

UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ

FACULTAD DE MEDICINA

TRABAJO DE FIN DE GRADO EN PODOLOGÍA



UNIVERSITAS
Miguel Hernández

**CAUSAS PRINCIPALES DE AMPUTACIONES ASOCIADAS A ÚLCERAS DE
PIE DIABÉTICO BAJO EVIDENCIA CIENTÍFICA CONTRASTADA, UNA
REVISIÓN SISTEMÁTICA.**

AUTORA: Paula Miralles García

TUTORA: María Lozano De La Hoz

CURSO ACADÉMICO: 2024-2025

CONVOCATORIA DE JUNIO

A la atención del Vicedecano de Grado en Podología.

ÍNDICE

RESUMEN.....	3
ABSTRACT	4
ABREVIATURAS.....	5
INTRODUCCIÓN	6
MATERIALES Y MÉTODOS	7
RESULTADOS	10
DISCUSIÓN.....	16
CONCLUSIÓN.....	18
ANEXOS	19
BIBLIOGRAFÍA.....	23



RESUMEN

Antecedentes: El pie diabético es la segunda complicación más típica de la Diabetes Mellitus (DM) y es un término que a su vez engloba una serie de complicaciones tales como la infección, la gangrena o la ulceración. Esta última se puede complicar y generar riesgo de amputaciones. Las amputaciones en pie diabético son actualmente un problema de salud grave, ya que suponen una gran pérdida económica y un empeoramiento de la calidad de vida de los pacientes, y más teniendo en cuenta que la población diabética aumenta cada año.

Objetivos: Como primer objetivo se plantea averiguar cuáles son las principales causas de amputaciones asociadas a úlceras de pie diabético para poder generar indicadores específicos y actualizados. Como objetivo secundario se plantea poder desarrollar mejores planes preventivos.

Métodos: Se utilizó el modelo PICOS para desarrollar la pregunta de investigación, y se realizó una búsqueda en las bases de datos PubMed y Scopus. Se filtraron y analizaron publicaciones desde el 2020 hasta 2025 para que fuese lo más actualizado posible. Tras realizar una revisión sistemática se seleccionaron trece artículos que entraban en los criterios de inclusión establecidos. Además, se utilizó la declaración PRISMA para el desarrollo de la estructura y del diagrama de flujo de la revisión.

Resultados: De los factores de riesgo mencionados en los trece artículos, los que más se citan son la Enfermedad Arterial Periférica (EAP) y la infección (osteomielitis), seguidos del género (varón), la Enfermedad Cardiovascular (ECV) y la Enfermedad Renal Terminal o Crónica (ERT/ERC).

Conclusiones: La principal complicación de pie diabético que deriva en una amputación es la Enfermedad Arterial Periférica (EAP), seguida de la infección (osteomielitis). Por lo tanto, consideramos que se debería de mostrar atención a estos puntos dentro de los planes preventivos para evitar tanto la amputación como peores complicaciones.

PALABRAS CLAVE: Factores de riesgo; Amputaciones; Pie diabético.

ABSTRACT

Background: Diabetic foot is the second most typical complication of Diabetes Mellitus (DM) and is a term that in turn encompasses a series of complications such as infection, gangrene or ulceration. The latter can become complicated and generate a risk of amputations. Diabetic foot amputations are currently a serious health problema, as they represent a great economic los and a worsening of the quality of life of pacientes, and even more so considering that the diabetic population increases every year.

Objectives: The first objective is to find out what are the main causes of amputations associated with diabetic foot ulcers in order to generate specific and updated indicators. As a secondary objective, it is proposed t be able to develop better preventive plans.

Methods: The PICOS model was used to develop the research question, and a search was conducted in the PubMed and Scopus databases. Publications from 2020 to 2025 were filtered and analyzed to make it as up-to-date as posible. After conducting a systematic review, thirteen articles were selected that met the established inclusión criteria. In addition, the PRISMA statement was used for the development of the review.

Results: Of the risk factors mentioned in the thirteen articles, the most frequently cited are Pripheral Arterial Desease (PAD) and infection (osteomielitis), followed by gender (male), Cardiovascular Disease (CVD) and End-Stage or Chronic Kidney Disease (ESRD/CKD)

Conclusión: The main complication of diabetic foot that leads to amputation is Peripheral Artery Disease (PAD), followed by infection (osteomyilitis). Therefore, we belive that attention should be paid to these points within preventive plans to avoid both amputation and worse complications.

KEY WORDS: Risk factors; Amputations; Diabetic foot; Amputations.

ABREVIATURAS

A: Albúmina

DM: Diabetes Mellitus

DTNP: Diagnóstico Tardío de Neuropatía Periférica

EAP: Enfermedad Arterial Periférica

ECV: Enfermedad Cardiovascular

ERT: Enfermedad Renal Terminal

ERC: Enfermedad Renal Crónica

GB: Glóbulos Blancos

H: Hemoglobina

IMC: Índice de Masa Corporal

MMII: Miembros Inferiores

NP: Neuropatía Periférica

PICOS: Patient, Intervention, Comparison, Outcome, Study / Paciente, Intervención, Comparación, Resultados, Tipo de estudio)

PRISMA: Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analysis

SE: Socioeconómico

UPD: Úlcera de Pie Diabético



INTRODUCCIÓN

La Diabetes Mellitus (DM) es un conjunto de enfermedades metabólicas por las cuales los pacientes afectados pueden sufrir múltiples complicaciones (1), además es un problema de salud que afecta actualmente a 415 millones de personas en el mundo, que sigue aumentando de forma exponencial, tanto así que se prevé que para 2040 esta cifra llegue hasta 640 millones (2). Esto significa que la prevalencia de la diabetes está en aumento, hasta el punto de convertirse en la principal causa de morbilidad y mortalidad a nivel mundial (3).

La segunda complicación más típica de la DM es el pie diabético, que a su vez engloba una serie de complicaciones como la infección, la gangrena o la ulceración (3).

