

EVALUACION DEL ÍNDICE TOBILLO BRAZO Y PRESIONES SEGMENTARIAS EN ANGIOPLASTIAS DEL SEGMENTO INFRAPOPLITEO CON ISQUEMIA CRÓNICA QUE AMENAZA LA EXTREMIDAD

RESUMEN

Introducción: En el manejo de la isquemia crónica que amenaza la extremidad (ICAE) existen múltiples estrategias de intervención, entre ellas, la angioplastia con balón medicado (ABM) con el fin de lograr un salvamento de la extremidad. Luego del procedimiento, se espera mejoría en la perfusión de la extremidad afectada; para evaluar de forma objetiva esta meta, se tiene a disposición el índice tobillo brazo (ITB) y las presiones segmentarias del tobillo (PST). El propósito del estudio es evaluar el comportamiento de la perfusión post ABM a través de la medición del ITB y de las PST, al igual que establecer su correlación con la mejoría clínica y el porcentaje de salvamento de extremidad.

Métodos: Estudio observacional analítico de tipo retrospectivo identificando las características demográficas y clínicas de pacientes con ICAE del segmento infrapopliteo que fueron llevados a ABM. Esta población se dividió en dos grupos con respecto a los cambios perioperatorios del ITB y las PST, teniendo como punto de corte $\leq 0,15$ (Δ ITB) y ≤ 20 mmHg (Δ PST), respectivamente. Se realizaron análisis bivariados entre dichos cambios y las variables demográficas y clínicas con un seguimiento a 30 días, con el fin de definir si éstas se relacionaban con cambio.

Resultados: Se realizaron 81 ABM en pacientes con ICAE en el segmento infrapopliteo entre Mayo de 2020 y Mayo de 2022. El 80,2% de los pacientes, se presentaron con una clasificación Rutherford 5. El ITB pre-ABM fue de $0,75 \pm$ DE 0,14 y las PST pre-ABM fueron de 76 mmHg con \pm DE 18,3. Los valores post-ABM fueron de $0,89 \pm$ DE 0,1 ($p < 0,001$) y $99,18$ mmHg \pm DE 15,46 ($p < 0,001$) para el ITB y las PST, respectivamente a los 30 días de la intervención. Las características demográficas y clínicas de los pacientes no tuvieron relación con el Δ ITB y el Δ PST.

Conclusión:

Es ampliamente conocido que el segmento infrapoplíteo, presenta múltiples desafíos a la hora de la objetivización de la perfusión tisular luego de una terapia endovascular. Aunque el ITB y las PST, son ampliamente utilizados en nuestro medio, los resultados de este estudio, evidencian que específicamente para este segmento, estos métodos pueden estar falsamente elevados generando una discrepancia entre los valores arrojados y las características clínicas del paciente. Sugiriendo que estos métodos pueden tener baja sensibilidad en la evaluación de la perfusión tisular en ICAE del segmento infrapopliteo y obteniendo mediciones cuantitativas poco certeras para guiar los resultados; evidenciando la necesidad de utilizar otros métodos más específicos y de fácil acceso en nuestro medio para este tipo de pacientes.

INTRODUCCIÓN

La angioplastia con balón medicado (ABM) en el segmento infrapopliteo en los pacientes con isquemia crónica que amenaza la extremidad (ICAE), corresponde a una de las estrategias de revascularización más comúnmente usadas a nivel mundial para el salvamento de la extremidad, pareciendo tener resultados, clínicamente prometedores aunque debatidos con tasas de éxito técnico reportadas entre el 70,3% y el 94% (1–3). Parte de la problemática de la enfermedad corresponde a la ausencia de estandarización del diagnóstico, manejo y seguimiento, haciendo que la patología este subregistrada, especialmente en nuestro medio (4), ocasionando que el manejo oportuno y óptimo se presente de forma tardía (5–7), traduciéndose en un aumento de la morbilidad cardiovascular y altos costos (1,5,8).

Al compartir la fisiopatología con otras enfermedades ateroscleróticas, este evento pudiera ser manejado en etapas más tempranas y disminuir las tasas de amputaciones (5). Sin embargo, el segmento infrapopliteo representa una dificultad técnica alta, dada por su importante relación con la diabetes y la enfermedad renal crónica (ERC) las cuales conllevan a tener vasos de muy pequeño calibre, grandes calcificaciones y oclusiones largas y complejas (9), registrándose amputaciones primarias entre el 10-40% en los primeros seis meses de presentación (7,10–12).

