

## PERFIL DE RIESGO DE LOS PIES DE PERSONAS CON DIABETES TIPO 2 Y FACTORES ASOCIADOS

Risk profile of the feet of people with type 2 diabetes and associated factors

	Hugo Pereira Olmos <sup>1,2,3,4,5</sup>	HPEREIRA@puce.edu.ec
	Iván Guillermo Dueñas Espín <sup>1,2</sup>	IGDUENASE@puce.edu.ec
	Rosa María de Lourdes Goyes Ayala <sup>1,2</sup>	goyes.rosa2@gmail.com
	Erika Karina Quishpe Narváez <sup>1,3,4 *</sup>	EKQUISHPEN@puce.edu.ec

<sup>1</sup> Facultad de Medicina, Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Av. 12 de Octubre 1076 y Roca. CP 170525. Quito, Ecuador.

<sup>2</sup> Instituto de Salud Pública, Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Av. 12 de Octubre 1076 y Roca. CP 170525. Quito, Ecuador.

<sup>3</sup> Centro de Investigación para la Salud en América Latina, Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Av. 12 de Octubre 1076 y Roca. CP 170525. Quito, Ecuador.

<sup>4</sup> Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo. Campus da USP – Cidade Universitária. CP 14.049-900. Ribeirão Preto, Brasil.

<sup>5</sup> Facultad de Medicina de la Universidad Central del Ecuador. Iquique N14-121 y Sodiro. Itchimbía, Sector El Dorado. CP 170521. Quito,

\* Correspondencia: Erika Karina Quishpe Narváez. Pontificia Universidad Católica del Ecuador. CP 170525.

E mail: EKQUISHPEN@puce.edu.ec. Teléfono: 0997665810

### RESUMEN

**Introducción:** A nivel mundial se recomienda la revisión de los pies de las personas con diabetes para detectar riesgo de complicaciones. **Objetivo:** Identificar el nivel de riesgo de los pies de personas con diabetes y sus factores asociados. **Metodología:** Estudio de corte transversal. Fueron evaluadas personas con diabetes mellitus tipo 2, mediante encuesta y evaluación clínica, se estratificó a las personas de acuerdo con la escala de valoración del riesgo de complicaciones en los pies del Grupo Internacional de Trabajo en Pie Diabético. Análisis de regresión logística multivariante evaluaron la asociación entre las variables. **Resultados:** Se asociaron a un mayor riesgo de complicaciones: el ser mujer, la edad, ser fumador, no tener registrada una evaluación neurológica de los pies y presentar antecedente de entumecimiento en los pies. Mientras que menor riesgo se asoció al hecho de no tener hallazgos patológicos en los pies, mayor nivel de conocimientos de los pacientes en relación con el cuidado de los pies y estar tomando hipoglucemiantes orales. **Conclusiones:** Cerca de las dos terceras partes de las personas con diabetes presentaron algún nivel de riesgo para sus pies.

**Palabras clave:** Factores de riesgo, pie diabético, prevención de enfermedades, complicaciones de la diabetes, neuropatía diabética.

### ABSTRACT

**Objective:** To identify the risk level of the feet of people with diabetes and its associated factors. **Methods:** Cross-sectional study. People with type 2 diabetes mellitus were included in the study, through a survey and clinical evaluation, people were stratified according to the scale for assessing the risk of complications in the feet of the International Working Group on Diabetic Foot. Multivariate logistic regression analysis evaluated the association between the variables. **Results:** The following were associated with a foot risk of complications: female sex, age, being a smoker, not having registered a neurological evaluation of the feet and presenting a history of numbness in the feet. While a lower risk was associated with the fact of not having pathological findings in the feet, a higher level of knowledge of the patients in relation to foot care and being taking oral hypoglycemic agents. **Conclusions:** About two-thirds of the people with diabetes had some level of irrigation in their feet.

**Keywords:** Diabetic foot, risk factors, complications of diabetes mellitus, precipitating Factors, diabetic neuropathies.

## » 1. INTRODUCCIÓN

El permanente incremento del número de personas con diabetes tipo 2 y los altos niveles de complicaciones, entre ellas, las relacionadas al pie diabético, hacen de esta condición crónica un importante problema de salud pública que afecta a todos, de manera directa o indirecta (1).

EL 2 017, en el mundo fueron estimadas 500 millones de personas viviendo con diabetes. El 80% viven en países con ingresos bajos y medios. Un tercio tiene 65 años o más. 26 millones viven en América Central y del Sur. Se calcula que, sin intervención, para el 2045 habrán 693 millones con esta dolencia (2).

En el Ecuador, en el 2 011 se estimó que 400 mil personas vivían con diabetes; un tercio de ellas, mayor a los 60 años (3–5).

