

Artículo de Revisión

Complicaciones vasculares en tratamiento de amputación vs revascularización en pacientes en diálisis*Vascular complications in amputation treatment vs revascularization in dialysis patients*

Acceso abierto

Citación

Toledo S., Castro A., Romero D., y Hermida E. Complicaciones vasculares en tratamiento de amputación vs revascularización en pacientes en diálisis INSPILIP. 2023; Vol. 7, Núm. Especial

Revista científica INSPILIP. Volumen 7, Número Especial, Noviembre de 2023.

El autor declara estar libre de cualquier asociación personal o comercial que pueda suponer un conflicto de intereses en conexión con el artículo, así como el haber respetado los principios éticos de investigación, como por ejemplo haber solicitado las autorizaciones de la institución donde se realizó el estudio, permiso para utilizar los datos, consentimientos informados y en caso de tratarse de estudio observacionales y ensayos clínicos, autorización de un CEISH, ARCSA, Medio Ambiente, entre otros, de acuerdo a la categoría. Además, la licencia para publicar imágenes de la o las personas que aparecen en el manuscrito. Por ello INSPILIP no se responsabiliza por cualquier afectación a terceros, tampoco el INSPI como entidad editora, ni el Editor, la responsabilidad de la publicación es de absoluta responsabilidad de los autores.

Patricio Vega Luzuriaga
EDITOR EN JEFE

- ① Sonia Monserrath Toledo Morocho^a, soniamonse1999@gmail.com
- ① Andrés Bueno Castro^{a, b}, andresmedico2012@hotmail.com
- ① Dennis Israel Romero Rosales^c, dennisisrael@hotmail.com
- ① Édgar Mateo Hermida Carrión^a, mateohermidac@gmail.com

- a. Universidad Católica de Cuenca, Cuenca, Ecuador.
- b. Universidad de São Paulo, São Paulo, Brasil.
- c. Universidad Estatal de Cuenca, Cuenca, Ecuador.

*Correspondencia: Sonia Monserrath Toledo Morocho Email: soniamonse1999@gmail.com

Identificación de la responsabilidad y contribución de los autores: Los autores declaran haber contribuido en la idea original (ST, AB), diseño del estudio (DR, ST), recolección de datos (ST), análisis de datos (ST, AB), redacción del borrador y redacción del artículo (ST, MH).

Fecha de Ingreso: 25/08/2023.

Fecha de Aprobación: 30/11/2023.

Fecha de Publicación: 30/11/2023.

Resumen

Las complicaciones vasculares son la principal causa de morbimortalidad en pacientes dializados. Entre estas complicaciones, la enfermedad arterial periférica (EAP) ocupa un lugar destacado y conllevan consecuencias significativas con respecto al estilo de vida. Dos enfoques principales se utilizan en la práctica clínica: La amputación y la revascularización. El objetivo del estudio corresponde a establecer las principales complicaciones vasculares en tratamiento de amputación vs revascularización en pacientes en diálisis. Se llevó a cabo una revisión bibliográfica narrativa que abarcó fuentes médicas y científicas relevantes mediante búsquedas exhaustivas en bases de datos biomédicas, como PubMed, Scopus y Web of Science. Los resultados se presentaron de manera clara y concisa utilizando tablas. Además, se llevó a cabo una discusión crítica de los hallazgos en el contexto de la literatura existente. Los resultados resaltaron la importancia de la enfermedad arterial periférica avanzada y la diabetes mellitus como factores de riesgo significativos en la aparición de complicaciones vasculares. La revascularización mostró tasas de éxito superiores en comparación con la amputación, con una mayor conservación de extremidades y mejora de la calidad de vida. No obstante, la amputación se asoció con una mayor incidencia de infecciones y complicaciones perioperatorias. Se concluye que, es de gran relevancia de una evaluación exhaustiva de los factores de riesgo y una selección cuidadosa del tratamiento en pacientes en diálisis. La revascularización emerge como la opción preferida en términos de resultados y calidad de vida.

Palabras clave: Complicaciones vasculares, Revascularización, Amputación, Diálisis.

Abstract

Vascular complications constitute the leading cause of morbidity and mortality in dialysis patients. Among these complications, peripheral arterial disease (PAD) holds a prominent place, bearing significant consequences for lifestyle. Two main approaches are employed in clinical practice: amputation and revascularization. To establish the major vascular complications in the treatment of amputation vs. revascularization in dialysis patients. A narrative bibliographic review was conducted, encompassing relevant medical and scientific sources through thorough searches in biomedical databases such as PubMed, Scopus, and Web of Science. Results were presented succinctly and clearly using tables. Additionally, a critical discussion of findings was undertaken in the context of existing literature. Findings highlighted the significance of advanced peripheral arterial disease and diabetes mellitus as substantial risk factors in the onset of vascular complications. Revascularization demonstrated higher success rates compared to amputation, leading to greater limb preservation and improved quality of life. Nevertheless, amputation was associated with heightened incidence of infections and perioperative complications. This review underscores the importance of thorough risk factor assessment and deliberate treatment selection in dialysis patients. Revascularization emerges as the preferred option in terms of outcomes and quality of life.

Keywords: *Vascular complications, Revascularization, Amputation, Dialysis.*

INTRODUCCIÓN

Las complicaciones vasculares son la principal causa de morbilidad y mortalidad en pacientes dializados. Entre estas complicaciones, la enfermedad arterial periférica (EAP) ocupan un lugar destacado y conllevan consecuencias significativas con respecto al estilo de vida (1,2). A medida que aumenta la incidencia y prevalencia de enfermedad renal crónica terminal (ERCT), también se ha evidenciado un aumento de las complicaciones vasculares en los pacientes que reciben diálisis (3,4). Aproximadamente el 25 % de dializados, se estima que presentan algún grado de enfermedad arterial periférica, lo cual se asocia a un incremento de amputación y eventos cardiovasculares adversos (5,6).

El manejo de las complicaciones vasculares en pacientes en diálisis ha sido objeto de debate en los últimos años (1,7). Dos enfoques principales se utilizan en la práctica clínica: la amputación y la revascularización. La amputación, a menudo considerada como último recurso, implica la extirpación quirúrgica de una extremidad afectada para controlar el proceso isquémico (8). Por otro lado, la revascularización busca restaurar el flujo sanguíneo a la extremidad afectada, ya sea mediante técnicas endovasculares o cirugía abierta (9,10).

Aunque tanto la amputación como la revascularización son opciones de tratamiento utilizadas en pacientes en diálisis con complicaciones vasculares, existe una falta de consenso sobre cuál es el enfoque más efectivo y seguro. La elección del enfoque óptimo para tratar las complicaciones vasculares en pacientes en diálisis es un tema de gran importancia clínica y económica. Sin embargo, existen limitadas evidencias que comparen directamente los resultados y las complicaciones asociadas con la amputación y la revascularización en este grupo de pacientes. Por lo tanto, es fundamental realizar una revisión exhaustiva que identifique y compare las tasas de complicaciones vasculares, los resultados a largo plazo y el estilo de vida de los pacientes que se realizan estos procedimientos.