Las guías de manejo de la ICAE (13,14) han determinado la importancia de elaborar una historia clínica detallada y un examen físico completo en el proceso diagnóstico de los pacientes; además, resaltan la importancia de la presión arterial sistólica del tobillo (PST) y posterior cálculo del índice tobillo-brazo (ITB) como test hemodinámico no invasivo de primera línea a realizar en todos los pacientes con sospecha de ICAE, como también la estadificación de estos pacientes y la necesidad de repetición del ITB posterior a la revascularización (5,14,15). Según consenso de expertos (16), los cambios perioperatorios en el ITB (preoperatorio y postoperatorio ITB (Δ ITB)), son una herramienta útil para determinar el éxito en la revascularización, así como también para el seguimiento, adicionalmente, pueden ser un marcador de progresión o reestenosis/reoclusión después de la revascularización (17–19). En la actualidad no se encuentra con una estrategia clara para objetivizar la mejoría ni en el seguimiento en los pacientes con ICAE llevados a ABM en el segmento infrapopliteo. Se han desarrollado recomendaciones para este nivel anatómico extrapoladas de otros segmentos arteriales en las cuales se sugiere valoración clínica, determinación del ITB y PST y ecografía duplex al mes del procedimiento como línea de base para el seguimiento y diagnóstico de reestenosis (14), siendo una AMB con buenos resultados hemodinámicos, aquella que aumenta los valores del ITB $\geq 0,15$ y/o un aumento de las PST ≥ 20 mmHg en los primeros 30 días posquirúrgicos (14,20).

Debido a la ausencia de estudios en nuestro medio que evalúen el papel de las pruebas hemodinámicas no invasivas en el seguimiento inmediato, y a corto y mediano plazo de los pacientes con ICAE manejados con ABM en el segmento infrapopliteo, se desarrolló este estudio con el objetivo de describir los cambios en el ITB y la PST luego de realizar una ABM en segmento infrapopliteo, en pacientes con ICAE y determinar si las variables clínicas tenían alguna asociación con dichos cambios.

MÉTODOS

Estudio observacional analítico de una cohorte retrospectiva con datos extraídos de fuentes secundarias de las historias clínicas electrónicas de pacientes a quienes se les realizó ABM en el segmento infrapopliteo por ICAE entre mayo de 2020 y mayo de 2022 por el grupo de cirujanos vasculares del Hospital Alma Mater de Antioquia (HAMA).

Se incluyeron pacientes con ICAE con clasificación Rutherford mayor o igual a 4 a los que se les realizó ABM en segmento infrapopliteo de estenosis arterial de por lo menos 50% del lumen u oclusión de por lo menos un vaso infrapopliteo evidenciada en una arteriografía previamente realizada. Se excluyeron pacientes menores de 18 años, con contraindicación para la antiagregación dual, y estenosis u oclusiones de entrada (Eje ilíaco, Femoral). Todos los pacientes tenían medición del ITB y las PST pre-intervención y post- intervención en los primeros 30 días de ésta. El estudio fue aprobado por la Unidad de Investigaciones del Hospital Alma Mater.

Se registraron variables demográficas y clínicas, procedimiento realizado, éxito técnico del procedimiento (definido como la visualización intraquirúrgica de permeabilidad del vaso diana sin estenosis residual mayor del 50%), resultados del ITB y PST pre y post-ABM, complicaciones y mortalidad.

Análisis Estadístico

Los análisis estadísticos se realizaron en el programa IBM SPSS Statistics 20. Se realizó un análisis univariado describiendo frecuencias absolutas y relativas para las variables categóricas, para las variables cuantitativas según siguieran una distribución cercana a la normal, se reportó la media aritmética y desviación estándar o la mediana y rango intercuartílico, según correspondiera. Se calculó la diferencia entre el ITB prequirúrgico y posquirúrgico (Δ ITB) teniendo como punto de corte un cambio de 0,15 categorizando a la población de estudio en dos grupos: pacientes con cambio del ITB esperado mayor o igual a 0,15, y pacientes con cambio del ITB ($<0,15$). Igualmente se realizó el delta de presiones segmentarias del tobillo (Δ PST pre-ABM y post-ABM teniendo como punto de corte 20 mmHg. Una vez definido estos grupos se realizó un análisis bivariado entre el Δ ITB/ Δ PST y las variables clínicas. Se buscaron diferencias entre los grupos mediante la prueba estadísticas Chi cuadrado o exacta de Fisher dependiendo del cumplimiento de supuestos de independencia y valores esperados en las casillas, para las variables cualitativas; y se utilizaron pruebas estadísticas t-student, para las variables cuantitativas. Para todos los análisis se considerará significativo un valor de $p < 0,05$.