¿Cómo se asocia lo anterior con las amputaciones? Entre el 40% y el 60% no traumáticas de Miembros Inferiores (MMII) son causadas por las propias complicaciones diabéticas, y el 80% se producen tras una Úlcera de Pie Diabético (UPD) (2). Y las amputaciones, según algunos estudios, aumentan el riesgo de padecer ansiedad, depresión, reducción de calidad de vida, angustia familiar y mayores costos de atención médica, que son consecuencias negativas que podemos evitar (4).

Este tema es de vital importancia, pues se estima que un pie diabético es amputado cada 20 segundos, con una tasa de mortalidad anual del 11% para UPD y del 22% para los ya amputados (1).

Como los esfuerzos actuales para mejorar la atención de los pacientes con UPD no dan como resultado tasas de amputación más bajas (5), en esta revisión sistemática averiguaremos cuáles son los factores de riesgo en una UPD que nos llevan a la amputación y que planes preventivos proponemos para evitar llegar a este estado.

MATERIALES Y MÉTODOS

Tras la aceptación del trabajo por parte de la oficina de investigación responsable, con el código TFG.GPO.MLDLH.PMG.250417, durante los meses de enero y febrero de 2025 se realizó una búsqueda en las bases de datos “PubMed” y “Scopus”, ya que consideramos que contienen publicaciones de alta validez científica.

La estrategia de búsqueda estuvo basada en el modelo PICOS (Patient, Intervention, Comparison, Outcome, Study). En la tabla que se muestra a continuación se describen los elementos que han sido considerados en este estudio:

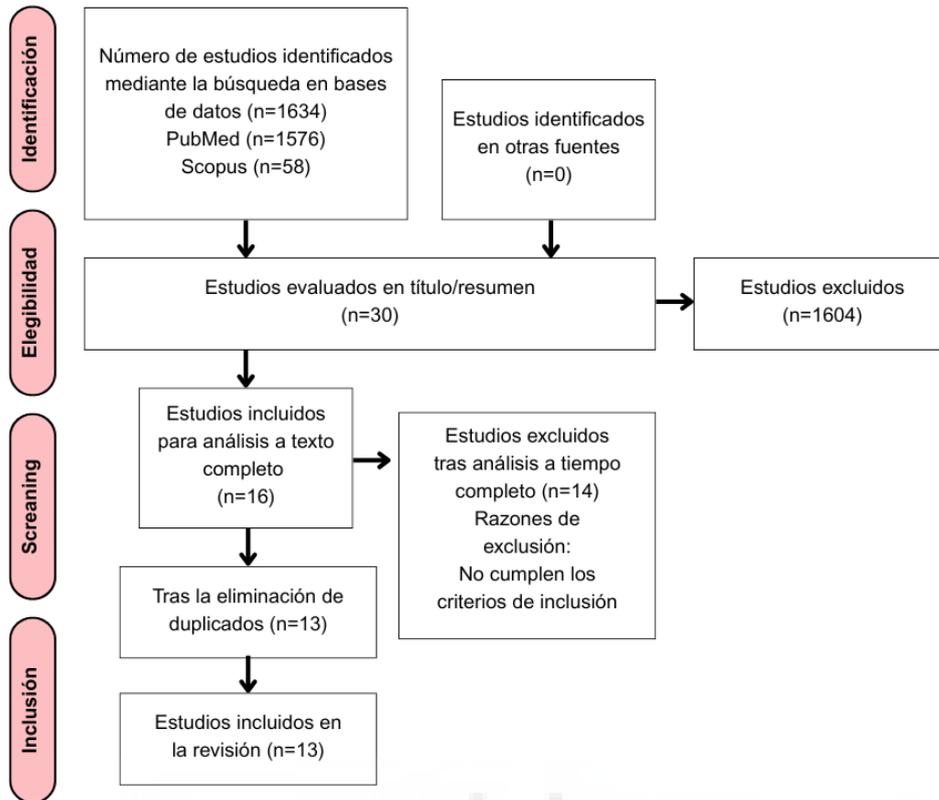
P (Paciente)	Pacientes con UPD
I (Intervención)	Exposición a factores de riesgo que lleven a la amputación
C (Comparación)	Pacientes sin UPD
O (Resultados)	Incidencia y prevención de amputaciones
S (Tipos de estudios)	Revisiones sistemáticas, estudios retrospectivos y metaanálisis

Anexo 1. Modelo PICOS aplicado al estudio.

Las palabras clave utilizadas han sido la combinación de “factores de riesgo amputaciones pie diabético” y “risks factors amputations diabetic foot”. Como formulas complementarias de busca se han utilizado sinónimos de manera que la combinación quedaba de la siguiente manera: “causes diabetic foot amputations” o “main causes diabetic foot amputations”.

A la hora de realizar este estudio sobre las causas principales de amputaciones asociadas a UPD bajo evidencia científica contrastada, una revisión sistemática, se siguió la declaración PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analysis), aunque únicamente se aplicó para la metodología para un correcto desarrollo del proceso, también se tuvo en cuenta a la hora de realizar el diagrama de flujo, que a pesar de ser de elaboración propia está basado en la declaración puesto que los únicos factores que se alteran son el screening y la elegibilidad. En la declaración PRISMA se realizan en ese orden mientras que al realizar esta revisión se realizaron de forma contraria, primero la elegibilidad y luego el screening (6).

A continuación, se muestra el diagrama de flujo que se menciona en el párrafo anterior:



Anexo 2. Diagrama de flujo de elaboración propia basado en la declaración PRISMA.