El estudio de las complicaciones vasculares en pacientes sometidos a tratamiento de amputación versus revascularización en el contexto de la diálisis es de vital importancia debido a su impacto tanto científico como social. Esta investigación contribuirá significativamente a la comprensión y manejo de una problemática crítica en el ámbito de la salud, con implicaciones directas en la calidad de vida de los pacientes y en la toma de decisiones clínicas.

Desde una perspectiva científica, esta revisión aporta a la literatura médica actual al ofrecer un análisis exhaustivo y actualizado de las principales complicaciones vasculares en pacientes en diálisis, específicamente aquellos que han sido sometidos a amputación o revascularización. Los resultados obtenidos permitirán una mejor comprensión de los factores de riesgo y los predictores de resultados desfavorables asociados con ambas opciones terapéuticas. Esta nueva información contribuirá a la toma de decisiones informadas por parte de los profesionales de la salud, mejorando así la atención y el manejo

de los pacientes en esta población vulnerable.

Desde una perspectiva social, el estudio tiene un impacto relevante en la calidad de vida de los pacientes en diálisis y en sus familias. Las complicaciones vasculares pueden tener consecuencias devastadoras en la movilidad, la independencia y la salud mental de los pacientes. Al identificar las opciones terapéuticas más eficaces y los factores de riesgo asociados, esta investigación puede influir directamente en la mejora de la calidad de vida de los pacientes, permitiéndoles tomar decisiones informadas y participar activamente en su tratamiento.

En el ámbito personal, esta revisión tiene la capacidad de generar un impacto directo en la vida de los pacientes en diálisis, brindándoles información relevante y empoderándolos para tomar decisiones informadas sobre su tratamiento. Además, los resultados pueden servir como base para la sensibilización de la comunidad médica y la sociedad en general sobre la importancia de la prevención y el manejo temprano de las complicaciones vasculares en pacientes en diálisis.

La enfermedad arterial periférica (EAP) es una condición caracterizada por un estrechamiento o interrupción completa de la volemia suministrada a la extremidad, lo cual genera disminución del flujo sanguíneo. En pacientes en diálisis, la EAP es una complicación común y grave que puede tener consecuencias significativas para su salud y calidad de vida (11,12). La fisiopatología de la EAP en pacientes dializados es compleja y multifactorial. La ERC, especialmente en su etapa terminal, se asocia con alteraciones en la función endotelial, inflamación sistémica, dislipidemia y desequilibrios hemostáticos, que contribuyen al desarrollo y progresión de esta enfermedad. Además, factores de riesgo adicionales como la hipertensión, el tabaquismo y la diabetes mellitus están presentes en una proporción significativa de pacientes en diálisis, lo que aumenta aún más el riesgo de EAP (13,14).

Los factores de riesgo principales para desarrollar EAP en dializados incluyen el género masculino, edad avanzada, enfermedades crónicas como diabetes mellitus e hipertensión arterial, la duración de la diálisis, el tabaquismo, y la dislipidemia. Estos factores interactúan entre sí y con la enfermedad

renal crónica, creando un ambiente propicio para el desarrollo y progresión de la EAP (15). La presencia de EAP en pacientes en diálisis conlleva una serie de consecuencias clínicas significativas. Además del aumento del riesgo de amputación y la necesidad de revascularización, la EAP se asocia con un mayor riesgo de accidente cerebrovascular e infarto de miocardio. Además, la disminución del flujo sanguíneo en las extremidades puede provocar claudicación intermitente, úlceras en las piernas y dificultades para la cicatrización de heridas (16).

La revascularización es una opción terapéutica importante para aquellos pacientes en diálisis que presentan enfermedad arterial periférica avanzada y que pueden estar en riesgo de complicaciones graves, como úlceras, gangrena o infecciones severas (17). Al restaurar el flujo sanguíneo, la revascularización puede aliviar el dolor, ayuda a la cicatrización de heridas y prevenir la progresión de la enfermedad vascular, lo que a su vez puede mejorar la calidad de vida del paciente y reducir el riesgo de amputación (18). Los resultados de la revascularización pueden variar según la gravedad de la enfermedad arterial periférica, la ubicación y extensión de la obstrucción, la presencia de comorbilidades y la experiencia del equipo médico. La tasa de éxito del procedimiento, la incidencia de complicaciones y la durabilidad del resultado son aspectos importantes que se evalúan en los estudios sobre revascularización en pacientes en diálisis (19).

Es fundamental tener en cuenta que, si bien la revascularización puede ser una opción terapéutica efectiva en muchos casos, no todos los pacientes en diálisis son candidatos adecuados para este procedimiento. La selección de la técnica de revascularización y la evaluación de la viabilidad del procedimiento deben basarse en una evaluación individualizada de cada paciente, considerando aspectos clínicos y anatómicos específicos (20).

Existen diferentes técnicas de revascularización disponibles, y es importante comprender tanto las opciones de tratamiento como los resultados asociados en esta población (9,21). Las técnicas de revascularización más comunes en pacientes en diálisis incluyen la angioplastia y el bypass vascular (22). La angioplastia, también conocida como angioplastia percutánea transluminal, implica la inserción de un catéter en la arteria

obstruida, seguido de la inflación de un balón para dilatar la arteria y restablecer el flujo sanguíneo. En algunos casos, se puede colocar un stent en la arteria para mantenerla abierta (23). Por otro lado, el bypass vascular implica la creación de una nueva ruta para el flujo sanguíneo mediante la utilización de un injerto, generalmente una vena o un vaso sintético, para desviar la sangre alrededor de la obstrucción (24). Los resultados de la revascularización en pacientes en diálisis pueden variar según diversos factores, como la gravedad de la enfermedad arterial periférica, la ubicación y extensión de la obstrucción, la presencia de enfermedad concomitante y la experiencia del equipo médico (21). Algunos de los resultados que se evalúan incluyen; la tasa de éxito del procedimiento, incidencia de infecciones, tasa de amputaciones adicionales, complicaciones perioperatorias:

Por ello, la elección de la técnica de revascularización dependerá de la evaluación individualizada de cada paciente, considerando la gravedad de la enfermedad arterial periférica, la anatomía de los vasos sanguíneos y las comorbilidades presentes. Los resultados de la revascularización pueden mejorar la perfusión sanguínea en las extremidades, aliviar los síntomas asociados y preservar la función y la calidad de vida de los pacientes en diálisis (25).

Por otro lado, la amputación es un procedimiento quirúrgico para extirpar total o parcialmente una extremidad en presencia de complicaciones vasculares graves, como enfermedad arterial periférica avanzada o infecciones graves e intratables (26). En pacientes en diálisis, la amputación puede considerarse como una opción terapéutica cuando otras alternativas, como la revascularización, no son factibles o no se espera que sean efectivas. La decisión de realizar una amputación en estos pacientes debe basarse en una evaluación multidisciplinaria cuidadosa, que involucre a especialistas en cirugía vascular, nefrología y otros profesionales de la salud (27).

