

Factores asociados a la amputación en personas con úlceras en los pies como consecuencia de la Diabetes Mellitus

Fatores associados à amputação em pessoas com úlcera do pé decorrente do diabetes mellitus

Factors associated with amputation in people with foot ulcers as a consequence of Diabetes Mellitus

Álvaro Sepúlveda Carvalho Rocha^I ; Lídyia Tolstenko Nogueira^I ; Jefferson Abraão Caetano Lira^{II} ;
Sandra Marina Gonçalves Bezerra^{III} ; Ana Maria Ribeiro dos Santos^I ; Claudia Daniella Avelino Vasconcelos^I 

^IUniversidade Federal do Piauí. Teresina, PI, Brasil; ^{II}Universidade Estadual do Ceará. Fortaleza, CE, Brasil;

^{III}Universidade Estadual do Piauí. Teresina, PI, Brasil

RESUMEN

Objetivo: analizar los factores asociados a la amputación en personas con úlceras de pe pie como consecuencia de la Diabetes Mellitus. **Método:** estudio transversal y analítico realizado con 132 personas que padecen Diabetes Mellitus internadas en un hospital de Urgencias. Los datos se recolectaron por medio de entrevistas y consultando historias clínicas. Se utilizaron las siguientes pruebas estadísticas para analizar los datos: Chi-cuadrado de Pearson, Exacta de Fisher, Mann-Whitney y Regresión logística binaria. **Resultados:** en el análisis bivariado, piel seca y/o grietas, onicocriptosis, maceración interdigital, callos y pies fríos, cianóticos y pálidos estuvieron asociados a la amputación ($p<0,05$). En el modelo multivariado, pertenecer al sexo femenino representó un factor de protección contra la amputación ($p=0,049$). Las personas con neuropatía periférica fueron 34,98 veces más propensas a sufrir amputaciones ($p=0,005$), mientras que poseer antecedentes de amputaciones previas aumentó 869,8 veces las probabilidades de amputación ($p<0,001$). **Conclusión:** la amputación estuvo asociada con complicaciones en los pies, sexo biológico, neuropatía periférica y antecedentes de amputaciones previas.

Descriptores: Diabetes Mellitus; Úlceras en los Pies; Complicaciones de la Diabetes; Amputación Quirúrgica, Enfermería.

RESUMO

Objetivo: analisar os fatores associados à amputação em pessoas com úlcera do pé decorrente do diabetes mellitus. **Método:** estudo transversal analítico realizado com 132 pessoas com diabetes mellitus internadas em um hospital de urgência. Os dados foram coletados mediante entrevista e consulta em prontuário. A análise dos dados ocorreu por meio dos testes estatísticos Qui quadrado Pearson, Exato de Fisher, Mann-Whitney e regressão logística binária. **Resultados:** na análise bivariada, pele seca e/ou rachadura, onicocriptose, maceração interdigital, calosidades, pés frios, cianóticos e pálidos apresentaram associação com a amputação ($p<0,05$). No modelo multivariado, o sexo feminino apresentou fator de proteção para amputação ($p=0,049$). As pessoas com neuropatia periférica tiveram 34,98 mais chances de sofrerem amputação ($p=0,005$) e possuir histórico de amputação anterior aumentou as chances de amputação em 869,8 vezes ($p<0,001$). **Conclusão:** a amputação teve associação com complicações nos pés, sexo biológico, neuropatia periférica e amputação anterior.

Descritores: Diabetes Mellitus; Úlcera do Pé; Complicações do Diabetes; Amputação Cirúrgica, Enfermagem.

ABSTRACT

Objective: to analyze the factors associated with amputation in people with foot ulcers as a consequence of Diabetes Mellitus. **Methods:** a cross-sectional and analytical study conducted with 132 individuals with Diabetes Mellitus hospitalized in an Emergency hospital. The data were collected by means of interviews and by checking medical records. The data analysis was performed using the following statistical tests: Pearson's chi-square, Fisher's exact, Mann-Whitney's U and binary logistic regression. **Results:** in the bivariate analysis, dry skin and/or cracks, onychocryptosis, interdigital maceration, callouses and cold, cyanotic and pale feet were associated with amputation ($p<0.05$). In the multivariate model, the female gender was a protective factor against amputation ($p=0.049$). The individuals with peripheral neuropathy were 34.98 times more likely to suffer amputations ($p=0.005$); in turn, having a previous amputation history increased the amputation chances by 869.8 times ($p<0.001$). **Conclusion:** amputation was associated with foot complications, biological sex, peripheral neuropathy and previous amputations.

Descriptors: Diabetes Mellitus; Foot Ulcers; Diabetes Complications; Surgical Amputation; Nursing.

INTRODUCCIÓN

Las úlceras en los pies por consecuencia de la Diabetes Mellitus se caracterizan por rupturas en la piel de los tejidos más profundos de los pies, favorecida por la neuropatía y por la enfermedad arterial periférica asociadas a las complicaciones de la Diabetes Mellitus. Estas patologías conducen a la pérdida de sensibilidad y a una circulación deficiente en las extremidades inferiores, lo que favorece el desarrollo de infecciones y lesiones que se agravan con facilidad. Las amputaciones se encuentran entre las principales complicaciones de las úlceras en los pies, y frecuentemente se deben a infecciones profundas o a casos de isquemia no tratada¹.

A nivel mundial, las úlceras en los pies como consecuencia de la Diabetes Mellitus representan un problema relevante, que precede a cerca del 80% de las amputaciones de extremidades inferiores en personas con Diabetes Mellitus. Se estima

que 18,6 millones de personas se ven afectadas por esta complicación cada año y que aproximadamente el 20% de los casos graves terminan en amputaciones. La elevada frecuencia de estos desenlaces refleja dificultades en el diagnóstico temprano y en el acceso a tratamientos especializados, especialmente en países de medianos y bajos ingresos².

Las úlceras en los pies como consecuencia de la Diabetes *Mellitus* representan un importante problema de Salud Pública con un efecto sustancial sobre la morbilidad, la mortalidad y los costos asistenciales. En una revisión reciente se estima que el riesgo vitalicio de úlceras es del 19% al 34% y señala significativas desigualdades en el acceso a servicios especializados, factores determinantes para que estos casos progresen a amputaciones. Las pautas internacionales recomiendan la prevención³ por medio de controles de detección periódicos, estratificación del riesgo de ulceraciones e intervenciones para disminuir la presión plantar.

La situación es preocupante en Brasil, puesto que se percibe un significativo aumento en la cantidad de complicaciones derivadas de úlceras en los pies (tal como se identificó entre enero y agosto de 2023, período en el que se registraron 6,982 amputaciones de extremidades inferiores asociadas con la Diabetes *Mellitus* con una media de 28 por día). En 2022 se registraron 10.168 amputaciones en todo el país, lo que representó un aumento del 3,9% con respecto al año anterior. Si solamente se consideran los procedimientos realizados en el Sistema Único de Salud (SUS), dicha cifra llegó a 31.190 en el mismo año, lo que equivale a cerca de 85 amputaciones por día⁴.

