cuadro, marcado por dolor en reposo y lesiones isquémicas, representa un desafío terapéutico. Las oclusiones arteriales totales crónicas (OTC) se definen como aquellas con dolor isquémico en reposo (tipo III de la clasificación de Leriche-Fontaine), o isquemia crítica con desarrollo de úlceras o gangrena (tipo IV)². Las OTC suelen encontrarse con frecuencia en la ICE, con una frecuencia de hasta el 40% en pacientes con enfermedad arterial periférica sintomática. La naturaleza compleja de las OTC, especialmente aquellas con lesiones largas y calcificación intensa puede afectar negativamente los resultados inmediatos y a mediano plazo después del tratamiento endovascular.

La angioplastia o revascularización endovascular ha emergido como una alternativa segura y eficaz, destacándose por ser menos invasiva y arriesgada comparada con la cirugía vascular abierta³. Sin embargo, la ICE a menudo se asocia a enfermedad de múltiples niveles con calcificación severa, lo que exige una estrategia combinada que aborde tanto el flujo de entrada (aortoiliaco y femoral) como el flujo de salida (tibial)⁴. Aunque gran parte de la evidencia sobre el tratamiento endovascular del flujo de entrada proviene de estudios concentrados en la claudicación, los resultados específicos en pacientes con ICE son limitados¹. La angioplastia, que puede realizarse de forma endoluminal o mediante recanalización extraluminal deliberada percutánea (REIP), ofrece una opción viable, pero los resultados a largo plazo en esta población son aún inciertos^{5,6}. El siguiente estudio persigue describir los resultados de la angioplastia en el tratamiento de la OCT de la arteria femoral superficial.

MATERIAL Y MÉTODOS

Diseño del estudio

Estudio observacional, descriptivo, transversal y prospectivo. Su diseño se adhirió a las recomendaciones de la *STrengthening the Reporting of OBservational studies in Epidemiology* (STROBE)⁷. La población de estudio estuvo conformada por pacientes

diagnosticados con oclusión total crónica de la arteria femoral superficial, atendidos en un centro de referencia de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires durante el período de Enero del 2022 a Diciembre del 2023.

Criterios de selección

Se incluyeron todos los pacientes mayores de 18 años, con diagnóstico de ICE, con una OTC pre-procedimiento (tipo III o IV según la escala de Leriche – Fontaine), intervenidos mediante angioplastia². Los pacientes con una oclusión no aterosclerótica (trombosis, disección o embolia), no fueron considerados en este estudio. También se excluyeron aquellos pacientes en cuyos expedientes clínicos no se encontrara información necesaria para con los fines de este estudio.

Procedimiento y técnica

Se realizó una punción anterógrada con cuerda hidrofílica 0.35, soportado a través de un catéter vertebral de 4 o 5 Fr. Una vez que se logró avanzar la cuerda, se avanzó con el catéter. Se empleó dispositivos de aterectomía rotacional periférica con sistema de aspiración y cuchillas autoexpandibles (*Figura 1*). Se realizó confirmación mediante angiografía. Sobre donde se posicionó el catéter, se colocó una cuerda por donde se deslizó el balón o prótesis⁸.

Desenlaces a corto y largo plazo

Los desenlaces a corto plazo constituyeron la tasa de éxito técnico, clínico y eventos adversos relacionados para con el procedimiento. Se definió éxito clínico como la identificación de una arteria femoral con adecuado flujo y mejoría en el índice tobillo-brazo (ITB). Los desenlaces a largo plazo constituyeron la permeabilidad a los seis meses post-procedimiento, y la tasa de reintervención.

Análisis estadístico

Las variables continuas se expresaron como media con su desviación estándar (DE) o mediana (rango intercuartílico RIC), según distribución normal o asimétrica de datos, que fue evaluado por la prueba de Kolmogorov-Smirnov. Las variables categóricas se presentan como números y porcentajes.



FIGURA 1.

Arteriografía de miembros inferiores.

3A. Oclusión crónica de la arteria femoral superficial izquierda con abundante calcificación. 3B. Tratamiento endovascular con dispositivos de aterectomía rotacional periférica con sistema de aspiración y cuchillas autoexpandibles. 3C. Resultado final con colocación de una prótesis periférica, con adecuado flujo y diámetro.