La prevalencia mundial del pie diabético se reporta en alrededor del 3%. En el mundo, cada 30 segundos el miembro inferior de alguien es amputado total o parcialmente a causa de la diabetes (6). Esto, a pesar de que el pie diabético se puede prevenir. Las úlceras del pie diabético son causadas por una combinación de factores, que incluyen la reducción del flujo sanguíneo a los pies, el daño nervioso y las deformidades en los pies. Estos factores pueden llevar al desarrollo de úlceras en los pies, que pueden infectarse y provocar complicaciones graves como la amputación (7).

La mejor estrategia para evitar la progresión hacia el pie diabético es mantener un adecuado control glucémico; para ello, es necesario incrementar los conocimientos y concienciación del personal de salud, incrementar las capacidades para el autocuidado de las personas con diabetes, recomendar el uso de calzados adecuados y tratamiento oportuno de patología no ulcerosa (6). Además, evaluaciones completas de los pies de las personas con diabetes permiten identificar a tiempo diferentes factores que incrementan el riesgo de ulceración de los pies. (8). Desafortunadamente, solo alrededor del 25% de médicos realiza un examen clínico completo, utiliza métodos óptimos de atención preventiva y terapéutica, elimina los callos y cambia los vendajes (9).

Los factores que predisponen a ulceración de los pies son (10): neuropatía periférica, pérdida de sensación protectora deformidad en los pies:

enfermedad arterial periférica: falta de calzado adecuado.

La Federación Internacional de Diabetes establece cuatro categorías de riesgo de desarrollo de pie diabético (11): Riesgo cero; sensación plantar normal, (bajo riesgo de complicaciones). Riesgo uno (riesgo moderado); pérdida de sensación protectora (PSP), uno o más puntos sin sensibilidad a la prueba de monofilamento o vibración, pero índice de brazo tobillo normal. Riesgo dos (alto); PSP más una de las siguientes condiciones: presión alta, circulación pobre (pulsos no palpables, índice de tobillo-brazo alterado), deformidades estructurales del pie u onicomicosis. Riesgo tres (muy alto riesgo); antecedentes de ulceración, amputación o fracturas neuropáticas.

La evidencia demuestra que, a mayor nivel de riesgo en los pies, mayor la probabilidad de desarrollar úlcera y pie diabético. De acuerdo con el “Grupo Internacional de Trabajo en Pie Diabético”, la tasa de incidencia anual de ulceración es de un 2% para riesgo cero, 4.5% con riesgo uno, 13.8% con riesgo dos, 32.2% con riesgo tres (12–14). Por ello, se recomienda personalizar la frecuencia de los controles: cada año para el riesgo cero, cada seis meses para el riesgo uno, cada tres meses para el riesgo dos y cada mes para riesgo tres (15).

Estudios multicéntricos validan esta clasificación de riesgo de los pies de las personas con diabetes, realzando que las personas catalogadas como de bajo riesgo pueden ser atendidas en instituciones de primer nivel, mientras que las de alto riesgo deben derivarse a instituciones hospitalarias (16).

Esta clasificación de riesgo fue incorporada en diferentes guías de práctica clínica (8,10,14,17–23).

A pesar de que la evidencia favorece de manera robusta la aplicación de medidas de prevención de úlceras recurrentes, prácticamente no existen estudios que avalen la prevención de una primera úlcera de pie y úlcera de pie no plantar (24). Nos planteamos la siguiente pregunta: ¿Cuáles son los factores de riesgo asociados a mayor nivel de riesgo de complicaciones en los pies de las personas con diabetes mellitus tipo 2?

Con esas consideraciones, el objetivo de este estudio fue identificar el nivel de riesgo de complicaciones en los pies de personas con diabetes mellitus tipo 2 y sus factores asociados.

## » 2. MATERIAL Y MÉTODOS

### **Población y mediciones:**

Fueron evaluadas personas con diabetes mellitus tipo 2 que asisten a sus controles a un Centro de Primer Nivel de Atención del Instituto de Seguridad Social (IESS) de la ciudad de Quito, entre agosto del 2014 y mayo del 2015. Se incluyeron personas que: tuvieron diagnóstico de diabetes mellitus y se excluyeron aquellos que: tenían pie diabético con úlcera activa. La selección fue por conveniencia, a todos los que acudieron a la evaluación de los pies ofertada por el servicio. El cálculo de la muestra se realizó con la fórmula para proporciones, con un nivel de confianza de 95%, precisión del 5%. Proporción esperada del 50%, quedando en 385 y aumentando el 10% para prevenir pérdidas, con un total de 423.

Se registró información sociodemográfica y clínica de todas las personas incluidos en el estudio; así como también, un cuestionario para el nivel de conocimientos sobre diabetes y el cuidado de los pies, una evaluación de parámetros clínicos con examen físico de los pies y una revisión documental de historias clínicas de cada persona evaluada.

La encuesta de conocimientos se basó en un cuestionario con 12 preguntas de conocimiento y 15 de práctica de autocuidado de los pies para personas con diabetes, para ello se elaboró un cuestionario específico, elaborado por los autores y previamente validado.