RESULTADOS

Durante el periodo consecutivo del estudio, se realizaron 81 ABM en pacientes con ICAE tratados en el segmento infrapopliteo. La edad media fue 73,7 años con una desviación estándar de $\pm 10,4$ años y la mayoría fueron mujeres (59,3%). Las comorbilidades más comúnmente asociadas fueron la hipertensión arterial (80,2%) y la diabetes (77,8%). Hasta el 24,7% de los pacientes tenían historia de alguna amputación en miembros inferiores,

correspondiendo en un 65% amputaciones menores y en un 35% a amputaciones mayores. Se registraron las etapas de Rutherford (Anexo 1) en la totalidad de los pacientes, siendo la etapa 5 la más comúnmente presentada (80,2%) (Tabla 1).

Tabla 1: Variables demográficas y clínicas de los pacientes

Características demográficas y estado clínico	N = 81 (Total)
Edad, años	73,8 ± 10,4
Sexo, Femenino	59,3 (48)
Residencia en área metropolitana	60,5 (49)
Indice de masa corporal (IMC)	24,97 ± 4,88
Comorbilidades	
Hipertension arterial	80,2 (65)
Diabetes	77,8 (63)
Media Hemoglobina glicosilada (HbA1c)	8,04 ± 2,04
Dislipidemia	27,2 (22)
Enfermedad renal cronica	30,9 (25)
Tasa de filtracion glomerular (TFG)	55,7 ± 26,1
Historia de tabaquismo previo	38,3 (31)
Tabaquismo activo	11,1 (9)
Amputación previa	24,7(20)
Mayor	35 (7)
Menor	65 (13)
Clasificación Rutherford	
4	17,3 (14)
5	80,2 (65)
6	2,5 (2)

Las variables categóricas se presentan como porcentaje (totalidad de numero de pacientes). Las variables continuas se presentan con la media ± DE.

El éxito técnico, se logró en el 85,2% de las lesiones. Al analizar específicamente los vasos tratados, la frecuencia de las ABM fueron del 53,1%, 38,3% y 8,6% para 1, 2 y 3 vasos respectivamente, teniendo en cuenta que se incluyeron tronco tibio-peroneo, tibial anterior, tibial posterior y peronea. En la distribución de las AMB, la arteria tibial anterior fue la arteria más frecuente en las intervenciones, correspondiendo al 25,9% seguida de la arteria peronea en el 17,3%. No se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre las ABM de los diferentes vasos respecto al Δ ITB ($p=0,531$) ni con el Δ PST ($p=0,51$).

La permeabilidad primaria del vaso diana fue del 81%, definida como adecuado pulso a nivel distal del vaso revascularizado. El ITB pre-ABM tuvo una media de 0,75 (Desviación estándar ± 0,14) y el ITB post-ABM tuvo una media de 0,89 (Desviación estándar de ± 0,1),

con diferencias estadísticamente significativas ($p < 0,001$). Así mismo, la PST pre-ABM presentó una media de 76 mmHg (Desviación estándar de $\pm 18,3$ mmHg) y post-ABM de 99,18mmHg (Desviación estándar de $\pm 15,46$), con diferencias estadística ($p < 0,001$).

Al comparar las características clínicas y antecedentes personales de los pacientes con el Δ ITB se encontró que la hipertensión arterial fue el único factor que demostró tener una relación con el aumento del ITB $\geq 0,15$. Se observó mayor porcentaje de pacientes con historia previa de amputación en los sujetos que tuvieron Δ ITB postquirúrgico $< 0,15$ (31,1%) comparado con los que tuvieron un Δ ITB $\geq 0,15$ (16,7%). Sin embargo, las diferencias no fueron significativas ($p=0,134$) (**Tabla 2**). Adicionalmente, al relacionar las mismas variables con el Δ PST, no se encontró ninguna diferencia entre los grupos (**Tabla 3**).