Entre los factores más comunes para que las úlceras progresen a amputaciones se incluyen los siguientes: neuropatía periférica, enfermedad arterial periférica, infecciones graves como osteomielitis y gangrena y control glicémico inadecuado. Además de lo anterior, no someterse a exámenes periódicos de los pies, edad avanzada, tabaquismo y falta de pautas orientativas sobre el autocuidado son factores asociados a un mayor riesgo de amputaciones^{5,6}.

Además de estar asociadas con un elevado índice de mortalidad que puede superar el 70% cinco años después de amputaciones mayores, las amputaciones traen aparejadas importantes consecuencias como movilidad reducida, déficits funcionales, dependencia de medidas de atención y peor calidad de vida. Los costos también son altos para los servicios de salud, ya que solamente los procedimientos de amputación representaron R\$ 78,7 millones para el SUS en el año 2022, con un valor medio de R\$ 2962 por cirugía y sin contar los gastos relacionados con internaciones prolongadas y rehabilitación^{2,4}.

La estrategia principal para evitar úlceras y amputaciones en personas con Diabetes *Mellitus* es la prevención. Un examen clínico periódico de los pies, educación sanitaria para el autocuidado y tratamiento temprano de lesiones iniciales son algunas de las acciones recomendadas. Medidas como el control glicémico, el desbridamiento, el control de las infecciones y el uso de dispositivos que distribuyen la presión como el *contact casting* total son fundamentales. Además, la actuación multiprofesional contribuye significativamente a reducir la cantidad de amputaciones y a mejorar los resultados clínicos^{2,7}.

La Agenda 2030 de la Organización Mundial de la Salud (OMS) expone la necesidad de reducir las desigualdades y de promover la salud para todos⁸. Este estudio se justifica porque proporciona aportes para la asistencia que debe ofrecerse a personas con Diabetes *Mellitus* y para evaluar políticas públicas relacionadas con los siguientes Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS): ODS 3 (Salud y Bienestar), ODS 10 (Reducción de las Desigualdades) y ODS 11 (Ciudades y Comunidades Sostenibles). Además de lo anterior, este estudio puede fundamentar la evaluación de la eficacia y el alcance de la Política Nacional de Prevención de la Diabetes y de la Asistencia Integral a Personas con Diabetes *Mellitus*, instituida por la Ley 13.895 de 2019, además de ofrecer aportes para mejorar la atención provista a personas con Diabetes *Mellitus*⁹.

Aunque existen numerosos estudios sobre factores de riesgo de amputación en personas con úlceras en los pies como consecuencia de la Diabetes *Mellitus*, se registran ciertos vacíos en cuanto al perfil de los pacientes atendidos en hospitales de Emergencias especializados y sobre la magnitud de las asociaciones en contextos de alta complejidad. Identificar factores asociados a la amputación en esas unidades puede servir de soporte para diseñar estrategias de asistencia inmediata y políticas de prevención. En consecuencia, el objetivo de ese estudio fue analizar los factores asociados a la amputación en personas con úlceras de pie como consecuencia de la Diabetes *Mellitus*.

MÉTODO

Estudio transversal y analítico realizado en los sectores de un hospital de Emergencias situado en Teresina (Piauí) que es un centro de referencia en Traumatología y posee 368 camas distribuidas de la siguiente manera: 270 salas para adultos, 38 salas pediátricas, 17 camas de cuidados semi intensivos, y 33 y 10 camas de cuidados intensivos para adultos y niños, respectivamente.

La población estuvo compuesta por 345 personas con Diabetes *Mellitus* que presentaron úlceras en los pies como consecuencia de la Diabetes *Mellitus* y estaban internadas en un hospital de Emergencias del estado de Piauí. La muestra se calculó sobre la base de una fórmula proporcional para poblaciones finitas utilizando un nivel de confianza del 95%, error máximo del 5% y prevalencia asumida del 50%, totalizando 132 participantes. El muestreo fue del tipo no probabilístico y por conveniencia.

Los criterios de inclusión fueron los siguientes: personas con Diabetes *Mellitus* tipo 1 o 2, de al menos 18 años de edad e internadas para el tratamiento de úlceras en los pies como consecuencia de Diabetes *Mellitus* neuropática, isquémica o neuroisquémica. Se excluyó a las personas con déficit cognitivo evaluado con el Mini Examen de Estado Mental. Las variables independientes fueron las siguientes: sociodemográficas y clínicas, autocuidado, complicaciones en los pies y aspectos del

cuadro clínico actual de los pacientes. La variable dependiente fue “amputación debida a úlceras en los pies como consecuencia de la Diabetes *Mellitus*”.

Los datos se recolectaron entre octubre de 2024 y enero de 2025 (lo que representa un total de 12 semanas) por medio de entrevistas semiestructurada siguiendo un formulario adaptado en el que se abordaban cinco dominios: Aspectos sociodemográficos (Dominio 1), Aspectos clínicos asociados con la diabetes (Dominio 2), Autocuidado y úlceras en los pies como consecuencia de la Diabetes *Mellitus* (Dominio 3), Aspectos relacionados con el examen físico de los pies (Dominio 4) y Aspectos del cuadro clínico actual de cada paciente (Dominio 5). Los dominios 1 y 2 se elaboraron sobre la base del formulario de evaluación clínica de extremidades inferiores para prevenir úlceras en los pies como consecuencia de la Diabetes *Mellitus*¹⁰. Los dominios 3 y 4 se crearon a partir de la Guía para detectar úlceras en los pies como consecuencia de la Diabetes *Mellitus* en la Atención Primaria de la Salud elaborada en las Pautas de la Sociedad Brasileña de Diabetes, realizando el examen físico en el Dominio 4¹¹. El dominio 5 fue preparado por los autores en función de las Pautas de Atención para Personas Amputadas¹².

Se destaca que se realizó una prueba piloto del formulario en el 10% de la muestra, abarcando un total de 13 pacientes que fueron descartados de la muestra final. Además de lo anterior, se consultaron las historias clínicas para identificar a los pacientes y reunir datos referentes a las condiciones clínicas relacionadas con úlceras en los pies como consecuencia de la Diabetes *Mellitus* (úlceras diabéticas previas, amputaciones previas, neuropatía e isquemia) utilizando un Formulario de Compromiso en el Uso de Datos (FCUD). Las entrevistas se realizaron dentro de las salas al pie de la cama de cada paciente y se permitió la presencia del acompañante responsable.

Los datos se tabularon en Excel 2019 con doble ingreso para depurar la base de datos y corregir errores; subsiguientemente, se los exportó al programa de *software Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS), versión 29.0, en el que se realizaron análisis descriptivos e inferenciales. Se calcularon frecuencias absolutas y porcentuales para las variables categóricas en el análisis estadístico descriptivo. Para las variables numéricas se emplearon medidas de tendencia central (media y mediana), de dispersión (desviación estándar) y de variabilidad (valores mínimo y máximo).

El análisis inferencial se realizó a partir de pruebas de asociación como Chi-cuadrado de Pearson y la Prueba exacta de Fisher para asociar las variables categóricas independientes con la categórica de desenlace. La fuerza de asociación se midió por medio del *Odds Ratio*, considerando un intervalo de confianza del 95%. Se utilizó la prueba de normalidad de Kolmogorov-Smirnov para verificar el patrón de distribución de las variables numéricas, que presentaron distribución no normal. Por lo tanto, se empleó la prueba de Mann-Whitney para comparar las variables numéricas con la variable categórica de resultado.