En él observamos que tras la búsqueda en PubMed y Scopus tenemos un total de 1634 artículos, que tras ser evaluados según su título y resumen los artículos se reducen a 30. Estos últimos son analizados a texto completo, de manera que 14 son descartados por no cumplir con los criterios de inclusión, los cuales son:

- Artículos en inglés o español.
- Artículos libres o de fácil acceso.
- Artículos acordes al tema de investigación.
- Artículos realizados o revisados en los últimos cinco años (desde 2020 hasta 2025).
- Artículos con estudios realizados en humanos.
- Artículos categorizados dentro de los niveles de evidencia científica y recomendaciones para la práctica clínica según la Agency for Healthcare Research and Quality como A o B

Nivel	Tipo de evidencia científica	Grado de recomendación	
Ia	La evidencia científica procede de metaanálisis de ensayos clínicos aleatorios	A	+ ↓ -
Ib	La evidencia científica procede de, al menos, un ensayo clínico aleatorio		
IIa	La evidencia científica procede de, al menos, un estudio prospectivo comparativo sin aleatorización y bien diseñado	B	
IIb	La evidencia científica procede de, al menos, un estudio cuasi experimental bien diseñado		
III	La evidencia científica procede de estudios observacionales bien diseñados	C	
IV	La evidencia científica procede de documentos u opiniones de comités de expertos y/o experiencias clínicas de autoridades de prestigio		

Anexo 3. Niveles de evidencia científica y recomendaciones para la práctica clínica según la Agency for Healthcare Research and Quality.

De los 16 estudios restantes eliminados aquellos que están repetidos, quedando 13 que acaban siendo seleccionados.

El objetivo principal del estudio es: Averiguar cuáles son los factores de riesgo principales en una úlcera de pie diabético que aumentan el riesgo de amputación.

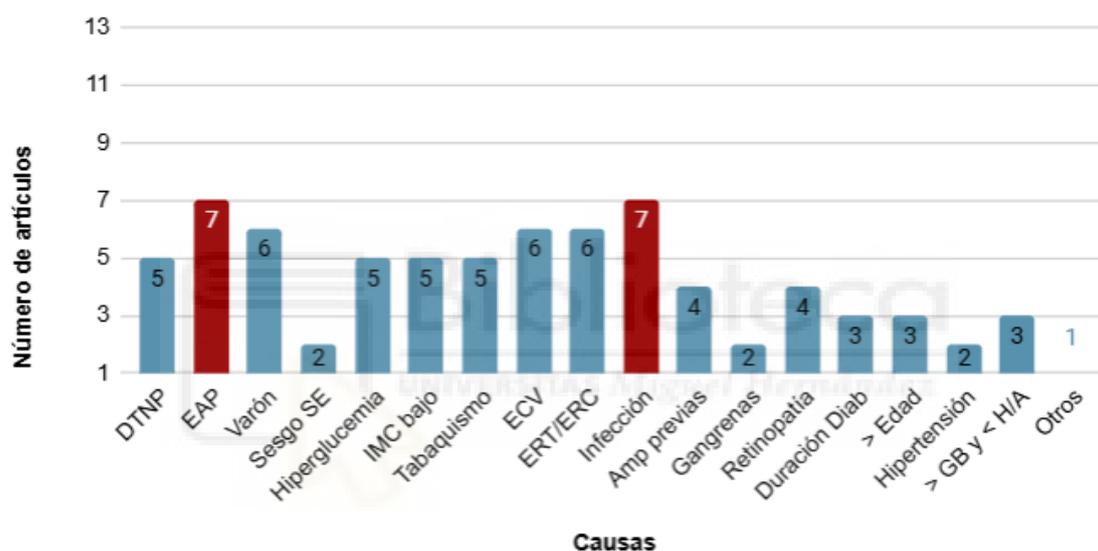
El objetivo secundario del estudio es: Establecer un plan preventivo acorde a los factores de riesgo para evitar la amputación y la complicación de la úlcera.

RESULTADOS

Se ha realizado un análisis de los estudios seleccionados para averiguar qué factores de riesgo de UPD dan lugar a una amputación y se han recogido los resultados en una gráfica y una tabla. La gráfica muestra la cantidad de artículos que han mencionado un factor de riesgo concreto, mientras que la tabla muestra los factores de riesgo que corresponden a cada artículo.

Resultados

Cuantificación de factores de riesgo según su aparición en los artículos seleccionados



Anexo 4. Gráfica de resultados. Causas principales consideradas por los artículos seleccionados.

Predicting the Risk of Diabetic Foot Ulcers From Diabetics With Dysmetabolism: A Retrospective Clinical Trial (1)	Varón, Hiperglucemia, IMC bajo, ECV, Duración Diab, > Edad, > GB y < H/A y Otros (anterior enfermedad en el pie)
Risk factors for lower extremity amputation in patients with diabetic foot ulcers: A meta-analysis (2)	Varón, IMC bajo, Tabaquismo, Infección , Gangrenas y Otros (úlceras previas e hipertensión)
Prevalence and risk factors of lower limb amputations in patients with diabetic foot	Sesgo SE, ERT/ERC, Duración Diab y > Edad