Tabla 2: Relación de variables con el Delta del ITB

Variable	Δ ITB		Valor p
	$< 0,15$ n=45 (55%)	$\geq 0,15$ n=36 (44%)	
Edad (anos), Media (DE)	73 (11,3)	74,6 (9)	0,504†
Género, Femenino	25 (55,6)	23 (63,9)	0,448*
Comobilidades			
Hipertension Arterial (%)	32 (71,1)	33 (91,7)	0,021*
Diabetes(%)	36 (80)	27 (75)	0,591*
Dislipidemia(%)	9 (20)	13 (36,1)	0,105*
Enfermedad renal cronica(%)	13 (28,9)	12 (33,3)	0,667*
Historia de tabaquismo previo (%)	16 (35,6)	15 (41,7)	0,647*
Tabaquismo activo(%)	4 (8,9)	5 (13,9)	0,477**
Amputación previa (%)	14 (31,1)	6 (16,7)	0,134*
Clasificación Rutherford			
4 (%)	7 (15,6)	7 (19,4)	0,645*
5(%)	36 (80)	29 (80,6)	0,950*
6(%)	2 (4,4)	0 (0)	0,200*

† de student t, Chi cuadrado*, Prueba Exacta Fisher**, significancia $p < 0,05$

Tabla 3: Relación de variables con el Delta de las PS

Variable	Δ PS		Valor p
	< 20 mmHg n=36 (44%)	≥ 20 mmHg n=45 (55%)	
Edad (anos), Media (DE)	74 (10,5)	73,5 (10,5)	0,823†
Género, Femenino	18 (50)	30 (66,7)	0,129*
Comobilidades			

Hipertension Arterial (%)	28 (77,8)	37 (82,2)	0,618*
Diabetes(%)	31 (86,1)	32 (71,1)	0,107*
Dislipidemia(%)	7 (19,4)	15 (33,3)	0,163*
Enfermedad renal cronica(%)	11 (30,6)	14 (31,1)	0,957*
Historia de tabaquismo previo (%)	14 (38,9)	17 (37,8)	0,647*
Tabaquismo activo(%)	4 (11,1)	5 (11,1)	1*
Amputación previa (%)	10 (27,8)	10 (22,2)	0,565*
Clasificación Rutherford			
4 (%)	4 (11,1)	10 (22,2)	0,189*
5(%)	31 (86,1)	34 (75,6)	0,236*
6(%)	1 (2,8)	1 (2,2)	0,872*

T de student t, Chi cuadrado*, Prueba Exacta Fisher**, significancia $p < 0,05$

Luego de la ABM, hasta el 92,6% de los pacientes, recibieron el tratamiento médico posterior a la ABM con carga de Clopidogrel 300 mg inicial y luego 75 mg diarios, más ácido acetilsalicílico 300 mg inicial y luego 100 mg cada día. La mortalidad a 30 días se registró en 3 pacientes (3,7% de la población), todos por causas no vasculares (un caso por bacteriemia y dos casos por neumonía por Covid-19). No se encontraron diferencias por la mortalidad global de estos pacientes con el Δ ITB (*Prueba Exacta de Fisher; $p=0,693$*), ni el Δ PST (*Prueba Exacta de Fisher; $p=0,430$*).

Las amputaciones totales, se documentaron en 33 pacientes (40,7%) en los 30 días post-ABM, siendo las amputaciones mayores requeridas en 13 pacientes, lo cual que corresponde al 39,3% de todos los pacientes amputados y al 16% de la población en general. Al relacionar el Δ ITB y Δ PST con realizar o no amputación y los diferentes niveles, no se encontraron diferencias en los grupos ($p=0,665$ y $p=0,494$, *respectivamente*)

Las complicaciones, se evidenciaron en un 20,9% de los pacientes tratados, siendo las complicaciones vasculares el 8,6%, presentándose 5 reintervenciones, 1 embolización y 1 hematoma. No se presentaron fistulas arteriovenosas. Las complicaciones no vasculares corresponden al 12,3%, presentando osteomielitis en 8 casos y neumonía en 2.

DISCUSIÓN

El segmento infrapopliteo, sigue siendo una zona desafiante cuando el objetivo es la revascularización que busca el salvamento de una extremidad con ICAE. En este estudio, la edad fue similar a lo encontrado en la literatura, siendo los 70 años, un punto de corte donde la enfermedad se presenta con mayor frecuencia y va aumentando de forma progresiva con los años (21). Al evaluar la distribución por género, se encontró que las mujeres corresponden al 59,3% de la población. Aunque tradicionalmente se considera que los hombres tienen

mayor riesgo de EAP, cada vez más se tienen registros donde se indica que las mujeres tienen mayor probabilidad de presentarse en etapas avanzadas de la enfermedad y por consiguiente peores resultados clínicos; esto ha llegado a sugerir un vínculo entre la inflamación y el perfil lipídico asociado a la enfermedad como marcador indirecto de enfermedad coronaria y mortalidad elevada en mujeres (4,22,23). El lugar de residencia de los pacientes tratados, es importante, dado que hasta un 39,5%, viven en zonas rurales. Esto puede ser un factor que esté asociado al deterioro clínico, dadas las dificultades sociodemográficas para el acceso a un centro de salud que cuente con especialista que pueda realizar una intervención oportuna en nuestro medio. Si bien este estudio no alcanza la potencia para lograr afirmar ésto, puede ser un punto de partida, para desarrollar equipos multidisciplinarios y mejorar dicho acceso a la atención.