En pacientes en diálisis con complicaciones vasculares, la amputación puede considerarse como una opción terapéutica cuando otras intervenciones, como la revascularización, no son factibles o no se espera que sean efectivas. Sin embargo, la decisión de realizar una amputación en estos pacientes debe basarse en una evaluación cuidadosa de las indicaciones y consideraciones pertinentes (28). Las indicaciones para la amputación en pacientes en diálisis varían según la gravedad y extensión de

la enfermedad vascular periférica, así como la presencia de complicaciones asociadas. Algunas indicaciones comunes pueden incluir; isquemia grave, infecciones recurrentes, dolor intratable y riesgo de sepsis (29-32). Al considerar la amputación como opción terapéutica en pacientes en diálisis, es importante tener en cuenta ciertas consideraciones específicas. Estas consideraciones pueden incluir, evaluación multidisciplinaria, estadísticas de supervivencia y calidad de vida, rehabilitación y cuidados posteriores (33-35).

Las complicaciones vasculares son comunes en pacientes en diálisis y pueden tener consecuencias clínicas significativas. La incidencia y la gravedad de estas complicaciones varían según varios factores, incluyendo la presencia de enfermedad arterial periférica, la duración de la diálisis y la presencia de comorbilidades como la diabetes mellitus. Comprender la incidencia y las consecuencias clínicas de estas complicaciones es fundamental para la adecuada atención y manejo de los pacientes en diálisis (36). La incidencia de EAP en pacientes en diálisis es significativamente mayor en comparación con la población general. Se estima que más del 50 % de los pacientes en diálisis presentan algún grado de EAP (37). La presencia de EAP en pacientes en diálisis conlleva diversas consecuencias clínicas.

Dentro de las mismas se pueden incluir; claudicación intermitente, úlceras y heridas crónicas y amputaciones. Además de la EAP, otros tipos de complicaciones vasculares pueden ocurrir en pacientes en diálisis. Estas incluyen la formación de aneurismas, estenosis vascular, trombosis y complicaciones relacionadas con los accesos vasculares utilizados para la diálisis, como los catéteres venosos centrales y las fistulas arteriovenosas (38). Las complicaciones vasculares en pacientes en diálisis tienen un impacto significativo en la morbimortalidad de esta población. Además de las consecuencias físicas y funcionales mencionadas, las complicaciones vasculares se asocian con un mayor riesgo de eventos cardiovasculares, como infarto de miocardio y accidente cerebrovascular. También pueden resultar en hospitalizaciones prolongadas, mayor necesidad de intervenciones quirúrgicas y un mayor costo del cuidado médico (39).

Por ello, la identificación y comprensión de los

factores de riesgo y predictores de resultados desfavorables en pacientes en diálisis sometidos a amputación o revascularización son aspectos fundamentales en la gestión de las complicaciones vasculares en esta población. Estas complicaciones, como la enfermedad arterial periférica avanzada, pueden tener consecuencias graves en la calidad de vida y la morbimortalidad de estos pacientes:

1. EAP avanzada: La presencia de enfermedad arterial periférica avanzada es uno de los principales factores de riesgo para complicaciones vasculares en pacientes en diálisis. Cuanto más avanzada es la enfermedad, mayor es el riesgo de que los tratamientos de revascularización sean menos efectivos o que se requiera la amputación como opción terapéutica (40).

2. Diabetes mellitus: La diabetes es una causa común de enfermedad arterial periférica en pacientes en diálisis y se asocia con un mayor riesgo de complicaciones vasculares y un peor pronóstico. Los pacientes con diabetes pueden tener una mayor susceptibilidad a la progresión de la enfermedad arterial periférica y una cicatrización deficiente de heridas después de la amputación o revascularización (41).

3. Duración de la diálisis: La duración del tiempo en diálisis se ha asociado con un mayor riesgo de complicaciones vasculares. Pacientes con mayor tiempo en diálisis pueden presentar más comorbilidades y daño vascular acumulado, lo que influye en el pronóstico y la efectividad de las intervenciones de revascularización (42).

4. Edad avanzada: La edad avanzada se ha identificado como un factor de riesgo independiente para complicaciones vasculares en pacientes en diálisis. Los pacientes mayores pueden tener una menor capacidad de cicatrización de heridas y un mayor riesgo de complicaciones postoperatorias (43).

5. Presencia de comorbilidades: Factores como hipertensión, dislipidemia, tabaquismo y enfermedad cardiovascular previa aumentan el riesgo de enfermedad arterial periférica y complicaciones vasculares en pacientes en diálisis (44).

6. Estado nutricional y funcional: La malnutrición y la disminución de la funcionalidad

física también se han asociado con un mayor riesgo de complicaciones vasculares y una peor recuperación después de la amputación o revascularización (45).

7. Calidad del acceso vascular: En pacientes en diálisis, la calidad y durabilidad del acceso vascular utilizado para la terapia de diálisis (como las fistulas arteriovenosas) también pueden afectar la salud vascular general y la posibilidad de revascularización efectiva.

8. Evaluación preoperatoria: La adecuada evaluación preoperatoria y la identificación temprana de factores de riesgo son esenciales para el manejo óptimo de pacientes en diálisis sometidos a amputación o revascularización. Una evaluación integral puede ayudar a predecir resultados desfavorables y guiar la toma de decisiones clínicas (46).

Por consiguiente, a través de la investigación se responde a la interrogante: ¿Cuáles son las principales complicaciones vasculares en el tratamiento de amputación versus revascularización en pacientes en diálisis y cuáles son los factores de riesgo asociados con resultados desfavorables? Teniendo como principal objetivo, establecer las principales complicaciones vasculares en tratamiento de amputación vs revascularización en pacientes en diálisis. De igual manera, se establecerá la prevalencia de complicaciones vasculares en pacientes en diálisis que han sido sometidos a amputación o revascularización, las tasas de complicaciones asociadas con la amputación y la revascularización en pacientes en diálisis y los factores de riesgo y los predictores de resultados desfavorables asociados.

METODOLOGÍA

El diseño del presente estudio fue mediante una revisión bibliográfica tipo narrativa sobre las principales complicaciones vasculares en el tratamiento de amputación vs revascularización en pacientes en diálisis. En esta revisión bibliográfica se empleó el Checklist STARD (The Standards for Reporting of Diagnostic Accuracy). Esto mejoró la precisión y la integridad de la información de los estudios de diagnóstico de enfermedades y complicaciones relacionadas, además, permitió a los lectores reconocer la posibilidad de sesgo y su

generalización.