ulcers: A systematic review and meta-analysis (3)	
Age Characteristics of Patients With Type 2 Diabetic Foot Ulcers and Predictive Risk Factors for Lower Limb Amputation: A Population-Based Retrospective Study (4)	ECV, Infección , Amp previas, > Edad, > GB y < H/A
Etiology, Epidemiology, and Disparities in the Burden of Diabetic Foot Ulcers (5)	DTNP, EAP , Varón, Sesgo SE, Hiperglucemia, Tabaquismo, ECV, ERT/ERC e Infección
The incidence of lower extremity amputation and its associated risk factors in patients with diabetic foot ulcers: A meta-analysis (7)	Varón, IMC bajo, Tabaquismo, ECV, ERT/ERC, Hipertensión y > GB y < H/A
Prediction of outcomes in subjects with type 2 diabetes and diabetic foot ulcers in Catalanian primary care centers: a multicenter observational study (8)	EAP , ECV, ERT/ERC, Infección , Amp previas, Retinopatía y Otros (puntuación SINBAD de 3 puntos o más)
Assessment of the risk factors determining the prognosis of major and minor limb amputations in patients with diabetic foot ulcers (9)	DTNP y EAP
Risk factors for diabetic foot complications in type 2 diabetes—A systematic review (10)	DTNP, Varón, Hiperglucemia, Tabaquismo, Infección , Retinopatía, Duración Diab y Otros (nefropatía y altura)
Clinical characteristics and risk factors of lower extremity amputation in the diabetic inpatients with foot ulcers (11)	EAP , Hiperglucemia, IMC bajo, Infección , Amp previas y Gangrenas
Pedal medial arterial calcification in diabetic foot ulcers: A significant risk factor of amputation and mortality (12)	DTNP, EAP , Varón, Hiperglucemia, Tabaquismo, Retinopatía y Otros (calcificación de arteria pedía)
Risk factors affecting amputation in diabetic foot (13)	EAP , ERT/ERC, Infección y Otros (ubicación en antepié y tamaño de la úlcera)

Diabetic retinopathy relates to the incidence of foot ulcers and amputations in type 2 diabetes (14)	DTNP, EAP, Amp previas y Retinopatía
--	--------------------------------------

Anexo 5. Tabla de resultados. Artículos asociados a sus factores de riesgo correspondientes.

Las siglas y significados de las causas mencionadas son las siguientes siguiendo el orden del gráfico, aunque algunos de ellos se muestran en el apartado “Abreviaturas”: DTNP significa Diagnóstico Tardío de Neuropatía Periférica; EAP significa Enfermedad Arterial Periférica; Varón significa que formar parte del género masculino aumenta el riesgo de amputación en un paciente ulcerado; Sesgo SE significa sesgo Socioeconómico, como las minorías raciales y las personas sin seguro; Hiperglucemia significa tener un mal control glucémico; IMC bajo significa tener un Índice de Masa Corporal insuficiente, tener bajo peso o malnutrición; Tabaquismo significa personas que consumen tabaco; ECV significa Enfermedad Cardiovascular; ERT/ERC significa Enfermedad Renal Terminal o Enfermedad Renal Crónica; Infección se refiere tanto a la propia infección de la úlcera como a osteomielitis; Amp previas significa amputaciones previas; Gangrenas significa necrosis del tejido; Retinopatía se refiere a retinopatía diabética; Duración Diab significa duración de la diabetes; > Edad significa tener una edad avanzada, mayor de 60 años; > GB y < H/A significa mayor recuento de Glóbulos Blancos y menor recuento de Hemoglobina y Albúmina; Otros recoge los siguientes factores de riesgo: úlceras previas, calcificación de arteria pedia, nefropatía, altura, anterior enfermedad del pie, puntuación SINBAD de 3 puntos o más, ubicación de la úlcera en antepié y tamaño de la úlcera.

Los factores de EAP e Infección están resaltados en rojo al ser los más mencionados y, por ello, los consideraremos como los más importantes.

El apartado Otros engloba muchos factores de riesgo distintos puesto que son nombrados únicamente una vez entre todos los estudios seleccionados. Aunque no sean de tanta importancia como el resto los incluimos en el gráfico y la tabla puesto que no por ello dejan de ser influyentes.

A continuación, se realiza un resumen de cada uno de los artículos seleccionados, donde menciona la calidad del artículo, el tipo de estudio, la población, la variable y los resultados:

1. Predicting the Risk of Diabetic Foot Ulcers From Diabetics With Dysmetabolism: A Retrospective Clinical Trial (1)

La calidad del artículo es tipo A, siendo un ensayo clínico retrospectivo. En cuanto a la población del estudio este abarca los datos de 973 pacientes consecutivos con diabetes tipo 2 de dos hospitales. Se utilizaron análisis de agrupamiento de variables independientes y análisis de regresión logística multivariante para determinar los factores de riesgo de UPD. Como resultados se estableció que los factores de riesgo asociados a UPD fueron la edad avanzada, el sexo masculino, el IMC bajo, una mayor duración de la diabetes y los antecedentes de enfermedades en el pie entre otros.

2. Risk factors for lower extremity amputation in patients with diabetic foot ulcers: A meta-analysis (2)

Este artículo tiene una calidad tipo A y es un metaanálisis. Tras una búsqueda exhaustiva en PubMed, SCIE y Embase se seleccionaron 21 artículos, de los cuales 6505 participantes (pacientes que requirieron una amputación de miembro inferior) estuvieron involucrados. Las variables que se tuvieron en cuenta para el estudio fueron varias, de las cuales las que resultaron factor de riesgo de amputación en pacientes con UPD fueron las siguientes: sexo masculino, antecedentes de tabaquismo, antecedentes de úlceras en los pies, osteomielitis, gangrena, IMC bajo y recuento de GB alto.

3. Prevalence and risk factors of lower limb amputations in patients with diabetic foot ulcers: A systematic review and meta-analysis (3)

El estudio es de tipo A, una revisión sistemática y metaanálisis. Se seleccionaron 16 estudios tras una búsqueda en las bases de datos de PubMed, Medline, Web of Science y Cochrane Library. Se tuvo en cuenta la ubicación geográfica del estudio, tamaño de la muestra, resultados del estudio, factores de riesgo de ulceración y amputación, fortalezas y limitaciones de los estudios. Los factores de riesgo más destacados en la amputación de MMII fueron la duración de la diabetes, la edad, la insuficiencia renal y la minoría étnica.