Se contrastó el ITB pre vs post-procedimiento mediante prueba de Wilcoxon, e ilustrado mediante un diagrama aluvial. Se trabajó para un nivel de confianza de 95% y se prefijó una zona crítica o de rechazo (alfa) de 0,05; asociada al valor de probabilidades p. Se ha utilizado el programa estadístico SPSS versión 25 para el análisis de los datos.

Aspectos éticos y legales

Los investigadores participantes en este estudio han seguido las normas éticas y legales aplicables, en concreto la Declaración de Helsinki. Se ha obtenido el consentimiento informado de los pacientes y ha contado con la aprobación del Comité de Ética del hospital.

RESULTADOS

De un total de 42 pacientes seleccionados, la mediana de edad fue de 68 años (RIC 65 – 72) y 16 correspondieron al género femenino (38.1%). Respecto a las comorbilidades, 33 padecían diabetes mellitus (78.6%), 29 hipertensión arterial (69%), y 26 dislipidemia (61.9%) (Tabla 1). Se estimó una escala de Leriche-Fontaine grado III en 32 pacientes (76.2%), y IV en 10 (23.8%). La longitud de oclusión fue de más de 10 cm en el total de la muestra, con una mediana de 13 cm (RIC 10 – 15). Se identificó un alto contenido de calcio en 31 pacientes (73.8%), mientras el ITB pre-procedimiento fue menor a 0.9 en todos los casos (Tabla 1).

Se practicó técnica subintimal en 33 pacientes (78.6%) y endoluminal en 9 (21.4%), requiriéndose la colocación de una prótesis endoluminal en 33 (78.6%). Posterior a la angioplastia, todos los casos presentaron un ITB de 0.9 a 1.0 ($p < .001$). De los 28/42 pacientes con un ITB menor a 1.0 (66.7%), 4/28 presentaron un ITB pre-procedimiento de 0.5, 0.6 en 9/28, 0.7 en 14/28 y 0.8 en 1/28. De los 14/42 pacientes con un ITB post-procedimiento de 0.9 (33.3%), 6/14 presentaron un ITB pre-procedimiento de 0.5, 0.6 en 6/14, 0.7 en 1/14, y 0.8 en 1/14 (Figura 2).

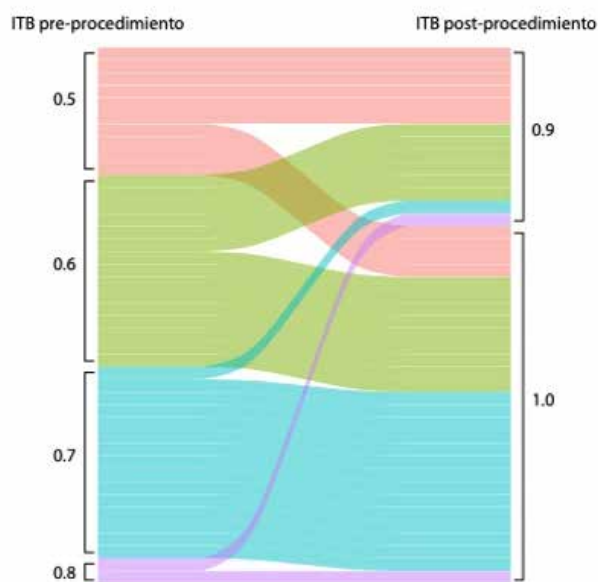


FIGURA 2. Comparación del índice tobillo-brazo (ITB), pre vs post- procedimiento.

Se documentó eventos adversos intraprocedimiento en 28 pacientes (66.7%), tratándose de disecciones en 8/28 pacientes, y 20/28 recoils. Así mismo, se documentó hematomas locales en ocho pacientes (19%), pero ningún hematoma retroperitoneal. En 40 pacientes se demostró permeabilidad a los seis meses post-procedimiento (95.2%) (Figura 3). Sólo en tres pacientes fue necesario reintervención, incluyendo a aquellos dos en donde hubo permeabilidad (7.1%) (Tabla 2).