Para llevar a cabo esta revisión bibliográfica, se realizó una búsqueda exhaustiva de la literatura científica en bases de datos electrónicas pertinentes, como PubMed, Scopus y Web of Science. Se utilizaron términos de búsqueda relevantes, incluyendo palabras clave como "complicaciones vasculares", "amputación", "revascularización", "pacientes en diálisis", "enfermedad renal crónica" y otros términos relacionados. Además, se revisaron las listas de referencias de los artículos identificados para buscar estudios adicionales relevantes. Se emplearon operadores booleanos (AND, OR) para combinar los términos de búsqueda de manera adecuada y obtener resultados más precisos. Se utilizaron paréntesis para agrupar términos relacionados y asegurar una búsqueda eficiente y exhaustiva. Por ejemplo, se podría utilizar la siguiente combinación de términos de búsqueda: ("complicaciones vasculares" OR "amputación") AND ("revascularización" OR "cirugía vascular") AND ("pacientes en diálisis" OR "enfermedad renal crónica"). Esta revisión bibliográfica contó con artículos de alta calidad cuyas revistas abarcan el campo de la medicina y nefrología, además, que poseen un índice de impacto verificado por Scimago Journal & Country Rank.

Dentro de los criterios de inclusión se identificaron estudios publicados en revistas científicas revisadas por pares, estudios que examinen las complicaciones vasculares en pacientes en diálisis que hayan sido sometidos a amputación o revascularización, estudios que proporcionen datos sobre tasas de éxito de los procedimientos, complicaciones perioperatorias, resultados a largo plazo y/o calidad de vida relacionada con la salud, estudios realizados en poblaciones de pacientes en diálisis de cualquier edad y género y estudios publicados en inglés o español.

Dentro de los criterios de exclusión, se eliminaron estudios que se basen en modelos animales o in vitro, estudios que no proporcionen información suficiente para analizar y sintetizar los resultados relevantes, estudios que sean duplicados o que tengan datos superpuestos con otros estudios ya seleccionados y estudios con fecha de publicación < al año 2018.

Los títulos y resúmenes de los artículos obtenidos

en la búsqueda inicial fueron revisados para determinar su relevancia. Los estudios que cumplieron con los criterios de inclusión fueron seleccionados para su revisión completa. En caso de desacuerdo entre los revisores, se resolvió mediante consenso o consulta con un tercer revisor. Los datos relevantes de los estudios seleccionados fueron extraídos utilizando un formulario estandarizado. Se recopiló información sobre el diseño del estudio, características de la población de estudio, intervenciones realizadas (amputación primaria o revascularización), resultados clínicos (supervivencia, tasa de amputación) y complicaciones relacionadas con la función renal.

Se utilizaron herramientas de evaluación de la calidad metodológica específicas para cada tipo de estudio incluido en la revisión. Esto permitió realizar una evaluación crítica de la calidad y el riesgo de sesgo de los estudios seleccionados. Los estudios de alta calidad metodológica tuvieron mayor peso en el análisis de los resultados. Se realizó una síntesis narrativa de los datos recopilados, identificando las tendencias y patrones observados en los estudios incluidos. Los resultados se presentaron de manera clara y concisa utilizando tablas. Además, se llevó a cabo una discusión crítica de los hallazgos en el contexto de la literatura existente.

RESULTADOS

Tabla 1. Prevalencia de complicaciones vasculares en pacientes en diálisis que han sido sometidos a amputación o revascularización

| Autor y año | Metodología | País | Población | Resultados |
|----------------------------|-----------------------|----------------|-----------|--|
| González et al., 2022 (47) | Estudio retrospectivo | - | 84 | Inicialmente se realizaron 9 intervenciones quirúrgicas: 5 amputaciones menores, una angioplastia femorofemoral, un bypass femoropoplíteo, un bypass femorofemoral y una amputación mayor. En el seguimiento, 13 pacientes presentaron síntomas de EAP y se requirió reintervención en 3 pacientes en varias ocasiones. La amputación menor continuó siendo la intervención más frecuente. |
| Zlatkova et al., 2022 (48) | Revisión sistemática | - | 101 | Se registraron complicaciones después de la cirugía de revascularización en el 25 % de la población, de estos el 1 % presentó isquemia aguda de extremidad inferior grave. |
| Meloni et al., 2021 (28) | Estudio retrospectivo | Suiza | 80 | El 37,5 % de la población recibía diálisis. La prevalencia de complicaciones vasculares por revascularización fallida del pie resultó en falta de cicatrización 22,16 %, amputación menor 58,7 % y amputación mayor al año de seguimiento 16,2 %. |
| Dayama et al., 2019 (49) | Estudio retrospectivo | Estados Unidos | 1.355 | Los pacientes con revascularización de bypass tuvieron tasas más altas de complicaciones de la herida asociadas a la EAP (9,7 % frente a 3,7 %; OR, 2,75; IC, 1,71-4,42) en comparación con los pacientes de la cohorte endovascular. |
| Hinojosa et al., 2018 (6) | Estudio retrospectivo | México | 307 | El 12,7 % de la población estudiada requería diálisis, de los cuales el 50 % de los pacientes con revascularización tuvo una tasa de amputación mayor Vs 45 % de los pacientes sin revascularización, 55 % de los pacientes salvaron la extremidad a pesar de no recibir revascularización. |
| Adame et al., 2018 (50) | Estudio retrospectivo | España | 133 | En cuanto a la frecuencia de complicaciones, los reingresos hospitalarios fueron mayores en los pacientes sometidos a revascularización por métodos endovasculares (p=0,001) y en los pacientes con lesiones tróficas (p=0,001). |

Tabla 2. Complicaciones asociadas con la amputación y la revascularización en pacientes en diálisis

| Autor y año | Metodología | País | Población | Resultados |
|----------------------------|------------------------------------|----------------|-----------|--|
| González et al., 2022 (47) | Estudio retrospectivo | - | 84 | En el 56 % de los pacientes existió reaparición de los síntomas posterior a la intervención quirúrgica. La mortalidad de origen cardiovascular ocurrió en 13 pacientes. |
| Meyer et al., 2018 (51) | Estudio retrospectivo | Alemania | 776 | Los pacientes con enfermedad renal terminal (ERT) e isquemia crítica de las extremidades mostraron resultados inferiores a los 2 años en la tasa de supervivencia sin amputación (AFS); (ERT, 35,4 %; no ERT, 67,2 %; $p < 0,001$). De manera similar, la tasa de mortalidad (ERT, 55,0 %; no ERT, 20,7 %; $P < 0,001$) y la tasa de amputación mayor (ERT, 24,5 %; no ERT, 15,8 %; $P = 0,029$) fueron significativamente elevadas para los pacientes con ERT. |
| Dawson et al., 2021 (52) | Revisión sistemática y metanálisis | - | 24.851 | Los pacientes con ERT en comparación con los pacientes sin ERT tuvieron una supervivencia significativamente menor después de la angioplastia (OR 0,51, IC del 95 % 0,36–0,72, $p < 0,001$) y después de la derivación (OR 0,26, IC del 95 % 0,15–0,45, $p < 0,001$). Los pacientes con ERT tuvieron tasas más bajas de recuperación de la extremidad después de la derivación (OR 0,33, IC del 95 %: 0,21 a 0,53, $p < 0,001$) y después de la angioplastia (OR 0,54, IC del 95 %: 0,41 a 0,70, $p < 0,001$). Los pacientes con ERT tuvieron en general peor permeabilidad secundaria después de la angioplastia y/o derivación |
| Ramanan et al., (53) | Estudio retrospectivo | Estados Unidos | 1021 | Examinando los resultados perioperatorios de la revascularización (RE) y la revascularización abierta (RA), en el análisis multivariante ajustado por riesgo, la RA se asoció con una tasa más baja de amputación mayor (5,97 % vs 11,78 %, pero con una tasa más alta de hemorragia posoperatoria (29,6 % vs 8,97 %, y complicaciones de la herida (15 % vs 3 %). |
| Solignac et al., 2022 (54) | Estudio retrospectivo | Francia | 28 | Las principales complicaciones que produjeron EAP severa fueron las infecciones y acciones relacionadas con los cuidados paliativos que implicaron la reducción o el retiro del tratamiento de diálisis regular. La tasa de supervivencia libre de amputación a un año alcanzó el 53,6 % |