En el análisis estadístico multivariado se elaboró un modelo de regresión logística binaria siguiendo el método *stepwise forward*, introduciendo primero la variable de mayor significancia estadística para luego incorporar las demás, siguiendo el orden descendente de asociación identificado en el análisis bivariado. El criterio para incluir variables en el modelo multivariado correspondió a valores $p \leq 0,20$ en el análisis bivariado, según lo recomendado por Katz (2003), puesto que adoptar este punto de corte más amplio evita excluir tempranamente posibles factores de confusión y garantiza que se evalúen las variables con potencial relevancia epidemiológica en el modelo ajustado¹³.

La multicolinealidad entre las variables independientes se identificó mediante el *Variance Inflation Factor* (VIF), donde se adoptaron valores superiores a cuatro como punto de corte para diagnosticar multicolinealidad VIF¹⁴. En consecuencia, se incluyeron 18 variables en el modelo multivariado. En este modelo multivariado permanecieron 14 variables una vez efectuado el análisis de multicolinealidad. Se consideraron significativos valores $p < 0,05$ para todas las pruebas estadísticas realizadas.

El estudio cumplió con la Resolución n.º 466 de 2012 del Consejo Nacional de Salud y fue aprobado por un Comité de Ética en Investigación (*Comitê de Ética em Pesquisa*, CEP). Todos los participantes firmaron un Formulario de Consentimiento Libre e Informado (FCLI).

RESULTADOS

Con respecto a la caracterización sociodemográfica, la media de edad de los participantes fue de 63,72 años ($DE \pm 12,82$) y varió de 31 a 94, con predominio del sexo masculino (62,1%) e de personas en pareja (53,8%). La cantidad media de hijos fue 4,58 ($DE \pm 4,34$), se registró mayor frecuencia de estudios secundarios completos (34,8%) y jubilados (59,8%), y el 81,1% tenía ingresos mensuales de hasta R\$ 1331,05.

En relación con los aspectos clínicos, todos los participantes habían sido diagnosticados con Diabetes *Mellitus* tipo 2, con un tiempo medio de 10 años de detectada la enfermedad e hipoglicémicos orales como el tratamiento más utilizado (50%). Se registró alta incidencia de comorbilidades (83,3%), especialmente Hipertensión Arterial Sistémica (77,3%). Con respecto a los hábitos de vida, el 61,4% declaró ser fumador o ex-fumador (durante una media de 13 años) y el 70,5% indicó consumo de bebidas alcohólicas en el presente o el pasado por cerca de 15 años. La amplia mayoría (92,4%) indicó no haber sido diagnosticado con Enfermedad Arterial Obstructiva Periférica, mientras que se detectó neuropatía periférica en el 56,8%

de los casos, con un tiempo medio de evolución de cuatro años. También se observó que el 84,1% no realizaba actividad física y que el 74,2% presentó alteraciones en la glicemia al momento de la internación.

En lo referente al autocuidado, el tiempo medio de evolución de las úlceras en los pies como consecuencia de la Diabetes *Mellitus* fue de tres años. La mayoría de los participantes (71,2%) no había asistido a consultas de Enfermería en Unidades Básica de Salud y el 77,3% nunca se había sometido a un examen de los pies, tanto en ese ámbito como en otros servicios de atención de la salud. En el 87,9% de los casos, los pacientes contaron con asistencia para cuidarse los pies, principalmente de parte de familiares (82,6%). Por otra parte, el 68,2% nunca había recibido orientación profesional sobre el autocuidado, el 99,2% no usaba calzado adaptado y el 87,1% no tenía el hábito de caminar descalzo.

En el examen físico se verificó que el 84,8% presentaba piel seca y grietas, que el 81,1% tenía onicocriptosis o corte inadecuado de las uñas y que el 74,2% presentaba callos. Se observó ausencia de maceración interdigital en el 64,4% de los participantes, y el 58,3% no tenía antecedentes de úlceras previas. En cuanto a la perfusión y la coloración, el 76,5% informó pies fríos, cianóticos o pálidos y el 56,8% presentó eritema o edema. Además, el 83,3% no tenía antecedentes de amputaciones previas.

En relación a los aspectos sociodemográficos, pertenecer al sexo femenino representó un factor de protección contra la amputación (OR: 0,278; IC 95%: 0,105-0,732). Por otra parte, el estado civil, el nivel de estudios, la ocupación/profesión y los ingresos no estuvieron asociados con la amputación ($p>0,05$). Con respecto a los aspectos clínicos, se identificó que las personas con neuropatía periférica son 24,32 veces más propensas a sufrir amputaciones. Sin embargo, tipo de tratamiento, comorbilidades, tabaquismo, el alcoholismo, Enfermedad Arterial Obstructiva Periférica, realizar actividad física y valores de glicemia al momento de la admisión no estuvieron asociados con las amputaciones ($p>0,05$), tal como puede verse en la Tabla 1.

Tabla 1: Asociación de los aspectos sociodemográficos y clínicos de personas con úlceras en los pies como consecuencia de la Diabetes *Mellitus* con la amputación (n=132). Teresina, Piauí, Brasil, 2025.

Variables		Amputación		OR no ajustado	IC 95%	Valor p
		Sí n (%)	No n (%)			
Estado civil	Con pareja	15 (21,1)	56 (78,9)	0,64	0,290-1,413	0.268*
	Sin pareja	18 (29,5)	43 (70,5)			
Sexo	Femenino	6 (12,0)	44 (88,0)	0,278	0,105-0,732	0.007*
	Masculino	27 (32,9)	55 (67,1)			
Nivel de estudios	Analfabeto(a)	9 (26,5)	25 (73,5)	1,237	0,548-2,793	0.326*
	Sabe leer y escribir	8 (25,8)	23 (74,2)			
	Escuela Primaria completa	14 (30,4)	32 (69,6)			
	Escuela Secundaria completa	2 (9,5)	19 (90,5)			
Ocupación/Profesión	Jubilado(a)	21 (26,6)	58 (73,4)	1,237	0,548-2,793	0.608*
	Activo(a)/Está trabajando	12 (22,6)	41 (77,4)			
Ingresos	Hasta un salario mínimo	26 (24,3)	81 (75,7)	0,515	0,194-1,367	0.731**
	Hasta dos salarios mínimos	5 (25,0)	15 (75,0)			
	De tres a cinco salarios mínimos	2 (40,0)	3 (60,0)			
Tipo de tratamiento	Insulina	3 (21,4)	11 (78,6)	0,515	0,194-1,367	0,256**
	Fármacos orales	13 (19,7)	53 (80,3)			
	Insulina y fármacos orales	17 (32,7)	35 (67,3)			
Comorbilidades	Sí	25 (22,7)	85 (77,3)	0,515	0,194-1,367	0,178*
	No	8 (36,4)	14 (63,6)			
Cuál(es) comorbidade(s)	Hipertensión Arterial Sistémica	24 (23,5)	78 (76,5)	1,138	0,503-2,572	0,317**
	Otras	1 (12,5)	7 (87,5)			
	No corresponde	8 (36,4)	14 (63,6)			
Tabaquismo	Sí	21 (25,9)	60 (74,1)	1,138	0,503-2,572	0,757*
	No	12 (23,5)	39 (76,5)			
Alcoholismo	Sí	27 (29,0)	66 (71,0)	2,25	0,846-5,985	0,099*
	No	6 (15,4)	33 (84,6)			
Enfermedad Arterial Obstructiva Periférica	Sí	3 (30,0)	7 (70,0)	1,314	0,320-5,404	0,071**
	No	30 (24,6)	92 (75,4)			
Neuropatía periférica	Sí	32 (42,7)	43 (57,3)	24,32	3,425-172,712	<0,001*
	No	1 (1,8)	56 (98,2)			
Realiza actividad física	Sí	4 (19,0)	17 (81,0)	0,665	0,207-2,141	0,492*
	No	29 (26,1)	82 (73,9)			
Glucosa en sangre al momento de la admisión	Normal	8 (25,0)	24 (75,0)	0,665	0,207-2,141	0,712**
	Alterada	25 (25,5)	73 (74,5)			
	No se registró	0 (0,0)	2 (100,0)			