4. Age Characteristics of Patients With Type 2 Diabetic Foot Ulcers and Predictive Risk Factors for Lower Limb Amputation: A Population-Based Retrospective Study (4)

Este estudio es de tipo B, un estudio de cohorte retrospectivo. 928 pacientes con UPD tipo 2 fueron elegibles para el estudio. La cohorte consistió en 626 hombres y 292 mujeres. Los pacientes fueron divididos en grupos de edad y se clasificó la UPD según la estación en la que se produjo. La amputación mayor se definió como la extirpación por encima del tobillo y la amputación menor se refiere a la escisión por debajo del tobillo. Como resultados, los factores contribuyentes más

- importantes fueron la angiografía computarizada vascular, las complicaciones, los antecedentes de amputación y los sitios de infección.
5. Etiology, Epidemiology, and Disparities in the Burden of Diabetic Foot Ulcers (5)
La calidad del estudio es de tipo A y es una revisión sistemática. En cuanto a la población fueron diversos estudios los seleccionados, entre ellos metaanálisis y estudios de cohortes directamente relacionados con la diabetes. Se describen las secuelas de la UPD, se resume las recomendaciones actuales basadas en evidencia y se destaca las disparidades en la atención y los resultados. Los principales factores de riesgo que destacan son la NP, la EAP y las deformidades de los pies.
 6. The incidence of lower extremity amputation and its associated risk factors in patients with diabetic foot ulcers: A meta-analysis (7)
El estudio es de calidad tipo B. Un metaanálisis donde se seleccionaron 16 estudios de cohorte, todos de calidad moderada o mayor, relacionados con la amputación de MMII y los factores de riesgo asociados en pacientes con UPD. Los pacientes fueron estratificados en función de si se habían sometido a una amputación de MMII y se extrajeron los datos relevantes. Varios factores de riesgo resultaron significativos, entre ellos por ejemplo el sexo masculino, el historial de tabaquismo, la EAP y la hipertensión.
 7. Prediction of outcomes in subjects with type 2 diabetes and diabetic foot ulcers in Catalanian primary care centers: a multicenter observational study (8)
La calidad del estudio es tipo B y es un estudio observacional prospectivo de cohorte. Se incluyeron 256 participantes en total con diabetes tipo 2 y una nueva UPD. Se tuvieron en cuenta características sociodemográficas. Durante el seguimiento el 9,7% de los participantes murieron, el 12,1% requirió amputación, el 29,2% tuvo una recurrencia de la UPD y el 73,8% se curó.
 8. Assessment of the risk factors determining the prognosis of major and minor limb amputations in patients with diabetic foot ulcers (9)
Este estudio es retrospectivo de tipo B. La población consta de 371 pacientes diagnosticados con complicaciones del pie diabético. Los pacientes fueron estratificados en grupos de amputación mayor, amputación menor y sin amputación. En cuanto a los resultados, el estudio demostró la incidencia de NP y EAP en pacientes con amputación mayor.
 9. Risk factors for diabetic foot complications in type 2 diabetes—A systematic review (10)
El estudio es de calidad tipo B y es una revisión sistemática. 31 artículos de 28 poblaciones de estudio diferentes cumplieron los criterios para la evaluación del

estudio. Se evaluaron los efectos positivos y los negativos. La mayoría de los estudios describieron una asociación positiva constante con diferentes resultados de interés relacionados con la diabetes para el género, la NP, la retinopatía, la nefropatía, el control glucémico deficiente y el uso de insulina entre otros.

10. Clinical characteristics and risk factors of lower extremity amputation in the diabetic inpatients with foot ulcers (11)

Este estudio es de calidad tipo B, siendo un análisis retrospectivo. La población que abarca el estudio son pacientes con UPD hospitalizados en el Hospital de China Occidental de la Universidad de Sichuan. Se dividieron en grupos: sin amputación, amputación menor y amputación mayor. Se describió que los pacientes con amputación eran mayores, con diabetes de larga duración, mal control de glucemia, desnutrición, EAP y úlceras graves con infección.

11. Pedal medial arterial calcification in diabetic foot ulcers: A significant risk factor of amputation and mortality (12)

Este estudio está clasificado en cuanto a calidad como tipo B. El estudio es de cohorte prospectivo y observacional. Un total de 979 personas con úlceras diabéticas se inscribieron en el centro de atención del pie diabético en el Hospital West China. Se asignaron puntuaciones dependiendo del factor que padecían los pacientes. Se asoció la EAP con la amputación y mortalidad en individuos con UPD.

12. Risk factors affecting amputation in diabetic foot (13)

El estudio es tipo B y es un estudio de casos y controles retrospectivos. La población fue de 351 pacientes con UPD. Los sujetos se dividieron en dos grupos según su amputación. La osteomielitis, la EAP, la ERC, el tamaño de la úlcera y la ubicación de la úlcera en el antepié fueron factores de riesgo de amputación en pacientes con pie diabético.

13. Diabetic retinopathy relates to the incidence of foot ulcers and amputations in type 2 diabetes (14)

El estudio está clasificado como tipo B en cuanto a la calidad. El estudio es transversal, con 522 pacientes que se sometieron al seguimiento. Fueron estratificados en grados en función de la presencia de NP, EAP, deformidades y UPD previa. Los resultados fueron que la presencia de retinopatía diabética aumenta de forma independiente el riesgo de UPD posteriores y amputaciones en sujetos con diabetes tipo 2.

DISCUSIÓN

La EAP y la Infección han sido los factores de riesgo más incluidos entre los artículos seleccionados. Sin embargo, el factor de riesgo que causa más controversia y del cual hay más diferencia de opinión es la Edad avanzada.

Esto es debido a que algunos artículos consideran la Edad avanzada y todas las complicaciones que conlleva (la posibilidad de ralentización de respuesta inmune, el difícil acceso a educación diabética y, por tanto, la posibilidad de un peor control glucémico, el aumento de la duración de la diabetes, la alta prevalencia de complicaciones vasculares...) como factores más individuales y sin relación directa con la edad (1,2,7,8). Mientras tanto otros estudios sí que consideran que estas complicaciones implicadas en la posibilidad de amputación en UPD están relacionadas con la edad y el aumento de esta (3-5,9,10), pero no por ello ya la consideran directamente un factor de riesgo relevante. Aunque existen ciertos artículos que se muestran imparciales ante esta diferencia de opinión (11-14).