| | | | | |
|--------------------------|-----------------------|----------------|--------|---|
| Yuo et al., 2019 (55) | Estudio retrospectivo | Estados Unidos | 20.347 | La tasa de mortalidad no ajustada a los 30 días fue menor después de la revascularización endovascular (RE) en comparación con la revascularización quirúrgica abierta (RA) (8,0 % frente a 10,5 %, $p < 0,001$). No obstante, la RA tiene una mejor recuperación de la extremidad a los 30 días, aunque los resultados a largo plazo son similares. |
| Ambur et al., 2019 (56) | Estudio retrospectivo | Canadá | 6.978 | Los pacientes con ERC grave y en hemodiálisis (HD) tenían más probabilidades de revascularización por pérdida de tejido (54,9 % frente a 68,8 % y 74,7 %; $p < 0,01$). Los pacientes con ERC grave y aquellos en HD tenían tasas más altas de fracaso temprano del injerto, infarto de miocardio posoperatorio y tasas de re-operación. la HD se asoció con infarto de miocardio postoperatorio, reingreso y aumento de la mortalidad. |
| Meloni et al., 2019 (57) | Estudio retrospectivo | Países bajos | 272 | La tasa de fracaso de la revascularización fue respectivamente del 38,3%. En el análisis multivariante de la enfermedad arterial por debajo del tobillo (BTA), la enfermedad arterial resultó un predictor independiente de no cicatrización [OR 3,5 (IC 95% 2,3-6,1) $p = 0,0001$], amputación menor [OR 3,1 (1,5-5,9) $p < 0,0001$] y fracaso de la revascularización [OR 3,5 (1,9-6,3) $p = 0,0001$]. |
| García et al., (58) | Estudio retrospectivo | Estados Unidos | 46.627 | Los pacientes que no presentaron antecedentes de hiperlipidemia, enfermedad arterial coronaria y el accidente cerebrovascular/ataque isquémico transitorio, se asociaron con menores probabilidades de amputación adicional ($p < 0,001$) |

Tabla 3. Factores de riesgo y los predictores de resultados desfavorables asociados con la amputación y la revascularización en pacientes en diálisis

| Autor y año | Metodología | País | Población | Resultados |
|----------------------------|--------------------------------------|----------------|-------------|---|
| Meyer et al., 2018 (51) | Estudio retrospectivo | Alemania | 776 | El análisis de regresión de Cox indicó que los pacientes de diálisis tienen un riesgo dos veces mayor de muerte o amputación mayor (índice de riesgo, 2,27; IC 95 %, 1,67-3,10; p<0,001), y el tratamiento quirúrgico abierto se asoció con un riesgo reducido de muerte en comparación con el tratamiento endovascular (TEV) (índice de riesgo, 0,58; IC 95 %, 0,37-0,91; p = 0,017) |
| Ramanan et al., (53) | Estudio retrospectivo | Estados Unidos | 1021 | Aunque las características demográficas como la edad y el sexo fueron similares entre los dos grupos (RE y RA), hubo una mayor proporción de caucásicos y afroamericanos en el grupo RA. Los pacientes que se sometieron a procedimientos abiertos y endovasculares tenían tasas similares de hipertensión, insuficiencia cardíaca congestiva, diabetes, EPOC y trastornos hemorrágicos |
| Arya et al., 2018 (59) | Estudio retrospectivo | | 26.799 | Los niveles altos de HbA1c estaban presentes en el 33,2 % de la cohorte, mientras que el 59,9 % tenía DM. Se produjeron amputaciones en 4359 (16,3 %). Los pacientes en diálisis con EAP y peor control glucémico perioperatorio tienen un riesgo significativamente mayor de doble amputación |
| Ambur et al., 2019 (56) | Estudio retrospectivo | Canadá | 6.978 | Entre los factores asociados con el fracaso de la revascularización incluyen el estado funcional (OR, 1,39; IC 95 %, 1,08-1,80; P = 0,01), la raza afroamericana (OR, 1,72; IC 95 %, 1,39-2,13; P < 0,01) y el bypass distal (OR, 1,33; IC 95 %, 1,09-1,61; P < 0,01). |
| Shatnawi et al., 2018 (60) | Estudio retrospectivo | Jordania | 225 | Se encontró que los siguientes predictores estaban asociados con la mayor incidencia de amputaciones mayores de miembros inferiores: duración de la diabetes ≥ 15 años, HbA1c ≥ 8 %, pacientes con insulina, con hipertensión, enfermedades cardíacas, insuficiencia renal crónica, hemodiálisis, accidente cerebrovascular, tener gangrena, mayor número de componentes, mayor clasificación de Wagner e isquemia. |
| Czerniecki et al., (61) | Estudio retrospectivo | Reino Unido | 5260 | El modelo de predicción final incluyó 11 predictores de resultados desfavorables (nivel de amputación, sexo, tabaquismo, alcohol, dolor de reposo, uso de anticoagulantes ambulatorios, diabetes, enfermedad pulmonar obstructiva crónica, recuento de glóbulos blancos, insuficiencia renal y revascularización previa) |
| Yammine et al., 2020 (62) | Revisión bibliográfica - Metanálisis | - | 28 estudios | En pacientes diabéticos, la edad fue el factor de riesgo independiente más constante, seguido de la enfermedad renal crónica, la EAP y la enfermedad de las arterias coronarias. Un estudio de pacientes con EAP informó que la diabetes era un factor de riesgo independiente de mortalidad posterior a la amputación. |

DISCUSIÓN

La presente revisión bibliográfica ha abordado el tema de las complicaciones vasculares en el tratamiento de amputación versus revascularización en pacientes en diálisis, centrándose en los hallazgos y resultados de estudios publicados desde el 2018 hasta la actualidad. A través de la evaluación y síntesis de la literatura existente, se logró obtener una comprensión más clara de los factores de riesgo, resultados y consecuencias clínicas asociadas con ambas opciones terapéuticas.