Cuando se analizan las comorbilidades, los pacientes con hipertensión arterial, diabetes y ERC ocuparon un porcentaje importante de la población (80,2%, 77,8 y 30,9%, respectivamente) datos similares a los registrados en la literatura cuando se evalúan los factores de riesgo cardiovasculares presentes en pacientes con enfermedad infrapoplítea (24). Estos hacen que las lesiones, sean más extensas y de mayor complejidad a la hora de realizar una revascularización, llevando a altas tasas de pérdidas de extremidades (25). El control de la hipertensión arterial controlada, es uno de los factores asociados a la reducción de eventos adversos mayores cardiovasculares (EAMC) en pacientes con EAP (26,27). Sin embargo, no se ha establecido el control óptimo de la presión arterial para pacientes con ICAE y, aunque es importante mantener la presión sistólica <140 mm Hg y la presión diastólica <90 mm Hg, las presiones más bajas (PAS <130 mmHg y PAD <80mmHg) pueden ser beneficiosas para reducir aún más los EAMC (5). Adicionalmente, al analizar la media de HbA1C (8,04% ± 2,04) es claro que los pacientes que padecen diabetes no están teniendo un adecuado control metabólico, pudiendo empeorar los desenlaces de los pacientes como lo demostró Arya S. et al, donde al tener una HbA1c >8 %, se evidenció un 105% (HR 2,05, IC 95% 1,87-2,26) mayor riesgo de amputación y un 33% (HR 1,33, IC 95 % 1,25–1,42) de EAMC (28).

Las amputaciones mayores previas en los pacientes con ICAE, están descritas como un factor de riesgo para pérdida de la extremidad valiosa (HR, 6.55 [95% CI, 4.17- 10.3]; P<0.001) (1). En este estudio, corresponden al 8,6% de los pacientes, similar en frecuencia a lo reportado pero no presentaron una diferencia significativa con el Δ ITB ni el Δ PST.

Es llamativo, que la mayoría de los pacientes llevados a ABM (80,2%) correspondan a una clasificación Rutherford 5, pues a partir del estadio 4, los pacientes pueden beneficiarse de una terapia de revascularización; esto pudiera sugerir, la dificultad para acceder a un servicio de salud de forma oportuna de los pacientes o un desconocimiento de la fisiopatología de la enfermedad y por ende la imposibilidad del manejo temprano, generando que el tratamiento sea en etapas más avanzadas y limitando las posibilidades terapéuticas y el éxito de las mismas. El éxito técnico del estudio, fue similar al reportado en los estudios de ABM infrapoplítea que reportan valores entre 84,2 a un 97% (29,30) dependiendo de la técnica endovascular, la tecnología disponible y la experticia de quien la realice.

En este estudio, se logró documentar que en esta población existe una discrepancia entre la clínica del paciente y los valores reportados del ITB y las PST. Más del 80% de la población

estudiada, presentaba un Rutherford 5 y la media del ITB y la PST pre-ABM fueron de 0,75 y 76 mmHg, respectivamente, valores que están por encima de lo esperado para su relación clínica. En la literatura, los parámetros hemodinámicos se relacionan con la severidad en la escala de Rutherford, relacionando la ICAE con dolor isquémico en reposo (Estadio 4) con valores del ITB $<0,4$ y la PST del tobillo < 40 mmHg y la necrosis tisular (Estadio 5 y 6) con una PST < 60 mmHg, en pacientes sin diabetes (5). Igualmente, la mejoría del ITB y las PST solo se presentó en el 44% y 55% de los pacientes, respectivamente, lo que a simple vista pudiera sugerir que sólo la mitad de los pacientes mejorarían con las terapias realizadas, datos que distan de la realidad clínica. Esto pudiera generar el inicio de un cambio en el manejo y seguimiento de esta población. Los pacientes con patología netamente infrapoplitea, pudieran no beneficiarse de un seguimiento único con estos métodos, ya que se está dejando por fuera, a un amplio grupo de pacientes que tienen alto riesgo de amputación mayor. Es por esta razón, que se sugiere cada vez más, una combinación de varias pruebas para hacer el enfoque terapéutico, especialmente en pacientes con diabetes y ERC, en quienes los vasos infrapopliteos son menos comprensibles dando falsos valores elevados de ITB. Como lo demostro S. Salaun P et al, la medición de la PST del tobillo por sí sola, no logra identificar hasta el 42 % de los pacientes con ICAE sugiriendo que la esta población, puede requerir de métodos más precisos como la medición transcutánea de oxígeno (TcPO₂) (31), sin embargo, en nuestro medio, aún no está ampliamente disponible este recurso lo que genera un límite para el manejo óptimo de esta población.