DISCUSIÓN

El primer intento de angioplastia subintimal fue en 1987 para tratar OTC en el segmento fémoro-poplíteo, con tasas de éxito técnico del 76%, y una tasa aceptable de complicaciones del

TABLA 1. Características basales de la muestra de estudio.

(N=42)	
Edad (años), mediana (RIC)	68 (65 – 72)
Sexo (femenino), n (%)	16 (38.1)
Diabetes mellitus, n (%)	33 (78.6)
Hipertensión arterial, n (%)	29 (69.0)
Dislipidemia, n (%)	26 (61.9)
Tabaquismo, n (%)	33 (78.6)
Oclusión pre-procedimiento (escala de Leriche – Fontaine), n (%)	
Grado III	32 (76.2)
Grado IV	10 (23.8)
Longitud de la oclusión (cm), mediana (RIC)	13 (10 – 15)
Alto contenido de calcio	31 (73.8)
ITB pre-procedimiento, n (%)	
0.5	10 (23.8)
0.6	15 (35.7)
0.7	15 (35.7)
0.8	2 (4.8)

TABLA 2. Manejo percutáneo, desenlaces a corto y largo plazo.

(N=42)	
Técnica, n (%)	
Endoluminal	9 (21.4)
Subintimal	33 (78.6)
Uso de prótesis, n (%)	26 (61.9)
ITB post-procedimiento, n (%)	
0.9	14 (33.3)
1.0	28 (66.7)
Complicaciones intra-procedimiento, n (%)	
Disección	8/28
Recoil	20/28
Hematomas locales, n (%)	8 (19.0)
Permeabilidad seis meses postprocedimiento, n (%)	40 (95.2)
Reintervención vascular, n (%)	3 (7.1)

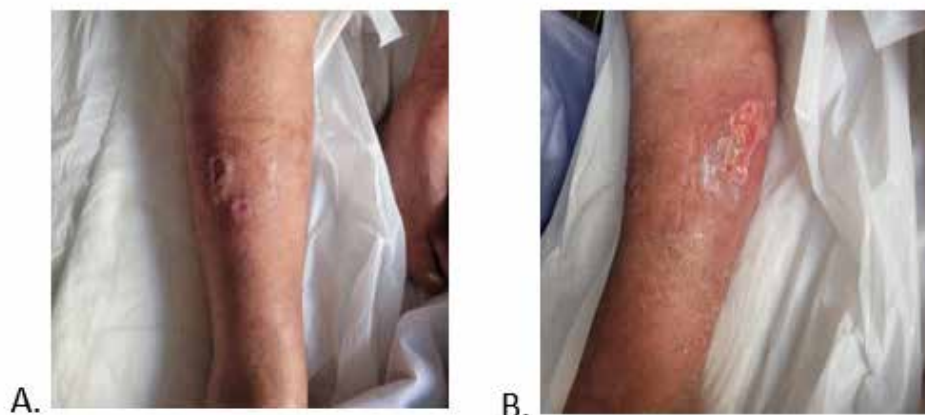


FIGURA 3.
Evolución de las lesiones
de origen isquémico.

5.6%⁹. En general, el procedimiento utiliza la técnica de alambre y catéter para abordar el plano subintimal justo por encima del nivel de la OTC⁵. Se utiliza un alambre guía que forma un bucle para atravesar la oclusión en este espacio subintimal de baja resistencia, para regresar al lumen verdadero de la arteria más allá de la oclusión. En una revisión sistemática de 23 estudios de cohorte, incluidos 1549 pacientes con ICE que se sometieron a angioplastia subintimal de enfermedad oclusiva arterial periférica, las tasas de éxito informadas y las tasas de salvamento de la extremidad a un año oscilaron entre el 80% y el 90%. El estudio concluyó que la angioplastia subintimal tiene un papel importante, especialmente en pacientes con isquemia crónica, para proporcionar curación de heridas y salvamento de extremidades¹⁰.