Notas: *Prueba chi-cuadrado de Pearson; **Prueba exacta de Fisher.

En relación con el autocuidado y las complicaciones en los pies, no evaluar los pies en las consultas de Enfermería (OR: 2,571; IC 95%: 1,073-6,162), onicriptosis o corte inadecuado de las uñas (OR: 10,24; IC 95%: 1,328-78,968), maceración interdigital (OR: 4,103; IC 95%: 1,795-9,376), antecedentes de úlceras previas (OR: 7,188; IC 95%: 2,910-17,753), callos (OR: 3,152; IC 95%: 1,018-9,757) y presencia de eritema/edema (OR: 3,657; IC 95%: 1,590-8,411) presentaron más chances de amputación. Además, tener antecedentes de amputaciones previas aumenta 74,615 veces las probabilidades de una nueva amputación. En oposición, no presentar piel seca y/o grietas (OR: 0,705; IC 95%: 0,626-0,795) y no tener los pies fríos/cianóticos/pálidos (OR: 0,673; IC 95%: 0,588-0,771) demostraron ser factores de protección contra amputaciones, tal como se indica en la Tabla 2.

Tabla 2: Asociación entre los aspectos referentes al autocuidado y a complicaciones en los pies de personas con úlceras en los pies como consecuencia de la Diabetes Mellitus y la amputación (n=132). Teresina, Piauí, Brasil, 2025.

Variables		Amputación		OR no ajustado	IC 95%	Valor p
		Sí n (%)	No n (%)			
Asistió a una consulta de Enfermería en la UBS	Sí	26 (27,7)	68 (72,3)	1,693	0,664-4,319	0,267*
	No	7 (18,4)	31 (81,6)			
Evaluación de los pies en la consulta de Enfermería	Sí	12 (40,0)	18 (60,0)	2,571	1,073-6,162	0,031*
	No	21 (20,6)	81 (79,4)			
Tiene ayuda para cuidarse los pies	Sí	31 (26,7)	85 (73,3)	2,553	0,549-11,880	0,356**
	No	2 (12,5)	14 (87,5)			
Quién(es) ayuda(n) en el cuidado de los pies	Familiares	29 (26,6)	80 (73,4)			0,309**
	Amigos	0 (0,0)	1 (100,0)			
	Cuidador	1 (16,7)	5 (83,3)			
	Institución de salud	1 (100,0)	0 (0,0)			
	Autocuidado	2 (13,3)	13 (86,7)			
Pautas sobre autocuidado provistas por algún profesional de la salud	Sí	11 (26,2)	31 (73,8)	1,097	0,474-2,538	0,829*
	No	22 (24,4)	68 (75,6)			
Piel seca y/o grietas	Sí	33 (29,5)	79 (70,5)	0,705	0,626-0,795	0,005*
	No	0 (0,0)	20 (100,0)			
Onicriptosis o corte inadecuado	Sí	32 (29,9)	75 (70,1)	10,24	1,328-78,968	0,007*
	No	1 (4,0)	24 (96,0)			
Maceración interdigital	Sí	20 (42,6)	27 (57,4)	4,103	1,795-9,376	<0,001*
	No	13 (15,3)	72 (84,7)			
Antecedentes de ulceraciones previas	Sí	25 (45,5)	30 (54,5)	7,188	2,910-17,753	<0,001*
	No	8 (10,4)	69 (89,6)			
Callos	Sí	29 (29,6)	69 (70,4)	3,152	1,018-9,757	0,039*
	No	4 (11,8)	30 (88,2)			
Pies fríos/cianóticos/pálidos	Sí	33 (32,7)	68 (67,3)	0,673	0,588-0,771	<0,001*
	No	0 (0,0)	31 (100,0)			
Presencia de eritema/edema	Sí	22 (38,6)	35 (61,4)	3,657	1,590-8,411	0,002*
	No	11 (14,7)	64 (85,3)			
Usaba/Usa calzado adaptado	Sí	1 (100,0)	0 (0,0)	4,094	3,029-5,533	0,250**
	No	32 (24,4)	99 (75,6)			
Hábito de andar descalzo	Sí	7 (41,2)	10 (58,8)	2,396	0,830-6,917	0,132**
	No	26 (22,6)	89 (77,4)			
Antecedentes de amputaciones previas	Sí	20 (90,9)	2 (9,1)	74,615	15,602-356,710	<0,001*
	No	13 (11,8)	97 (88,2)			

Notas: *Prueba chi-cuadrado de Pearson; **Prueba exacta de Fisher.

Con respecto al cuadro clínico actual de los pacientes, el 63,6% se encontraba internado desde hacía más de 30 días, el 25% había sometido a amputación del pie (con un total de 33 procedimientos como consecuencia de úlceras en los pies), el 73,5% no presentaba neuropatía en la otra extremidad y la extremidad estaba parcialmente cicatrizada en el 22% de los casos. La duración media de las internaciones fue 10,5 días (DE±19,2). También se notó una diferencia estadísticamente significativa entre la incidencia de amputaciones y el tiempo desde el diagnóstico de la Diabetes Mellitus (p=0,005), tal como sucedió en el caso de la neuropatía periférica (p=0,002), en personas con úlceras en los pies como consecuencia de la Diabetes Mellitus. Además de lo anterior, padecer el problema actual durante un mes como máximo (OR: 0,381; IC 95%: 0,151-0,961; p=0,037) fue un factor de protección contra la amputación. Sin embargo, tener el otro pie afectado por neuropatía (OR: 368,125; IC 95%: 4,283-2108,103; p<0,001) presentó 368,125 veces más probabilidades de amputación. Además de lo anterior, la fase de cicatrización del pie al momento de recolectarse los datos estuvo asociados con la amputación (p<0,001).

La Tabla 3 presenta los resultados del análisis multivariado.