Al evaluar específicamente los vasos tratados, en nuestra serie no se encontraron diferencias significativas entre las AMB y el Δ ITB ni el Δ PS, datos similares a los reportados por Moritz et al donde tampoco hubo diferencias del vaso permeabilizado (20). Ese estudio tampoco presentó diferencias estadísticamente significativas entre los factores de riesgo cardiovasculares y el Δ ITB como en el nuestro, a excepción de la historia de angina coronaria e isquemia miocárdica (20), que en nuestro estudio no se obtuvieron en los registros de las historias clínicas.

Las amputaciones mayores de esta población, se registraron en un 16%. Al revisar la literatura, se encuentra se documenta que a pesar de las múltiples intervenciones que se tienen en el momento para tratar el segmento infrapopliteo, las amputaciones siguen siendo en algunos casos la única medida primaria para aliviar los síntomas y un desenlace no favorable para los pacientes en cuanto a su morbi mortalidad con registros de amputaciones mayores en el 10 al 40% de los pacientes con ICAE a 6 meses, incluso luego de revascularización (7,11,12). Nuestra población, pareciera tener buena respuesta en cuanto al salvamento de la extremidad luego de las ABM en el segmento infrapopliteo, sin embargo, es importante recordar que el seguimiento de estos pacientes se realizó por un periodo máximo de 30 días.

CONCLUSIONES

Este es el primer estudio en Latinoamérica, que evalúa el comportamiento de los métodos diagnósticos y de seguimiento de los pacientes con ICAE a quienes se les realiza ABM en segmento infrapopliteo. En éste, se demuestra poca utilidad de la medición del ITB y la PST cuando se requiere cuantificar el resultado post-ABM en patología netamente del segmento infrapopliteo. Las características anatómicas de los vasos infrapopliteos como la calcificación de la capa media y el compromiso concomitante de la circulación microvascular

pueden explicar parcialmente el menor rendimiento del ITB y de la PST en esta población de pacientes con alta prevalencia de diabetes y enfermedad renal crónica. A pesar de que la correlación entre mejoría hemodinámica con el salvamento de la extremidad no fue mayor del 50%, consideramos que en nuestro medio continúan siendo métodos sencillos y de gran disponibilidad para la evaluación de la perfusión distal. Sin embargo, no pueden ignorarse estos resultados y es así como los métodos más sensibles y específicos, pero más complejos de realizar en nuestro medio, como la TcPO₂, la espectrocapilaroscopia o láser doppler surgen como importantes alternativas para una evaluación más exacta de estos pacientes. Finalmente, este estudio abre las puertas para definir que se requieren estudios prospectivos que permitan detectar con mayor precisión métodos de diagnóstico y seguimiento óptimos en la mejoría de la perfusión y así poder tomar decisiones terapéuticas objetivas con miras a obtener un mayor salvamento de la extremidad.

LIMITACIONES

Los hallazgos de este estudio deben verse a la luz de algunas limitaciones. La primera es el uso de fuentes secundarias tratándose de un estudio retrospectivo. La segunda limitación se refiere al tiempo de seguimiento de los pacientes a 30 días, lo cual puede minimizar los desenlaces a mediano y largo plazo. Esto genera la necesidad de un estudio a futuro con mayor seguimiento de los pacientes.