En cuanto a la EAP la mayoría de los artículos coinciden en que es un importante factor de riesgo (5,8,9,11-14) que afecta a un 30% de personas con diabetes en todo el mundo y es la principal causa de muerte entre las personas con UPD (5). Además, está relacionada con el retraso de cicatrización y el aumento de riesgo de amputación y mortalidad (5). En uno de los estudios la incidencia de EAP en grupos de personas que habían sufrido, o no, una amputación fue del 84% en el grupo de amputaciones mayores, 50% en el grupo de amputaciones menores y del 38% en el grupo de personas que no padecen de amputación, por lo que se demostró que a medida que aumenta la incidencia y gravedad de la EAP también lo hacen la tasa y el nivel de amputación (9). En otro de los estudios los resultados fueron de 88,2% en amputaciones mayores, 63,5% en amputaciones menores y 55,3% en los no amputados, demostrando ser el predictor independiente más fuerte de amputaciones en MMII (11).

Otro de los factores donde los estudios coinciden en su importancia fue la Infección (2,4,5,8,10,11,13). La Infección afecta aproximadamente al 60% de pacientes con UPD y entre el 15-20% necesitaran una amputación para un buen control de la curación (5). Esto es debido a que la Infección puede llegar a causar gangrena, lo que aumenta rápidamente el riesgo de amputación (2) y si consigue llegar al hueso y causar osteomielitis la retirada del hueso será crucial para una buena recuperación (13). Un

paciente con una infección severa o osteomielitis tiene un riesgo de amputación del 90% (5).

Aunque estos sean las causas de amputación en pie diabético más interesantes, no quiere decir que el resto de las causas no sean importantes. Por ejemplo, el Tabaquismo está relacionado con el aumento de riesgo de Neuropatía Periférica (NP) y es un fuerte factor de riesgo de EAP (5). Por ello, un paciente diabético fumador tiene mayor riesgo de sufrir una amputación en MMII (7).



CONCLUSIÓN

En esta revisión, las causas de amputación más importantes en un paciente con UPD son la EAP y la Infección, aunque otros factores de riesgo también están involucrados.

Se considera oportuno revisar los planes de prevención de amputación actuales debido al aumento de personas diabéticas, teniendo en cuenta también los resultados de la investigación, para evitar tanto la propia amputación como peores complicaciones.

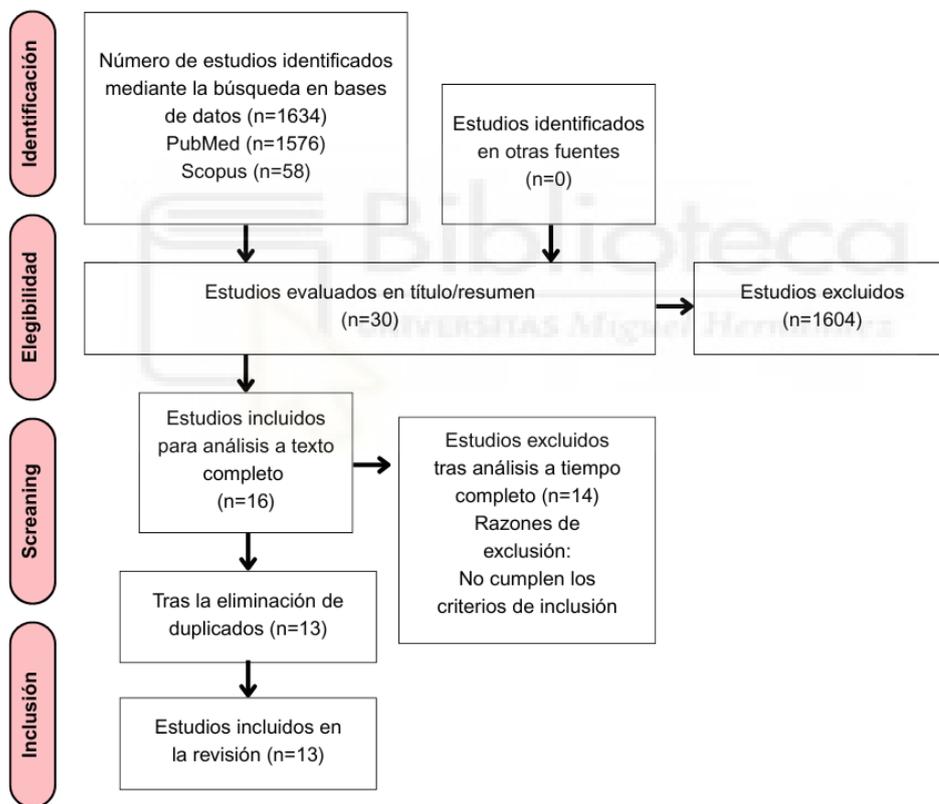
Se plantea que la continuación de este estudio pueda ser estudiar de forma más específica el factor de la edad, averiguando cual de sus parámetros son específicos y condicionantes al desarrollo de una amputación en UPD, ya que las diferencias de opinión entre los estudios seleccionados han sido notables.



ANEXOS

P (Paciente)	Pacientes con UPD
I (Intervención)	Exposición a factores de riesgo que lleven a amputación
C (Comparación)	Pacientes sin UPD
O (Resultados)	Incidencia y prevención de amputaciones
S (Tipos de estudio)	Revisiones sistemáticas, estudios retrospectivos y metaanálisis

Anexo 1. Modelo PICOS aplicado al estudio.