Un reciente estudio egipcio comparó la angioplastia en 260 pacientes tratados a nivel de la arteria femoral superficial vs 190 tratados a nivel de la poplítea, reportando un éxito técnico global en el 93.3 % de los casos. Las lesiones a nivel de la arteria femoral superficial presentaron un éxito técnico del 91.2%. La prevalencia de vasos de nula fuga en pacientes tratados a nivel de la arteria femoral superficial fue del 11.5 %, contribuyendo a una mejor tasa de éxito técnico. No obstante, el éxito técnico en la literatura puede llegar hasta un 95.1% para el tratamiento con angioplastia subintimal de CTO a nivel fémoro-poplítea¹¹.

En el caso de los pacientes con ICE que presentan síntomas graves y que también presentan un riesgo quirúrgico prohibitivo, un drenaje deficiente o la falta de un conducto autólogo adecuado, muchas sociedades médicas consideran que la angioplastia es la terapia de primera línea. a pesar de la limitación anatómica de la enfermedad^{12,13}. Sin embargo, el acceso femoral convencional durante la angioplastia de lesiones arteriales complejas puede ser muy complicado, y puede fallar hasta en el 20% de los casos¹⁴. Además, existen distintas preferencias respecto al abordaje anterógrado vs retrógrado, siendo el anterógrado el más comúnmente utilizado. No obstante, una de las ventajas atribuidas al uso del acceso retrógrado es la tapa de oclusión distal más blanda en comparación con la tapa proximal fibrótica dura, que puede atravesarse más fácilmente con el alambre retrógrado. También proporciona una mejor capacidad de empuje del alambre debido a la proximidad de la CTO al acceso retrógrado, junto con la menor posibilidad de que el

alambre retrógrado se desvíe hacia ramas laterales que se originan en una dirección craneocaudal.

Es importante recalcar que la colocación selectiva de prótesis endoluminales es más frecuente para las lesiones a nivel femoral superficial vs poplítea. A diferencia del abordaje de la arteria femoral superficial, la arteria poplítea tiene una embriología diferente, ya que se origina en el sistema ciático. Además, mientras que la arteria femoral superficial y la arteria tibial tienen un curso intramuscular, la arteria poplítea no pasa a través de ningún compartimento muscular. Más importante aún, la arteria poplítea está expuesta a enormes fuerzas biomecánicas por la flexión frecuente de la rodilla y el movimiento repetitivo del tobillo. Estas propiedades distintivas de la arteria poplítea pueden afectar los resultados de las opciones de tratamiento endovascular¹⁵. En consecuencia, las preocupaciones aceptables sobre el acodamiento de los vasos y la posible re-estenosis y fracturas de la prótesis llevaron a considerar que este vaso no es adecuado para la colocación de prótesis.

El resultado ideal de la revascularización en pacientes con enfermedad arterial periférica es el alivio completo de los síntomas isquémicos, en particular la cicatrización de heridas en pacientes con heridas isquémicas. Por lo tanto, la evaluación de estos pacientes debe considerar la cicatrización de heridas y el mantenimiento de un estado libre de heridas¹⁶. Las tasas de cicatrización de heridas son significativamente mejores en el abordaje de la arteria femoral superficial a los tres meses (mayor al 30%) y al año (mayor al 80%)¹⁷. Incluso con tasas de permeabilidad moderadas a largo plazo, uno de los resultados valiosos de la angioplastia subintimal en pacientes con ICE es ayudar a la cicatrización de heridas y la recuperación de la extremidad, como lo avala una gran revisión sistemática¹².

El presente estudio posee ciertas limitaciones. Se trató de un estudio retrospectivo, unicéntrico, y de un solo brazo, enfocado en el manejo de la arteria femoral superficial. El número de casos impidió realizar algún análisis de subgrupos específicos. Un objetivo futuro es realizar un estudio multicéntrico prospectivo a gran escala, comparando más exhaustivamente la angioplastia subintimal de las OTC utilizando diferentes tipos de prótesis, así como los resultados de la angioplastia subintimal frente a la intraluminal.

CONCLUSIONES

La angioplastia subintimal y endoluminal representan técnicas de revascularización viable y eficaz en el tratamiento de pacientes con ICE tipo OTC a nivel de la arteria femoral superficial. Se logra alta tasa de revascularización con baja tasa de reintervención. Estas técnicas deben considerarse un tratamiento de primera línea en pacientes con dicho proceso, reservándose la revascularización quirúrgica para individuos en los que ha fracasado el procedimiento percutáneo.