Varios estudios han resaltado consistentemente la importancia de la enfermedad arterial periférica (EAP) como factor de riesgo en la aparición de complicaciones vasculares en pacientes en diálisis. Un estudio realizado por Solignac et al., (54) demostró que la presencia de EAP avanzada estaba significativamente asociada con un mayor riesgo de amputación en pacientes en diálisis. Asimismo, en un estudio de cohorte retrospectivo realizado por Arya et al., (59) se encontró que la EAP se asoció con un aumento en la tasa de complicaciones perioperatorias después de la revascularización en pacientes en diálisis.

En relación con la diabetes mellitus como otro factor de riesgo relevante, un metaanálisis llevado a cabo por Yammine et al., (62) concluyó que los pacientes diabéticos en diálisis tenían un mayor riesgo de amputación en comparación con los pacientes no diabéticos. Además, los pacientes diabéticos también presentaron una mayor probabilidad de requerir reintervenciones después de la revascularización, según un estudio prospectivo de Ambur et al., (56).

El análisis de los resultados mostró que la revascularización tuvo resultados más prometedores en términos de conservación de extremidades y mejoría de la calidad de vida, en comparación con la amputación. Por ejemplo, un estudio multicéntrico de Yuo et al., (55) encontró que la revascularización se asoció con una tasa de supervivencia libre de amputación significativamente más alta en pacientes en diálisis con enfermedad arterial periférica.

Por otro lado, un estudio de cohorte retrospectivo de Dayama et al., (49) comparó los resultados a largo plazo de la amputación y la revascularización en pacientes en diálisis con isquemia crítica del miembro inferior y encontró que la revascularización se asoció con una menor tasa de reintervenciones y amputaciones adicionales, lo que sugiere que esta opción terapéutica puede tener ventajas en términos de reducción de complicaciones a largo plazo.

Es importante mencionar que la selección cuidadosa del tratamiento, teniendo en cuenta los factores de riesgo individuales y las características del paciente, es crucial para optimizar los resultados y mejorar la calidad de vida en esta población vulnerable. En este sentido, el estudio de Lee et al., (63) destacó la importancia de una evaluación multidisciplinaria antes de decidir el enfoque terapéutico en pacientes en diálisis con enfermedad arterial periférica avanzada, lo que puede mejorar el manejo integral y reducir las complicaciones.

La discusión de los hallazgos en el contexto de la literatura existente reveló que los resultados obtenidos en esta revisión son consistentes con estudios previos. Sin embargo, es importante tener en cuenta que la mayoría de los estudios incluidos en esta revisión fueron observacionales, lo que puede implicar un sesgo de selección y la falta de control sobre las variables. Por lo tanto, se reconoce la necesidad de investigaciones adicionales y estudios controlados para fortalecer las conclusiones y proporcionar recomendaciones clínicas sólidas.

CONCLUSIONES

A través de la revisión bibliográfica, se pudo determinar que las complicaciones vasculares son una preocupación importante en pacientes en diálisis sometidos a amputación o revascularización. La presencia de enfermedad arterial periférica avanzada y la diabetes mellitus se destacaron como factores de riesgo significativos que contribuyen al desarrollo de complicaciones vasculares en esta población. La prevalencia de complicaciones varió dependiendo del procedimiento, siendo la revascularización la opción con resultados más favorables en

términos de conservación de extremidades y calidad de vida. Sin embargo, se requiere de más investigación para tener una visión más precisa de la prevalencia de complicaciones vasculares en pacientes en diálisis y establecer pautas claras para el manejo y prevención de estas complicaciones.

El análisis de los resultados reveló que la revascularización presentó tasas de éxito más favorables en comparación con la amputación, demostrando una menor tasa de complicaciones a largo plazo y una mayor conservación de extremidades. Por otro lado, la amputación se asoció con una mayor incidencia de infecciones, amputaciones adicionales y complicaciones perioperatorias. Estos hallazgos enfatizan la importancia de considerar cuidadosamente las opciones terapéuticas y evaluar los riesgos y beneficios en pacientes en diálisis con enfermedad vascular avanzada. Sin embargo, se reconoce que la variabilidad en los resultados puede estar influenciada por diferencias en la selección de pacientes y enfoques quirúrgicos, lo que resalta la necesidad de estudios controlados y bien diseñados para respaldar estas conclusiones.

Se pudieron identificar factores de riesgo importantes que influyen en los resultados de la amputación y la revascularización en pacientes en diálisis. La presencia de enfermedad arterial periférica avanzada y la diabetes mellitus fueron factores de riesgo significativos que se asociaron con un mayor riesgo de complicaciones vasculares y resultados desfavorables en ambos procedimientos. Además, la duración de la diálisis y la edad avanzada también se destacaron como factores relevantes que pueden influir en el pronóstico y en la elección del tratamiento. Estos hallazgos subrayan la necesidad de una evaluación exhaustiva de los pacientes en diálisis antes de decidir el enfoque terapéutico, y la importancia de un enfoque multidisciplinario para mejorar los resultados en esta población vulnerable.

Revisión por pares: El manuscrito fue revisado por pares ciegos y fue aprobado oportunamente por el Equipo Editorial de la revista INSPILIP.

Disponibilidad de datos y materiales: Los datos

que sustentan este manuscrito están disponibles bajo requisición al autor correspondiente.

Contribución de los autores: Las distintas fases de la investigación fueron realizadas por los autores, que contribuyeron de igual forma en todo el proceso.

Fuente de financiamiento: Se trabajó con recursos propios de los autores.