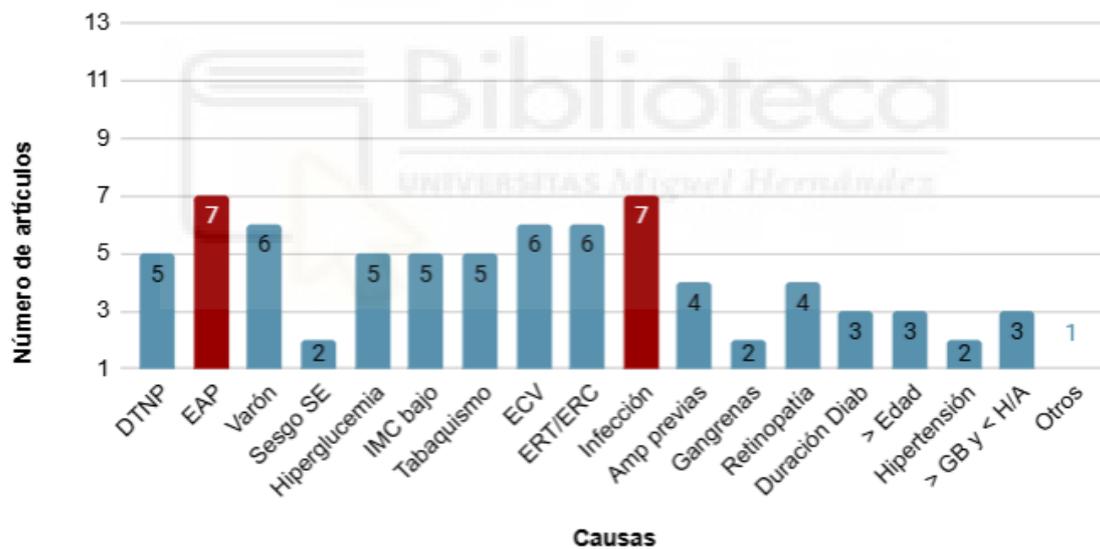
Anexo 2. Diagrama de flujo de elaboración propia basada en la declaración PRISMA.

Nivel	Tipo de evidencia científica	Grado de recomendación	
Ia	La evidencia científica procede de metaanálisis de ensayos clínicos aleatorios	A	+
Ib	La evidencia científica procede de, al menos, un ensayo clínico aleatorio		
IIa	La evidencia científica procede de, al menos, un estudio prospectivo comparativo sin aleatorización y bien diseñado	B	
IIb	La evidencia científica procede de, al menos, un estudio cuasi experimental bien diseñado		
III	La evidencia científica procede de estudios observacionales bien diseñados	C	
IV	La evidencia científica procede de documentos u opiniones de comités de expertos y/o experiencias clínicas de autoridades de prestigio		

Anexo 3. Niveles de evidencia científica y recomendaciones para la práctica clínica según la Agency for HealthCare Research and Quality.

Resultados

Cuantificación de factores de riesgo según su aparición en los artículos seleccionados



Anexo 4. Gráfica de resultados. Causas principales consideradas por los artículos seleccionados.

Predicting the Risk of Diabetic Foot Ulcers From Diabetics With Dysmetabolism: A retrospective Clinical Trial (1)	Varón, Hiperglucemia, IMC bajo, ECV, Duración Diab, > Edad, > GB y < H/A y Otros (anterior enfermedad en el pie)
Risk factors for lower extremity amputation in patients with diabetic foot ulcers: A meta-analysis (2)	Varón, IMC bajo, Tabaquismo, Infección , Gangrenas y Otros (úlceras previas e hipertensión)

Prevalence and risk factors of lower limb amputations in patients with diabetic foot ulcers: A systematic review and meta-analysis (3)	Sesgo SE, ERT/ERC Duración Diab y > Edad
Age Characteristics of Patients With Type 2 Diabetic Foot Ulcers and Predictive Risk Factors for Lower Limb Amputation: A Population-Based Retrospective Study (4)	ECV, Infección , Amp previas, > Edad, > GB y < H/A
Etiology, Epidemiology and Disparities in the Burden of Diabetic Foot Ulcers (5)	DTNP, EAP , Varón, Sesgo SE, Hiperglucemia, Tabaquismo, ECV, ERT/ERC e Infección
The incidence of lower extremity amputation and its associated risk factors in patients with diabetic foot ulcers: A meta-analysis (7)	Varón, IMC bajo, Tabaquismo, ECV, ERT/ERC, Hipertensión y > GB y < H/A
Prediction of outcomes in subjects with type 2 diabetes and diabetic foot ulcers in Catalanian primary care centers: a multicenter observational study (8)	EAP , ECV, ERT/ERC, Infección , Amp previas, Retinopatía y Otros (puntuación SINBAD de 3 puntos o más)
Assessment of the risk factors determining the prognosis of major and minor limb amputations in patients with diabetic foot ulcers (9)	DTNP y EAP
Risk factors for diabetic foot complications in type 2 diabetes—A systematic review (10)	DTNP, Varón, Hiperglucemia, Tabaquismo, Infección , Retinopatía, Duración Diab y Otros (nefropatía y altura)
Clinical characteristics and risk factors of lower extremity amputation in the diabetic inpatients with foot ulcers (11)	EAP , Hiperglucemia, IMC bajo, Infección , Amp previas y Gangrenas
Pedal medial arterial calcification in diabetic foot ulcers: A significant risk factor of amputation and mortality (12)	DTNP, EAP , Varón, Hiperglucemia, Tabaquismo, Retinopatía y Otros (calcificación de arteria pedia)

Risk factors affecting amputation in diabetic foot (13)	EAP, ERT/ERC, Infección y Otros (ubicación en antepié y tamaño de la úlcera)
Diabetic retinopathy relates to the incidence of foot ulcers and amputations in type 2 diabetes (14)	DTNP, EAP , Amp previas y Retinopatía

Anexo 5. Tabla de resultados. Artículos asociados a sus factores de riesgo correspondientes.