BIBLIOGRAFIA

- Kim TI, Mena C, Sumpio BE. The Role of Lower Extremity Amputation in Chronic Limb-Threatening Ischemia. *Int J Angiol* **2020**; 29: 149 – 155.
- Hardman RL, Jazaeri O, Yi J, et al. Overview of Classification Systems in Peripheral Artery Disease. *Semin Intervent Radiol* **2014**; 31: 378.
- Cha JJ, Kim JY, Kim H, et al. Long-term Clinical Outcomes and Prognostic Factors After Endovascular Treatment in Patients with Chronic Limb Threatening Ischemia. *Korean Circ J* **2022**; 520 :429.
- Conte MS, Bradbury AW, Kolh P, et al. Global vascular guidelines on the management of chronic limb-threatening ischemia. *Eur J Vasc Endovasc Surg* **2019**; 58(1 Suppl): S1.
- Tadano Y, Kotani J, Haraguchi T, et al. Factors Contributing to Efficient Recanalization Procedures for Chronic Total Occlusion of the Superficial Femoral Artery. *Cardiovasc Revasc Med* **2022**; 37: 43 – 49.
- Stern JR, Cafasso DE, Connolly PH, et al. Safety and Effectiveness of Retrograde Arterial Access for Endovascular Treatment of Critical Limb Ischemia. *Ann Vasc Surg* **2019**; 55: 131 – 137.
- Yu KJ, Park D. Clinical characteristics of dysphagic stroke patients with salivary aspiration: A STROBE-compliant retrospective study. *Medicine* **2019**; 98: e14977.
- Iida O, Soga Y, Urasawa K, et al. Drug-Coated Balloon vs Standard Percutaneous Transluminal Angioplasty for the Treatment of Atherosclerotic Lesions in the Superficial Femoral and Proximal Popliteal Arteries: One-Year Results of the MDT-2113 SFA Japan Randomized Trial. *J Endovasc Ther* **2017**; 25: 109.
- Bolia A, Miles KA, Brennan J, et al. Percutaneous transluminal angioplasty of occlusions of the femoral and popliteal arteries by subintimal dissection. *Cardiovasc Intervent Radiol* **1990**; 13: 357 – 363.
- Met R, Van Lienden KP, Koelemay MJW, et al. Subintimal angioplasty for peripheral arterial occlusive disease: A systematic review. *Cardiovasc Intervent Radiol* **2008**; 31: 687 – 697.
- Shahat M, Ali SH, Hussein AN, et al. The Untold Story: Early and Mid-Term Results of Subintimal Angioplasty in Superficial Femoral Artery Versus Popliteal Artery Chronic Total Occlusion. *J Endovasc Ther* **2026**; 33: 874 - 882.
- Kokkinidis DG, Katsaros I, Jonnalagadda AK, et al. Use, Safety and Effectiveness of Subintimal Angioplasty and Re-Entry Devices for the Treatment of Femoropopliteal Chronic Total Occlusions: A Systematic Review of 87 Studies and 4,665 Patients. *Cardiovasc Revasc Med* **2020**; 21: 34 – 45.
- Conte MS, Bradbury AW, Kolh P, et al. Global vascular guidelines on the management of chronic limb-threatening ischemia. *J Vasc Surg* **2019**; 69: 3S - 125S.
- Montero-Baker M, Schmidt A, Bräunlich S, et al. Retrograde approach for complex popliteal and tibioperoneal occlusions. *J Endovasc Ther* **2008**; 15: 594 – 604.
- González Sánchez S, Martín Conejero A, Martínez López I, et al. Tratamiento de las oclusiones crónicas en el sector femoropoplíteo mediante técnicas endovasculares. *Angiología* **2010**; 62: 133 – 139.
- Cha JJ, Kim JY, Kim H, et al. Long-term Clinical Outcomes and Prognostic Factors After Endovascular Treatment in Patients With Chronic Limb Threatening Ischemia. *Korean Circ J* **2022**; 52: 429.
- Met R, Van Lienden KP, Koelemay MJW, et al. Subintimal angioplasty for peripheral arterial occlusive disease: a systematic review. *Cardiovasc Intervent Radiol* **2008**; 31: 687 – 697.