Tabla 3: Regresión logística correspondiente a las diferencias entre variables sociodemográficas/clínicas, autocuidado y complicaciones en los pies de las personas con úlceras en los pies como consecuencia de la Diabetes *Mellitus* con respecto a la amputación (n=132). Teresina, Piauí, Brasil, 2025.

Variables	OR ajustado	IC 95%	Valor p
Sexo			
Femenino	0,15	0,02-0,99	0,049
Neuropatía periférica			
Sí	34,98	2,90-421,22	0,005
Evaluación de los pies en la consulta de Enfermería			
No	0,86	0,14-5,32	0,877
Piel seca y/o grietas			
No	0	0,00-0,00	0,998
Onicocriptosis o corte inadecuado			
Sí	63,96	0,28-1,47	0,292
Maceración interdigital			
Sí	0,23	0,26-2,15	0,202
Antecedentes de ulceraciones previas			
Sí	0,79	0,08-7,73	0,843
Callos			
Sí	0,39	0,04-3,79	0,418
Pies fríos/cianóticos/pálidos			
No	0	0,00-0,00	0,997
Presencia de eritema/edema			
Sí	1,22	0,19-7,88	0,829
Antecedentes de amputaciones previas			
Sí	869,8	19,02-397,57	<0,001
Tiempo desde que se inició el problema actual			
Un mes como máximo	3,85	0,71-20,82	0,117
Tiempo desde el diagnóstico de DM (en años)	0,961	0,87-1,05	0,398
Tiempo con úlcera(s) en los pies como consecuencia de la Diabetes <i>Mellitus</i> (en años)	1,04	0,81-1,33	0,744

Pertenecer al sexo femenino representó un factor de protección contra la amputación por úlceras en los pies como consecuencia de la Diabetes *Mellitus* (ORa: 0,15; IC 95%: 0,02-0,99). Además, las personas con neuropatía periférica presentaron 34,98 veces más probabilidades de sufrir amputaciones, mientras que las que tenían antecedentes de amputaciones previas fueron 869,8 veces más propensas a ser sometidos a una nueva amputación.

DISCUSIÓN

En el modelo multivariado, pertenecer al sexo femenino representó un factor de protección contra amputaciones en los pies como consecuencia de úlceras. La mayor prevalencia de amputaciones en los hombres refleja diferencias en los patrones de autocuidado entre los sexos, ya que las mujeres recurren más frecuentemente a los servicios de salud y presentan niveles más altos de adhesión a las medidas de autocuidado, mientras que los hombres tienden a sufrir más internaciones a raíz de su negligencia en ese aspecto. En este sentido, un estudio analizó las diferencias relacionadas con el género en los resultados clínicos entre pacientes con úlceras en los pies como consecuencia de la Diabetes *Mellitus* tratados en un centro de referencia de nivel terciario y verificó que pertenecer al sexo masculino fue un factor de predicción negativo para el tiempo de sanación y la mortalidad; además, los hombres presentaron mayor prevalencia de comorbilidades, úlceras previas y procedimientos de revascularización¹⁵.

El hecho de que no se evaluaran los pies en las consultas de Enfermería fue uno de los factores de riesgo para las amputaciones a raíz de úlceras en los pies como consecuencia de la Diabetes *Mellitus* en el análisis bivariado, lo que refuerza la necesidad de implementar esta medida en la rutina de la atención provista a las personas que padecen esta enfermedad. El Grupo de Trabajo Internacional sobre úlceras en los pies como consecuencia de la Diabetes *Mellitus* recomienda que las personas que sufren diabetes y presentan muy bajo riesgo de ulceraciones en los pies se sometan a un examen anual para detectar pérdida de sensibilidad protectora plantar y enfermedad arterial periférica; en cambio, los individuos con mayor riesgo deben ser evaluados más frecuentemente dependiendo de los factores de riesgo para ulceraciones identificados en la anamnesis y en el examen clínico de los pies¹⁶.

La asociación entre neuropatía periférica y amputaciones que se hizo evidente en este estudio refuerza hallazgos recientes que identifican a la neuropatía como uno de los principales predictores de úlceras en los pies como consecuencia de la Diabetes *Mellitus*. La neuropatía propicia una pérdida de la sensación protectora, derivando así en microtraumas repetidos y en ulceración. Los programas de detección sistematizada para identificar el nivel de sensibilidad protectora plantar, las evaluaciones vasculares

y las intervenciones de alivio de la presión (que consisten en *off-loading*) son estrategias recomendadas para reducir la incidencia de ulceraciones y de la progresión a amputaciones y cuentan con el respaldo de pautas internacionales¹⁷.

La prevención y el tratamiento temprano de complicaciones en los pies como piel seca y/o grietas, onicocriptosis, maceración interdigital, pies fríos/cianóticos/pálidos y presencia de eritema y edema son fundamentales para reducir los índices de ulceraciones y amputaciones en extremidades inferiores en personas con Diabetes *Mellitus*, ya que las complicaciones en los pies estuvieron asociadas con la amputación en el análisis bivariado. Eso pone de manifiesto la importancia de intensificar las pautas sobre autocuidado que se proporcionan a estas personas, ya que un estudio poblacional identificó que el 37,8% de los sujetos con Diabetes *Mellitus* presentaba complicaciones y que el 6% tenía úlceras en los pies o había sufrido alguna amputación¹⁸.

Los callos son lesiones preulcerativas que aumentaron 3,15 veces las probabilidades de amputación en el análisis multivariado. Por lo tanto, técnicas para aliviar la presión (como calzado para redistribuir la presión, vendajes para aliviar cargas, goma espuma o elementos amortiguadores de fieltro, desbridamiento de callos, reposo, uso de muletas, del andar, ejercicios físicos relacionados con los pies y educación para los pacientes) son esenciales para prevenir y tratar callos en personas con Diabetes *Mellitus*¹⁹. Por ese motivo, estas tecnologías y medidas deben ser accesibles para toda la población a fin de prevenir y tratar los callos; eso contribuiría a reducir el índice de úlceras en los pies.

Tener antecedentes de úlceras previas en los pies estuvo asociado con las amputaciones, enfatizando que el seguimiento a estas personas con Diabetes *Mellitus* en la Atención Primaria de la Salud debe ser efectivo e incluir evaluaciones de los pies, estratificación del riesgo y detección de complicaciones en los pies para que la asistencia provista a estos individuos sea adecuada, oportuna, ágil y resolutive. En una revisión sistemática realizada en China se verificó que presentar antecedentes de úlceras con grados Wagner superiores a 3 y enfermedad vascular periférica fueron los principales factores de riesgo asociados a la incidencia de amputaciones en paciente chinos con diabetes, lo que refuerza la necesidad de implementar cuidados preventivos²⁰.

En Guatemala, edad, tiempo desde el diagnóstico de diabetes y amputación ipsilateral presentaron una asociación con las amputaciones de extremidades inferiores relacionadas con infecciones de úlceras en los pies como consecuencia de la Diabetes *Mellitus*. Eso corrobora los resultados de este estudio, puesto que el tiempo desde el diagnóstico de la Diabetes *Mellitus* y los antecedentes de amputación estuvieron asociados con las amputaciones en el análisis bivariado, evidenciando así la urgencia de implementar programas de adhesión al control de la Diabetes *Mellitus* y el cuidado de los pies²¹.