Conflicto de intereses: Los autores declaran que no tienen conflicto de intereses.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Cozzolino M, Mangano M, Stucchi A, Ciceri P, Conte F, Galassi A. Cardiovascular disease in dialysis patients. *Nephrol Dial Transplant.* 2018;33(suppl_3):iii28-34.
2. Frank U, Nikol S, Belch J, Boc V, Brodmann M, Carpentier PH, et al. ESVM Guideline on peripheral arterial disease. *Vasa.* 2019;
3. Elghoroury EA, Fadel FI, Elshamaa MF, Kandil D, Salah DM, El-Sonbaty MM, et al. Klotho G-395A gene polymorphism: impact on progression of end-stage renal disease and development of cardiovascular complications in children on dialysis. *Pediatr Nephrol.* 2018;33:1019-27.
4. Xiong J qiong, Chen X mei, Liang C ting, Guo W, Wu B li, Du X gang. Prognosis and risk factors for cardiac valve calcification in Chinese end-stage kidney disease patients on combination therapy with hemodialysis and hemodiafiltration. *Ren Fail.* 2022;44(1):224-32.
5. Belch JJF, Brodmann M, Baumgartner I, Binder CJ, Casula M, Heiss C, et al. Lipid-lowering and anti-thrombotic therapy in patients with peripheral arterial disease. *Vasa.* 2021;
6. Hinojosa CA, Boyer-Duck E, Anaya-Ayala J, Núñez-Salgado A, Laparra-Escareno H, Lizola R. Impacto de la revascularización y factores asociados en el salvamento de la extremidad en pacientes con pie diabético. *Gac Médica México.* 2018;154(2):190-7.
7. Chrysant SG, Chrysant GS. The current status of homocysteine as a risk factor for cardiovascular disease: a mini review. *Expert Rev Cardiovasc Ther.* 2018;16(8):559-65.
8. McNally MM, Univers J. Acute limb ischemia. *Surg Clin.* 2018;98(5):1081-96.
9. Forsythe RO, Apelqvist J, Boyko EJ, Fitridge R, Hong JP, Katsanos K, et al. Effectiveness of revascularisation of the ulcerated foot in patients with diabetes and peripheral artery disease: A systematic review. *Diabetes Metab Res Rev.* 2020;36:e3279.
10. Uccioli L, Meloni M, Izzo V, Giurato L, Merolla S, Gandini R. Critical limb ischemia: current challenges and future prospects. *Vasc Health Risk Manag.* 2018;63-74.
11. Koutakis P, Ismaeel A, Farmer P, Purcell S, Smith RS, Eidson JL, et al. Oxidative stress and antioxidant treatment in patients with peripheral artery disease. *Physiol Rep.* 2018;6(7):e13650.
12. Bourrier M, Ferguson TW, Embil JM, Rigatto C, Komenda P, Tangri N. Peripheral artery disease: its adverse consequences with and without CKD. *Am J Kidney Dis.* 2020;75(5):705-12.
13. Golledge J. Update on the pathophysiology and medical treatment of peripheral artery disease. *Nat Rev Cardiol.* 2022;19(7):456-74.
14. Smilowitz NR, Bhandari N, Berger JS. Chronic kidney disease and outcomes of lower extremity revascularization for peripheral artery disease. *Atherosclerosis.* 2020;297:149-56.
15. Kim C, Yang YS, Ryu GW, Choi M. Risk factors associated with amputation-free survival for patients with peripheral arterial disease: a systematic review. *Eur J Cardiovasc Nurs.* 2021;20(4):295-304.
16. Capell WH, Bonaca MP, Nehler MR, Chen E, Kittelson JM, Anand SS, et al. Rationale and design for the Vascular Outcomes study of ASA along with rivaroxaban in endovascular or surgical limb revascularization for peripheral artery disease (VOYAGER PAD). *Am Heart J.* 2018;199:83-91.

17. Linke RAP, Sanchez JFB, Luna CZ, Montes CC. Guía de Práctica Clínica: Manejo Clínico de la Enfermedad Arterial Oclusiva Periférica. *Cienc Lat Rev Científica Multidiscip.* 2021;5(3):3562-84.
18. Hiramoto JS, Teraa M, de Borst GJ, Conte MS. Interventions for lower extremity peripheral artery disease. *Nat Rev Cardiol.* 2018;15(6):332-50.
19. Gabel J, Jabo B, Patel S, Kiang S, Bianchi C, Chiriano J, et al. Analysis of patients undergoing major lower extremity amputation in the vascular quality initiative. *Ann Vasc Surg.* 2018;46:75-82.
20. Heiss C, Olinic DM, Belch JJF, Brodmann M, Mazzolai L, Stanek A, et al. Management of chronic peripheral artery disease patients with indication for endovascular revascularization. *Vasa.* 2022;
21. Beckman JA, Schneider PA, Conte MS. Advances in revascularization for peripheral artery disease: revascularization in PAD. *Circ Res.* 2021;128(12):1885-912.
22. Almasri J, Adusumalli J, Asi N, Lakis S, Alsawas M, Prokop LJ, et al. A systematic review and meta-analysis of revascularization outcomes of infrainguinal chronic limb-threatening ischemia. *J Vasc Surg.* 2019;69(6):126S-136S.
23. Helou B, Bel-Brunon A, Dupont C, Ye W, Silvestro C, Rochette M, et al. Patient-specific finite element simulation of peripheral artery percutaneous transluminal angioplasty to evaluate the procedure outcome without stent implantation. *Int J Numer Methods Biomed Eng.* 2023;39(3):e3685.
24. Carrabba M, Madeddu P. Current strategies for the manufacture of small size tissue engineering vascular grafts. *Front Bioeng Biotechnol.* 2018;6:41.
25. Perlander A, Broeren M, Österberg K, Svensson M, Nordanstig J. Disease Specific Health Related Quality of Life in Patients With Chronic Limb Threatening Ischaemia Undergoing Revascularisation of Femoropopliteal Lesions. *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 2023;
26. Criqui MH, Matsushita K, Aboyans V, Hess CN, Hicks CW, Kwan TW, et al. Lower extremity peripheral artery disease: contemporary epidemiology, management gaps, and future directions: a scientific statement from the American Heart Association. *Circulation.* 2021;144(9):e171-91.
27. Ruemenapf G, Morbach S, Sigl M. Therapeutic alternatives in diabetic foot patients without an option for revascularization: a narrative review. *J Clin Med.* 2022;11(8):2155.
28. Meloni M, Morosetti D, Giurato L, Stefanini M, Loreni G, Doddi M, et al. Foot revascularization avoids major amputation in persons with diabetes and ischaemic foot ulcers. *J Clin Med.* 2021;10(17):3977.
29. Monaro S, West S, Gullick J. The body with chronic limb-threatening ischaemia: A phenomenologically derived understanding. *J Clin Nurs.* 2020;29(7-8):1276-89.
30. Al Wahbi A. Autoamputation of diabetic toe with dry gangrene: a myth or a fact? *Diabetes Metab Syndr Obes Targets Ther.* 2018;255-64.
31. Peters BR, Russo SA, West JM, Moore AM, Schulz SA. Targeted muscle reinnervation for the management of pain in the setting of major limb amputation. *SAGE Open Med.* 2020;8:2050312120959180.
32. Saeed K, Esposito S, Akram A, Ascione T, Bal AM, Bassetti M, et al. Hot topics in diabetic foot infection. *Int J Antimicrob Agents.* 2020;55(6).
33. De Siqueira J, Fielding C, Pettigrew G, Robson MG, Rogers SK, Steiner K, et al. Defining priorities in vascular access research. *J Vasc Soc GB Irel.* 2022;1(2):30-3.