BIBLIOGRAFÍA

1. Jiang M, Gan F, Gan M, Deng H, Chen X, Yuan X, et al. Predicting the Risk of Diabetic Foot Ulcers From Diabetics With Dysmetabolism: A Retrospective Clinical Trial. *Front Endocrinol (Lausanne)* [Internet]. 12 de julio de 2022 [citado 30 de abril de 2025];13. Disponible en: <https://pubmed-ncbi-nlm-nih-gov.publicaciones.umh.es/35903284/>
2. Lin C, Liu J, Sun H. Risk factors for lower extremity amputation in patients with diabetic foot ulcers: A meta-analysis. *PLoS One* [Internet]. 1 de septiembre de 2020 [citado 30 de abril de 2025];15(9 September). Disponible en: <https://pubmed-ncbi-nlm-nih-gov.publicaciones.umh.es/32936828/>
3. Rodrigues BT, Vangaveti VN, Urkude R, Biros E, Malabu UH. Prevalence and risk factors of lower limb amputations in patients with diabetic foot ulcers: A systematic review and meta-analysis [Internet]. Vol. 16, *Diabetes and Metabolic Syndrome: Clinical Research and Reviews*. Elsevier Ltd; 2022 [citado 30 de abril de 2025]. Disponible en: <https://pubmed-ncbi-nlm-nih-gov.publicaciones.umh.es/35085918/>
4. Yao Y, Chen L, Qian Y. Age Characteristics of Patients With Type 2 Diabetic Foot Ulcers and Predictive Risk Factors for Lower Limb Amputation: A Population-Based Retrospective Study. *J Diabetes Res* [Internet]. 2024 [citado 30 de abril de 2025];2024:2380337. Disponible en: <https://pubmed-ncbi-nlm-nih-gov.publicaciones.umh.es/39735416/>
5. McDermott K, Fang M, Boulton AJM, Selvin E, Hicks CW. Etiology, Epidemiology, and Disparities in the Burden of Diabetic Foot Ulcers [Internet]. Vol. 46, *Diabetes Care*. American Diabetes Association Inc.; 2023 [citado 30 de abril de 2025]. p. 209-11. Disponible en: <https://pubmed-ncbi-nlm-nih-gov.publicaciones.umh.es/36548709/>
6. Page MJ, McKenzie JE, Bossuyt PM, Boutron I, Hoffmann TC, Mulrow CD, et al. The PRISMA 2020 statement: An updated guideline for reporting systematic reviews [Internet]. Vol. 372, *The BMJ*. BMJ Publishing Group; 2021 [citado 30 de abril de 2025]. Disponible en: <https://www.bmj.com/content/372/bmj.n71>
7. Luo Y, Liu C, Li C, Jin M, Pi L, Jin Z. The incidence of lower extremity amputation and its associated risk factors in patients with diabetic foot ulcers: A meta-analysis.

- Int Wound J [Internet]. 1 de julio de 2024 [citado 30 de abril de 2025];21(7). Disponible en: <https://pubmed-ncbi-nlm-nih-gov.publicaciones.umh.es/38972836/>
8. Bundó M, Vlachó B, Llussà J, Bobé I, Aivar M, Ciria C, et al. Prediction of outcomes in subjects with type 2 diabetes and diabetic foot ulcers in Catalanian primary care centers: a multicenter observational study. J Foot Ankle Res [Internet]. 1 de diciembre de 2023 [citado 30 de abril de 2025];16(1). Disponible en: <https://pubmed-ncbi-nlm-nih-gov.publicaciones.umh.es/36849888/>
 9. Okur KT, Ozan F, Kahraman M, Melez M, Ünlü ÖC, Altun İ. Assessment of the risk factors determining the prognosis of major and minor limb amputations in patients with diabetic foot ulcers. Advances in Clinical and Experimental Medicine [Internet]. 1 de enero de 2024 [citado 30 de abril de 2025];33(1):21-30. Disponible en: <https://pubmed-ncbi-nlm-nih-gov.publicaciones.umh.es/37212776/>
 10. Rossboth S, Lechleitner M, Oberaigner W. Risk factors for diabetic foot complications in type 2 diabetes—A systematic review. Endocrinol Diabetes Metab [Internet]. 1 de enero de 2021 [citado 30 de abril de 2025];4(1). Disponible en: <https://pubmed-ncbi-nlm-nih-gov.publicaciones.umh.es/33532615/>
 11. Gong H, Ren Y, Li Z, Zha P, Bista R, Li Y, et al. Clinical characteristics and risk factors of lower extremity amputation in the diabetic inpatients with foot ulcers. Front Endocrinol (Lausanne) [Internet]. 2023 [citado 30 de abril de 2025];14. Disponible en: <https://pubmed-ncbi-nlm-nih-gov.publicaciones.umh.es/37065766/>
 12. Chen L, Chen D, Gong H, Wang C, Gao Y, Li Y, et al. Pedal medial arterial calcification in diabetic foot ulcers: A significant risk factor of amputation and mortality. J Diabetes [Internet]. 1 de abril de 2024 [citado 30 de abril de 2025];16(4). Disponible en: <https://pubmed-ncbi-nlm-nih-gov.publicaciones.umh.es/38584152/>
 13. Lee JH, Yoon JS, Lee HW, Won KC, Moon JS, Chung SM, et al. Risk factors affecting amputation in diabetic foot. Yeungnam Univ J Med [Internet]. 31 de octubre de 2020 [citado 30 de abril de 2025];37(4):314-20. Disponible en: <https://pubmed-ncbi-nlm-nih-gov.publicaciones.umh.es/32370489/>
 14. Borderie G, Foussard N, Larroumet A, Blanco L, Barbet-Massin MA, Ducos C, et al. Diabetic retinopathy relates to the incidence of foot ulcers and amputations in type 2 diabetes. Diabetes Metab Res Rev [Internet]. 1 de marzo de 2023 [citado 30 de abril de 2025];39(3). Disponible en: <https://pubmed-ncbi-nlm-nih-gov.publicaciones.umh.es/36575816/>