El tratamiento temprano de las úlceras en los pies es imprescindible para prevenir complicaciones, ya que padecer el problema actual por un mes como máximo fue un factor de protección para no ser sometido a una amputación en el análisis bivariado. Un estudio realizado en Finlandia identificó que amputaciones de gran magnitud, isquemia en la herida y edad avanzada redujeron la sobrevida global después de una úlcera de pie como consecuencia de la Diabetes *Mellitus* y que la sobrevida cinco años después de una amputación mayor fue del 8,3%; eso destaca la importancia del manejo temprano de las heridas y la isquemia para prevenir complicaciones graves, lo que contribuye a mejorar la expectativa y calidad de vida de las personas con Diabetes *Mellitus*²².

El tiempo desde el diagnóstico de neuropatía periférica y tener el otro pie afectado por esta patología estuvieron asociados con las amputaciones en el análisis bivariado; eso evidencia la gravedad de la neuropatía periférica como factor de riesgo para complicaciones más serias. Muchas veces de manifestación silenciosa, la neuropatía conduce a una significativa pérdida de sensibilidad en los pies, aumentando así las probabilidades de lesiones que pueden derivar en amputaciones si no se las trata correctamente. Un estudio demostró que la neuropatía, la enfermedad arterial periférica, la glicemia postprandial elevada y la hemoglobina baja fueron factores de predicción más significativos para las amputaciones; eso demuestra la relevancia de realizar exámenes periódicos para el seguimiento clínico de personas con Diabetes *Mellitus*²³.

La fase de cicatrización del pie al momento de recolectar los datos estuvo asociada con las amputaciones en el análisis bivariado; eso refuerza que una cicatrización inadecuada o lenta de las úlceras predice complicaciones más graves, como la necesidad de amputaciones. La calidad del proceso de cicatrización está directamente influenciada por el control glicémico, la presencia de infecciones y medidas de cuidado no adecuadas; por lo tanto, implementar un seguimiento constante es crucial para mejorar los resultados clínicos. Un estudio realizado en Piauí en el contexto de la Atención Primaria de la Salud identificó que menos complicaciones en los pies representó un factor de protección para no desarrollar úlceras en los pies como consecuencia de la Diabetes *Mellitus* y un control deficiente de los niveles de glicemia capilar, la poca predisposición para cuidarse los pies y no realizar un autoexamen de los pies con frecuencia fueron factores de riesgo para el desarrollo de úlcera, destacando así la importancia del autocuidado²⁴.

El tratamiento de las úlceras en los pies como consecuencia de la Diabetes *Mellitus* requiere asistencia interdisciplinaria. Además, la evolución en el proceso de cicatrización de estas úlceras exige asistencia sistematizada, profesionales debidamente capacitados y disponibilidad de recursos como insumos y vendaje especiales adecuados a las características de cada lesión y a las fases del proceso de cicatrización, lo que contribuye a reducir el tiempo de cicatrización y a mejorar los índices de cicatrización completa, disminuyendo así los tiempos de internación y los costos. En un estudio de cohorte retrospectivo que analizó la evolución de los pacientes después de la amputación de un dedo del pie como consecuencia de la Diabetes *Mellitus*

descubrió que los pacientes que padecen esta enfermedad requieren un tratamiento rápido de las heridas y priorizar la evaluación vascular para verificar si la circulación sanguínea es suficiente para cicatrizar las lesiones, con el objetivo de optimizar y facilitar la cicatrización de las úlceras en los pies en personas con Diabetes *Mellitus* y prevenir amputaciones²⁵.

Los factores de riesgo para amputaciones en pacientes con úlceras en los pies como consecuencia de la Diabetes *Mellitus* son múltiples, suelen estar inter-relacionados (neuropatía periférica, enfermedad arterial periférica y antecedentes de úlceras previas) y son predictores consistentes de desenlaces desfavorables, incluidas las amputaciones. En este contexto, la pérdida de sensibilidad protectora plantar ocasionada por la neuropatía periférica favorece la aparición de microtraumas que pueden progresar a ulceraciones, infecciones y amputaciones si no se los identifica tempranamente. Las pautas IWGDF refuerzan la importancia de la detección sistemática de la sensibilidad protectora plantar y de la enfermedad arterial periférica como parte de la estratificación del riesgo a fin de prevenir úlceras en los pies y, en consecuencia, disminuir el índice de amputaciones de extremidades inferiores²⁶.

En el modelo multivariado, los pacientes con neuropatía periférica tuvieron 34,98 veces más chances de sufrir amputaciones; eso enfatiza la relevancia del examen clínico de los pies para detectar la sensibilidad protectora plantar, deformidades y resecaamiento de la piel, que son señales y síntomas de afectación de las fibras autonómicas, motoras y sensitivas en la polineuropatía diabética periférica. En este contexto, al evaluar el riesgo de úlceras en los pies de personas con Diabetes *Mellitus* en el ámbito de la Atención Primaria de la Salud, un estudio identificó que los pacientes con piel seca, deformidades, y reflejos en el tobillo y percepción de vibración en el hálux alterados presentaron más probabilidades de ulceraciones en los pies²⁷.

Además de la asociación entre neuropatía y amputación, amputaciones previas y duración prolongada de úlceras preexistentes predicen subsiguientes amputaciones en pacientes con úlceras en los pies como consecuencia de la Diabetes *Mellitus*, destacando la necesidad de intervenciones tempranas y de un control continuo en individuos con complicaciones previas²⁸. La presencia de neuropatía periférica combinada con factores sistémicos (como tiempo prolongado desde el diagnóstico de diabetes y comorbilidades vasculares) potencia el riesgo de progresión a una amputación; eso exige un análisis más detallado de estos factores de riesgo, enfatizando la importancia de la asistencia de Enfermería en la Atención Primaria de la Salud al momento de identificar tempranamente factores de riesgo, en la educación para la salud y en la implementación de estrategias preventivas dirigidas a reducir el índice de complicaciones en personas con Diabetes *Mellitus*²⁹.

Tener antecedentes de amputaciones previas también aumentó 869,8 veces las chances de una segunda amputación en el modelo multivariado; eso destaca la importancia de tener presente la cicatrización de las heridas operatorias y la rehabilitación de estas personas recurriendo a órtesis, prótesis, calzado adaptado y pautas sobre autocuidado. En este sentido, una revisión sistemática con metaanálisis verificó que las tecnologías educativas (especialmente las blandas-duras y las duras) fueron un factor de protección para prevenir la incidencia de amputaciones de extremidades inferiores en personas con Diabetes *Mellitus*, presentando la posibilidad de ser un potente recurso de educación sanitaria para el autocuidado con el fin de prevenir complicaciones en los pies³⁰.