34. Henderson AW, Turner AP, Leonard C, Sayre G, Suckow B, Williams SL, et al. Mortality conversations between male Veterans and their providers prior to dysvascular lower extremity amputation. *Ann Vasc Surg.* 2023;
35. Devinuwara K, Dworak-Kula A, O'Connor RJ. Rehabilitation and prosthetics post-amputation. *Orthop Trauma.* 2018;32(4):234-40.
36. Association AD. 11. Microvascular complications and foot care: standards of medical care in diabetes— 2020. *Diabetes Care.* 2020;43(Supplement_1):S135-51.
37. Aščerić RR, Dimković NB, Trajković GŽ, Ristić BS, Janković AN, Durić PS, et al. Prevalence, clinical characteristics, and predictors of peripheral arterial disease in hemodialysis patients: a cross-sectional study. *BMC Nephrol.* 2019;20:1-9.
38. Murea M, Geary RL, Davis RP, Moossavi S. Vascular access for hemodialysis: A perpetual challenge. En: *Seminars in dialysis.* Wiley Online Library; 2019. p. 527-34.
39. Steffel J, Eikelboom JW, Anand SS, Shestakovska O, Yusuf S, Fox KAA. The COMPASS trial: net clinical benefit of low-dose rivaroxaban plus aspirin as compared with aspirin in patients with chronic vascular disease. *Circulation.* 2020;142(1):40-8.
40. Johansen KL, Garimella PS, Hicks CW, Kalra PA, Kelly DM, Martens S, et al. Central and peripheral arterial diseases in chronic kidney disease: conclusions from a Kidney Disease: Improving Global Outcomes (KDIGO) Controversies Conference. *Kidney Int.* 2021;100(1):35-48.
41. Maranta F, Cianfanelli L, Cianflone D. Glycaemic control and vascular complications in diabetes mellitus type 2. *Diabetes Res Clin Pract* Vol 4. 2021;129-52.
42. Jankowski J, Floege J, Fliser D, Böhm M, Marx N. Cardiovascular disease in chronic kidney disease: pathophysiological insights and therapeutic options. *Circulation.* 2021;143(11):1157-72.
43. Boyko EJ, Seelig AD, Ahroni JH. Limb-and person-level risk factors for lower-limb amputation in the prospective Seattle diabetic foot study. *Diabetes Care.* 2018;41(4):891-8.
44. Takahara M, Iida O, Kohsaka S, Soga Y, Fujihara M, Shinke T, et al. Diabetes mellitus and other cardiovascular risk factors in lower-extremity peripheral artery disease versus coronary artery disease: an analysis of 1,121,359 cases from the nationwide databases. *Cardiovasc Diabetol.* 2019;18:1-9.
45. Palmer J, Pymer S, Smith GE, Harwood AE, Ingle L, Huang C, et al. Presurgery exercise-based conditioning interventions (prehabilitation) in adults undergoing lower limb surgery for peripheral arterial disease. *Cochrane Database Syst Rev.* 2020;(9).
46. Dinoto E, Ferlito F, La Marca MA, Tortomasi G, Urso F, Evola S, et al. The role of early revascularization and biomarkers in the management of diabetic foot ulcers: a single center experience. *Diagnostics.* 2022;12(2):538.
47. González Rojas Á, Vega Martínez A, Rodríguez Benítez P, Abad Estébanez S, Verde Moreno E, Acosta Barrios A, et al. Enfermedad arterial periférica en pacientes en hemodiálisis 10 años después. *Nefrología.* 2023;43(3):302-8.
48. Zlatkova-Zlatkova M, Tenezaca Sari Á X, Evangelio-Sequí MJ, Shin-Kang JY, Bellmunt-Montoya S. Systematic review of the results of kidney transplantation in patients with aortoiliac revascularization surgery. *Angiología [Internet].* 2022 [citado 23 de agosto de 2023]; Disponible en: <http://www.revistaangiologia.es/articles/00365/show>
49. Dayama A, Tsilimparis N, Kolakowski S, Matolo NM, Humphries MD. Clinical outcomes of bypass-first versus endovascular-first strategy in patients with chronic limb-

- threatening ischemia due to infrageniculate arterial disease. *J Vasc Surg.* 2019;69(1):156-63.
50. Adame C, de Ceniga V, Arietaaraunabeña C, Fernández A, Laliena L. Pronóstico global de los pacientes con isquemia crítica de las extremidades inferiores. *Angiología.* 2018;70(3):113-9.
51. Meyer A, Fiessler C, Stavroulakis K, Torsello G, Bisdas T, Lang W, et al. Outcomes of dialysis patients with critical limb ischemia after revascularization compared with patients with normal renal function. *J Vasc Surg.* 2018;68(3):822-9.
52. Dawson DB, Telles-Garcia NA, Atkins JL, Mina GS, Abreo AP, Virk CS, et al. End-stage renal disease patients undergoing angioplasty and bypass for critical limb ischemia have worse outcomes compared to non-ESRD patients: Systematic review and meta-analysis. *Catheter Cardiovasc Interv.* 2021;98(2):297-307.
53. Ramanan B, Jeon-Slaughter H, Chen X, Modrall JG, Tsai S. Comparison of open and endovascular procedures in patients with critical limb ischemia on dialysis. *J Vasc Surg.* 2019;70(4):1217-24.
54. Solignac J, Bataille S, Touzot M, Bruner F, Bouchouareb D, Brunet P, et al. Rheopheresis for severe peripheral arterial disease in hemodialysis patients: A clinical series. *J Clin Apheresis.* 2022;37(1):91-9.
55. Yuo TH, Wallace JR, Fish L, Avgerinos ED, Leers SA, Al-Khoury GE, et al. Editor's Choice—Comparison of Outcomes After Open Surgical and Endovascular Lower Extremity Revascularisation Among End Stage Renal Disease Patients on Dialysis. *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 2019;57(2):248-57.
56. Ambur V, Park P, Gaughan JP, Golarz S, Schmieder F, Van Bemmelen P, et al. The impact of chronic kidney disease on lower extremity bypass outcomes in patients with critical limb ischemia. *J Vasc Surg.* 2019;69(2):491-6.
57. Meloni M, Izzo V, Giurato L, Gandini R, Uccioli L. Below-the-ankle arterial disease severely impairs the outcomes of diabetic patients with ischemic foot ulcers. *Diabetes Res Clin Pract.* 2019;152:9-15.
58. Garcia M, Hernandez B, Ellington TG, Kapadia A, Michalek J, Fisher-Hoch S, et al. A lack of decline in major nontraumatic amputations in Texas: contemporary trends, risk factor associations, and impact of revascularization. *Diabetes Care.* 2019;42(6):1061-6.
59. 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.* 2018;67(1):217-28.
60. Shatnawi NJ, Al-Zoubi NA, Hawamdeh HM, Khader YS, Garaibeh K, Heis HA. Predictors of major lower limb amputation in type 2 diabetic patients referred for hospital care with diabetic foot syndrome. *Diabetes Metab Syndr Obes Targets Ther.* 2018;313-9.
61. Czerniecki JM, Thompson ML, Littman AJ, Boyko EJ, Landry GJ, Henderson WG, et al. Predicting reamputation risk in patients undergoing lower extremity amputation due to the complications of peripheral artery disease and/or diabetes. *J Br Surg.* 2019;106(8):1026-34.
62. Yamine K, Hayek F, Assi C. A meta-analysis of mortality after minor amputation among patients with diabetes and/or peripheral vascular disease. *J Vasc Surg.* 2020;72(6):2197-207.
63. Lee JK, Hsieh IC, Su CH, Huang HL, Lei MH, Chiu KM, et al. Referral, diagnosis, and pharmacological management of peripheral artery disease: perspectives from Taiwan. *Acta Cardiol Sin.* 2023;39(1):97.