BIBLIOGRAFÍA

1. Del Giudice C, Galloula A, Tiercelin C, Vilfaillot A, Alsac JM, Messas E, et al. “Ranger BTK” a Prospective Single-Centre Cohort Study on a New Drug-Coated Balloon for Below the Knee Lesions in Patients with Critical Limb Ischemia. *Cardiovasc Intervent Radiol*. julio de 2021;44(7):1017-27.
2. Jia X, Zhuang B, Wang F, Gu Y, Zhang J, pm Lu X, et al. Drug-Coated Balloon Angioplasty Compared With Uncoated Balloons in the Treatment of Infrapopliteal Artery Lesions (AcoArt II-BTK). *J Endovasc Ther*. abril de 2021;28(2):215-21.
3. Liistro F, Porto I, Angioli P, Grotti S, Ricci L, Ducci K, et al. Drug-Eluting Balloon in Peripheral Intervention for Below the Knee Angioplasty Evaluation (DEBATE-BTK): A Randomized Trial in Diabetic Patients With Critical Limb Ischemia. *Circulation*. 6 de agosto de 2013;128(6):615-21.
4. Carolina GA, Camilo MÁJ, Fernando GVJ, Ofelia CPM, Yaneth MM. PERFIL EPIDEMIOLÓGICO DE PACIENTES CON ENFERMEDAD ARTERIAL PERIFÉRICA AFILIADOS A UNA ASEGURADORA EN COLOMBIA. 2(2):5.
5. Conte MS, Bradbury AW, Kolh P, White JV, Dick F, Fitridge R, et al. Global vascular guidelines on the management of chronic limb-threatening ischemia. *J Vasc Surg*. junio de 2019;69(6):3S-125S.e40.
6. Soga Y, Iida O, Takahaera M, Hirano K, Suzuki K, Kawasaki D, et al. Two-Year Life Expectancy in Patients With Critical Limb Ischemia. *JACC Cardiovasc Interv*. diciembre de 2014;7(12):1444-9.
7. Goodney PP, Holman K, Henke PK, Travis LL, Dimick JB, Stukel TA, et al. Regional intensity of vascular care and lower extremity amputation rates. *J Vasc Surg*. junio de 2013;57(6):1471-1480.e3.

8. Chase MR, Friedman HS, Navaratnam P, Heithoff K, Simpson RJ. Comparative Assessment of Medical Resource Use and Costs Associated with Patients with Symptomatic Peripheral Artery Disease in the United States. *J Manag Care Spec Pharm.* junio de 2016;22(6):667-75.
9. Rimbau V, Acín F, de Blas MJ, Alonso M, Giménez-Gaibar A, Cañibano Domínguez C, et al. Drug-Coated Balloon Angioplasty in Clinical Practice for Below-the-Knee, Popliteal, and Crural Artery Lesions Causing Critical Limb Ischemia: 1-Year Results from the Spanish Luminor Registry. *Ann Vasc Surg.* enero de 2020;62:387-96.
10. Bradbury AW, Adam DJ, Bell J, Forbes JF, Fowkes FGR, Gillespie I, et al. Bypass versus Angioplasty in Severe Ischaemia of the Leg (BASIL) trial: Analysis of amputation free and overall survival by treatment received. *J Vasc Surg.* mayo de 2010;51(5):18S-31S.
11. Bosma J, Vahl A, Wisselink W. Systematic Review on Health-Related Quality of Life After Revascularization and Primary Amputation in Patients With Critical Limb Ischemia. *Ann Vasc Surg.* noviembre de 2013;27(8):1105-14.
12. Goodney PP, Tarulli M, Faerber AE, Schanzer A, Zwolak RM. Fifteen-Year Trends in Lower Limb Amputation, Revascularization, and Preventive Measures Among Medicare Patients. *JAMA Surg.* 1 de enero de 2015;150(1):84.
13. Tendera M, Aboyans V, Bartelink ML, Baumgartner I, Clément D, Collet JP, et al. ESC Guidelines on the Diagnosis and Treatment of Peripheral Artery Diseases. *Rev Esp Cardiol Engl Ed.* febrero de 2012;65(2):172.
14. Zierler RE, Jordan WD, Lal BK, Mussa F, Leers S, Fulton J, et al. The Society for Vascular Surgery practice guidelines on follow-up after vascular surgery arterial procedures. *J Vasc Surg.* julio de 2018;68(1):256-84.
15. Wang Z, Hasan R, Firwana B, Elraiyah T, Tsapas A, Prokop L, et al. A systematic review and meta-analysis of tests to predict wound healing in diabetic foot. *J Vasc Surg.* febrero de 2016;63(2):29S-36S.e2.
16. Gerhard-Herman MD, Gornik HL, Barrett C, Barshes NR, Corriere MA, Drachman DE, et al. 2016 AHA/ACC Guideline on the Management of Patients With Lower Extremity Peripheral Artery Disease: Executive Summary: A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Clinical Practice Guidelines. *Circulation* [Internet]. 21 de marzo de 2017 [citado 18 de abril de 2023];135(12). Disponible en: <https://www.ahajournals.org/doi/10.1161/CIR.0000000000000470>
17. Ankle Brachial Index Collaboration, Fowkes FGR, Murray GD, Butcher I, Heald CL, Lee RJ, et al. Ankle brachial index combined with Framingham Risk Score to predict cardiovascular events and mortality: a meta-analysis. *JAMA.* 9 de julio de 2008;300(2):197-208.
18. Casey S, Lanting S, Oldmeadow C, Chuter V. The reliability of the ankle brachial index: a systematic review. *J Foot Ankle Res.* 2019;12:39.
19. McLafferty RB. Ability of Ankle-Brachial Index to Detect Lower-Extremity Atherosclerotic Disease Progression. *Arch Surg.* 1 de agosto de 1997;132(8):836.
20. Bischoff MS, Meisenbacher K, Peters AS, Weber D, Bisdas T, et al. Clinical significance of perioperative changes in ankle-brachial index with regard to extremity-related outcome in non-diabetic patients with critical limb ischemia. *Langenbecks Arch Surg.* septiembre de 2018;403(6):741-8.