El manejo adecuado y continuo de ulceraciones en los pies debe comprender estrategias integradas para prevenir úlceras, programas estructurados de educación para la salud y adaptación de dispositivos terapéuticos como calzado adaptable, órtesis y plantillas, con el objetivo de reducir la presión plantar y mejorar el andar; eso contribuiría a reducir la cantidad de complicaciones recurrentes en los pies y disminuiría el índice de amputaciones. En consecuencia, estas medidas deben implementarse de manera integral e interprofesional; eso incluye evaluación vascular, cuidado de la piel y educación continua en autocuidado³¹, con el objetivo de reducir la incidencia de ulceraciones y amputaciones en los pies como consecuencia de complicaciones de la Diabetes *Mellitus*.

Entre las limitaciones se destaca el diseño transversal del estudio, que impide inferencias causales entre instancias de exposición y desenlace. Además de lo anterior, el muestreo por conveniencia y el hecho de que el estudio se haya realizado en un hospital de Emergencias que es un centro de referencia en Traumatología pueden haber influenciado la conformación de la muestra, puesto que los casos de los pacientes eran más graves y tenían mayores probabilidades de amputación. En consecuencia, es posible que los resultados no sean totalmente representativos de la población general de personas con úlceras en los pies atendidas en la Atención Primaria de la Salud o en servicios ambulatorios. Se recomienda realizar estudios longitudinales con estrategias de muestreo más robustas y en otros contextos de asistencia sanitaria, con el fin de garantizar mayor representatividad y de comprender mejor los factores asociados a las amputaciones por úlceras en los pies como consecuencia de complicaciones de la Diabetes *Mellitus*.

CONCLUSIÓN

Los factores asociados a las amputaciones en personas con úlceras en los pies como consecuencia de la Diabetes *Mellitus* en el análisis bivariado fueron los siguientes: sexo biológico, presentar neuropatía periférica, no haber sido sometido a una evaluación de los pies en la consulta de Enfermería, piel seca y/o grietas, onicocriptosis o corte inadecuado de las uñas, maceración interdigital, callos, pies fríos/cianóticos/pálidos, presencia de eritema y edema, antecedentes de ulceraciones y amputaciones previas, tiempo desde el diagnóstico de la diabetes y la neuropatía periférica, tiempo con el problema actual, tener el otro pie afectado por neuropatía y fase de cicatrización al momento de recolectar los datos. Lo

anterior enfatiza la necesidad de evaluar los pies en la rutina de atención a las personas con Diabetes *Mellitus*, al igual que de intensificar las pautas sobre autocuidado y el tratamiento temprano de las complicaciones en los pies.

En el modelo multivariado, la amputación estuvo asociada con el sexo biológico, con la neuropatía periférica y con los antecedentes de amputaciones previas; eso refuerza la importancia de controlar la pérdida de sensibilidad protectora plantar y las vasculopatías en personas con Diabetes *Mellitus* en el ámbito de la Atención Primaria de la Salud, además de realizar un seguimiento adecuado de estas personas y de implementar medidas de cuidado longitudinal de acuerdo con la estratificación del riesgo de úlceras, con el fin de prevenir lesiones cutáneas y, en consecuencia, la amputación de extremidades inferiores.

REFERENCIAS

1. McDermott K, Fang M, Boulton AJM, Selvin E, Hicks CW. Etiology, epidemiology, and disparities in the burden of diabetic foot ulcers. *Diabetes Care*. 2023 [cited 2025 Aug 20]; 46(1):209–21. DOI: <https://doi.org/10.2337/dci22-0043>.
2. Edmonds M, Manu C, Vas P. Diabetic foot ulcers: a review of current management. *Diabet Med*. 2023 [cited 2025 Aug 20]; 40(6):e15084. DOI: <https://doi.org/10.1001/jama.2023.10578>.
3. International Working Group on the Diabetic Foot. IWGDF guideline on the prevention of foot ulcers in persons with diabetes. Brussels: IWGDF; 2019 [cited 2025 Aug 20]. Available from: <https://iwgdfguidelines.org/wp-content/uploads/2019/05/IWGDF-Guideline-on-the-prevention-of-foot-ulcers-in-persons-with-diabetes.pdf>.
4. Agência Brasil. Diabetes behind 28 amputations in Brazil every day [Site de Internet]. 2023 [cited 2025 Aug 29]. Available from: <https://agenciabrasil.ebc.com.br/en/saude/noticia/2023-11/diabetes-behind-28-amputations-brazil-every-day>.
5. Frykberg RG, Banks J. Challenges in the treatment of chronic wounds. *Adv Wound Care (New Rochelle)*. 2022 [cited 2025 Aug 20]; 11(12):659–70. DOI: <https://doi.org/10.1089/wound.2015.0635>.
6. Santos ICRV, Carvalho EF, Souza WV, Albuquerque EC. Factors associated with diabetic foot amputations. *J Vasc Bras*. 2022 [cited 2025 Aug 20]; 21:e20210049. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/1677-5449.20140049>.
7. Bus SA, Armstrong DG, van Netten JJ. The role of footwear and offloading interventions in preventing and healing foot ulcers in diabetes. *Endocrinol Metab Clin North Am*. 2023 [cited 2025 Aug 20]; 52(3):477–93. DOI: http://dx.doi.org/10.1007/978-3-319-89869-8_27.
8. World Health Organization. Sustainable Development Goals. Geneva: World Health Organization; 2017 [cited 2025 Aug 20]. Available from: <https://www.who.int/europe/news-room/questions-and-answers/item/sustainable-development-goals>.
9. Ministério da Saúde (Br). Estratégias para o cuidado da pessoa com doença crônica: diabetes mellitus. Brasília (DF): Ministério da Saúde; 2019 [cited 2025 Jun 16]. Available from: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/estrategias_cuidado_pessoa_diabetes_mellitus_cab36.pdf.
10. Mello RFA, Pires MLE, Kede J. Ficha de avaliação clínica de membros inferiores para prevenção do pé diabético. *Rev. Pesqui. (Univ. Fed. Estado Rio J., Online)*. 2017 [cited 2025 Aug 20]; 9(3):899–913. DOI: <https://doi.org/10.9789/2175-5361.2017.v9i3.899-913>.
11. Secretaria Municipal Da Saúde De Ribeirão Preto. Roteiro para rastreamento do pé diabético na atenção primária. Ribeirão Preto: Coordenadoria de Atenção às Pessoas com Doenças Crônicas não Transmissíveis; 2023 [cited 2025 Aug 26]. Available from: <https://www.ribeiraopreto.sp.gov.br/portal/pdf/saude669202302.pdf>.
12. Ministério da Saúde (Br). Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Ações Programáticas Estratégicas. Diretrizes de atenção à pessoa amputada. 1. ed. Brasília: Ministério da Saúde; 2013 [cited 2025 Jan 12]. Available from: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/diretrizes_atencao_pessoa_amputada.pdf.
13. Katz MH. Multivariable analysis: a primer for readers of medical research. *Ann Intern Med*. 2003 [cited 2025 Aug 20]; 138(8):644–50. DOI: <https://doi.org/10.7326/0003-4819-138-8-200304150-00012>.
14. Garson GD. Structural equation modeling. Ashboro: Statistical Publishing Associates; 2010.
15. Iacopi E, Pieruzzi L, Riitano N, Abbruzzese L, Goretti C, Piaggese A. The weakness of the strong sex: differences between men and women affected by diabetic foot disease. *Int J Low Extrem Wounds*. 2021 [cited 2025 Aug 20]; 22(1):9–26. DOI: <https://doi.org/10.1177/1534734620984604>.
16. Bus AS, Sacco ICN, Monteiro-Soares M, Raspovic A, Paton J, Rasmussen A, et al. Guidelines on the prevention of foot ulcers in persons with diabetes. The International Working Group on the Diabetic Foot. IWGDF Guidelines, 2023 [cited 2025 Aug 20]. DOI: <https://doi.org/10.1002/dmrr.3651>.
17. International Working Group on the Diabetic Foot. IWGDF guidelines on prevention and management of diabetic foot disease 2023 update. Brussels: IWGDF; 2023 [cited 2025 Aug 20]. Available from: <https://iwgdfguidelines.org/wp-content/uploads/2023/07/IWGDF-Guidelines-2023.pdf>.
18. Neves RG, Tomasi E, Duro SMS, Saes-Silva E, Saes MO. Complications due to diabetes mellitus in Brazil: 2019 nationwide study, 2019. *Cien Saude Colet*. 2023 [cited 2025 Aug 20]; 28(11):3183–90. DOI: <https://doi.org/10.1590/1413-812320232811.11882022>.
19. Bus SA, Armstrong DG, Crews RT, Gooday C, Jarl G, Kirketerp-Moller K. Guidelines on offloading foot ulcers in persons with diabetes. The International Working Group on the Diabetic Foot. IWGDF Guidelines, 2023 [cited 2025 Aug 20]. DOI: <https://doi.org/10.1002/dmrr.3647>.
20. Zhang Y, Liu H, Yang Y, Feng C, Cui L. Incidence and risk factors for amputation in Chinese patients with diabetic foot ulcers: a systematic review and meta-analysis. *Front Endocrinol (Lausanne)*. 2024 [cited 2025 Aug 20]; 30(15):1405301. DOI: <https://doi.org/10.3389/fendo.2024.1405301>.
21. Rayna T, Flores M, Quiñonez E, Mendoza JA, Corzo VF, Ortiz C, et al. Factors associated with major lower extremity amputations in diabetic foot infections at a county hospital in Guatemala. *J Surg Res*. 2024 [cited 2025 Aug 20]; 302:100–5. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jss.2024.07.033>.