21. Takahara M, Iida O, Soga Y, Kodama A, Terashi H, Suzuki K, et al. Heterogeneity of Age and Its Associated Features in Patients with Critical Limb Ischemia. *Ann Vasc Dis.* 25 de septiembre de 2020;13(3):300-7.
22. McDermott MM, Greenland P, Liu K, Criqui MH, Guralnik JM, Celic L, et al. Sex Differences in Peripheral Arterial Disease: Leg Symptoms and Physical Functioning. *J Am Geriatr Soc.* febrero de 2003;51(2):222-8.
23. Morrison A, Aday AW. Sex as a Key Determinant of Peripheral Artery Disease: Epidemiology, Differential Outcomes, and Proposed Biological Mechanisms. *Can J Cardiol.* mayo de 2022;38(5):601-11.
24. Gerald R, Fowkes F, Housley E, Riemersma RA, Macintyre CCA, Cawood EHH, Prescott RJ, et al. Smoking, Lipids, Glucose Intolerance, and Blood Pressure as Risk Factors for Peripheral Atherosclerosis Compared with Ischemic Heart Disease in the Edinburgh Artery Study. *Am J Epidemiol.* 15 de febrero de 1992;135(4):331-40.
25. Tummala S, Amin A, Mehta A. Infrapopliteal Artery Occlusive Disease: An Overview of Vessel Preparation and Treatment Options. *J Clin Med.* 16 de octubre de 2020;9(10):3321.
26. Moise N, Huang C, Rodgers A, Kohli-Lynch CN, Tzong KY, Coxson PG, et al. Comparative Cost-Effectiveness of Conservative or Intensive Blood Pressure Treatment Guidelines in Adults Aged 35–74 Years: The Cardiovascular Disease Policy Model. *Hypertension.* julio de 2016;68(1):88-96.
27. Aboyans V, Ho E, Denenberg JO, Ho LA, Natarajan L, Criqui MH. The association between elevated ankle systolic pressures and peripheral occlusive arterial disease in diabetic and nondiabetic subjects. *J Vasc Surg.* noviembre de 2008;48(5):1197-203.
28. Arya S, Binney ZO, Khakharia A, Long CA, Brewster LP, Wilson PW, et al. High hemoglobin A1c associated with increased adverse limb events in peripheral arterial disease patients undergoing revascularization. *J Vasc Surg.* enero de 2018;67(1):217-228.e1.
29. Katsanos K, Spiliopoulos S, Reppas L, Karnabatidis D. Debulking Atherectomy in the Peripheral Arteries: Is There a Role and What is the Evidence? *Cardiovasc Intervent Radiol.* julio de 2017;40(7):964-77.
30. Zeller T, Giannopoulos S, Brodmann M, Werner M, Andrassy M, Schmidt A, et al. Orbital Atherectomy Prior to Drug-Coated Balloon Angioplasty in Calcified Infrapopliteal Lesions: A Randomized, Multicenter Pilot Study. *J Endovasc Ther.* diciembre de 2022;29(6):874-84.
31. Salaun P, Desormais I, Lapébie FX, Rivière AB, Aboyans V, Lacroix P, et al. Comparison of Ankle Pressure, Systolic Toe Pressure, and Transcutaneous Oxygen Pressure to Predict Major Amputation After 1 Year in the COPART Cohort. *Angiology.* marzo de 2019;70(3):229-36.