22. Vuorlaakso M, Kiiski J, Salonen T, Karpelin M, Helminen M, Kaartinen I. Major amputation profoundly increases mortality in patients with diabetic foot infection. *Front Surg*. 2021 [cited 2025 Aug 20]; 30(8):655902. DOI: <https://doi.org/10.3389/fsurg.2021.655902>.
23. Mansoor Z, Modaweb A. Predicting amputation in patients with diabetic foot ulcers: a systematic review. *Cureus*. 2022 [cited 2025 Aug 20]; 14(7):e27245. DOI: <https://doi.org/10.3389/fsurg.2021.655902>.
24. Lira JAC, Nogueira LT, Oliveira BMA, Soares DR, Santos AMR, Araújo TME. Factors associated with the risk of diabetic foot in patients with diabetes mellitus in Primary Care. *Rev Esc Enferm USP*. 2021 [cited 2025 Aug 20]; 55:e03757. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1980-220X2020019503757>.
25. Godoy JMP, Mazzocchi JC, Westin LG, Monteiro LB, Silva GL, Lopes TAS. Evolução após amputação de dedo do pé relacionada ao pé diabético. *Mundo Saúde (Online)*. 2024 [cited 2025 Aug 29]; 48:e16402024. DOI: <https://doi.org/10.15343/0104-7809.202448e16402024P>.
26. International Working Group on the Diabetic Foot. Guidelines on the prevention of foot ulcers in persons with diabetes 2023 update. *Diabetes Metab Res Rev*. 2023 [cited 2025 Aug 20]; ePublished. DOI: <https://doi.org/10.1002/dmrr.3651>.
27. Lira JAC, Oliveira BMA, Soares DR, Benício CDAV, Nogueira LT. Risk evaluation of feet ulceration in people with diabetes mellitus in primary care. *REME: Rev Min Enferm*. 2020 [cited 2025 Aug 20]; 24:e1327. DOI: <http://dx.doi.org/10.5935/1415-2762.20200064>.
28. Singh S, Bhimani Z, Malik M, Shah N, Eswar PS. Assessment of risk factors for amputation in patients with diabetic foot ulcers. *Int J Diabetes Res*. 2025 [cited 2025 Aug 20]; 7(1):18–22. DOI: <https://doi.org/10.33545/26648822.2025.v7.i1a.21>.
29. Farine F, Rapisarda AM, Roani C, Giuli C, Comisi C, Mascio A, et al. Predictive factors of amputation in diabetic foot. *Biomedicine*. 2024 [cited 2025 Aug 20]; 12(12):2775. DOI: <https://doi.org/10.3390/biomedicine12122775>.
30. Lira JAC, Rocha ASC, Bezerra SMG, Nogueira PC, Santos AMR, Nogueira LT. Effects of educational technologies on the prevention and treatment of diabetic ulcers: A systematic review and meta-analysis. *Rev. Latino-Am. Enfermagem*. 2023 [cited 2025 Aug 20]; 31:e3945. DOI: <https://doi.org/10.1590/1518-8345.6628.3945>.
31. Bus SA, Armstrong DG, van Netten JJ, et al. IWGDF guidelines on the prevention of foot ulcers in persons with diabetes: 2023 update. *Diabetes Metab Res Rev*. 2024 [cited 2025 Aug 20]; 40(1):e3746. DOI: <https://doi.org/10.1002/dmrr.3746>.

Contribuciones de los autores

Concepción, A.S.C.R., L.T.N. y J.A.C.L.; metodología, A.S.C.R., L.T.N. y J.A.C.L.; análisis formal, A.S.C.R., L.T.N., J.A.C.L., S.M.G.B., A.M.R.S. y C.D.A.V.; investigación, A.S.C.R., L.T.N., J.A.C.L., S.M.G.B., A.M.R.S. y C.D.A.V.; curaduría de datos, A.S.C.R., L.T.N. y J.A.C.L.; redacción, A.S.C.R., L.T.N. y J.A.C.L.; revisión y edición, A.S.C.R., L.T.N., J.A.C.L., S.M.G.B., A.M.R.S. y C.D.A.V.; visualización, A.S.C.R., L.T.N., J.A.C.L., S.M.G.B., A.M.R.S. y C.D.A.V.; supervisión, L.T.N. y J.A.C.L.; administración del proyecto, L.T.N. y J.A.C.L. Todos los autores leyeron y aceptaron la versión final del manuscrito.

Publicación de preprint

Los datos de investigación se han publicado en el https://sigaa.ufpi.br/sigaa/public/programa/defesas.jsf?lc=pt_BR&id=345.

Uso de herramientas de inteligencia artificial

Los autores declaran que no se utilizaron herramientas de inteligencia artificial en la composición del manuscrito *“Factores asociados a la amputación en personas con úlceras en los pies como consecuencia de la Diabetes Mellitus”*.