El examen clínico de los pies se realizó mediante una evaluación que incluía preguntas de anamnesis y un examen físico exhaustivo, se consideraron las siguientes variables: antecedentes personales de tratamiento: hipertensión, cigarrillo; síntomas de neuropatía diabética; inspección de la piel: color, vellosidad, temperatura, uñas, lesiones; evaluación músculo esquelética: flexibilidad articular, marcha, lesiones; uso de calzado: apropiado o no; evaluación neurológica: sensibilidad vibratoria, térmica, monofilamento y reflejos y evaluación vascular: pulsos, llenado capilar, edema, doppler pedio, tibial posterior e índice brazo tobillo.

Los datos fueron registrados en formato que fue utilizado por La Universidad de Alejandría, del profesor Samir Helmy Assaad Khalil y modificado para el estudio, con aprobación de la Federación

Internacional de Diabetes y de su creador (25).

### **Variable resultado principal:**

Se categorizó a la persona en nivel de riesgo para desarrollar complicaciones en los pies (i.e. riesgo de padecer pie diabético), cuando tuvo un puntaje igual o mayor a riesgo grado uno de acuerdo con la escala de la Federación Internacional de Diabetes y el Grupo Internacional de Trabajo en Pie Diabético. El grado de riesgo uno o mayor incluía uno o más de estas características: uno o más puntos sin sensibilidad, deformidad anatómica o cualquier alteración en la circulación o una historia previa de úlcera en los pies.

### **Análisis estadístico:**

Las variables continuas de distribución normal se describieron como media y desvío estándar, mientras que las variables discretas y de distribución no normal fueron descritas mediante medianas y percentiles 25 y 75. Comparamos las diferencias de las variables explicativas y el hecho de estar o no en riesgo de pie diabético, mediante el uso de la prueba de U Mann Whitney para las variables explicativas binomiales, y Kruskal Wallis para las polinomiales.

Para los análisis multivariados construimos modelos de regresión logística. En primer lugar, creamos un modelo "saturado", incluyendo todas las variables explicativas que derivaron de un diagrama causal. Luego, construimos un modelo "parsimonioso" excluyendo, una a una, las variables que no resultaron estadísticamente significativas (valor de  $p > 0,05$ ) según la prueba de Wald y conforme el criterio de los investigadores. Una vez que se obtuvo el modelo parsimonioso, se lo comparó con el saturado, y seleccionamos el modelo "final", utilizando el p-valor de la prueba de razón de verosimilitud como criterio para realizar esa selección.

En todos los casos, consideramos que hubo diferencias estadísticamente significativas cuando el valor de  $p < 0,05$ . Todos los análisis fueron realizados por Stata 14.2 (*Statistical Software Stata: versión 16.1. College Station, TX: StataCorp LP*).

Se eliminó registros incompletos y se verificó los datos para evitar sesgo de información. Se capacitó a todos los investigadores y encuestadores en la técnica de medición para evitar sesgo de medición, de entrevistador, de

respuesta y de procedimiento. Una limitante en el estudio fue la selección por contacto de la población.

### Consideraciones éticas:

La investigación se realizó cumpliendo todas las declaraciones éticas para estudios de corte transversal, de acuerdo con la Declaración de Helsinki, fue aprobada por el Comité de Ética en la Investigación de Seres Humanos de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador, oficio n° 027CB14, del 21 de agosto de 2014. Los participantes firmaron una hoja de consentimiento informado.

## 3. RESULTADOS

Se recolectó información de 423 personas con diabetes tipo 2; de los cuales 254 (57.7%) fueron mujeres. La edad promedio (SD) fue de 64.9 (11.1) años. La mayoría completó la escuela secundaria (163 personas, 37.6%), y casi un tercio tienen solo educación primaria (28.87%). Más de la mitad de los entrevistados (53.63%) estaban jubilados, y 35.4% de ellos tenían un empleo. El tiempo mediano (P25 a P75) de evolución de diabetes desde el diagnóstico hasta el momento de la entrevista, fue de ocho (tres a 15) años. Más del 60% de los pacientes estaban casados o tenían pareja (Tabla I).

**Tabla 1:** Descripción de las características sociodemográficas, antropométricas, clínicas funcionales y de laboratorio de toda la población estudiada.

Características	Todos los pacientes (n= 423)
<b>Género</b>	
Hombre, n (%)	182 (42.3)
Mujer, n (%)	254 (57.7)
<b>Edad en años, promedio (SD)</b>	64.9 (11.1)
Primer cuartil (28 a <59 años), n (%)	572 (24.4)
Segundo cuartil (59 a <66 años), n (%)	548 (23.4)
Tercer cuartil (66 a <73 años), n (%)	610 (26.1)
Cuarto cuartil (73 a 94 años), n (%)	319 (13.6)
<b>Estado civil</b>	
Casado, n (%)	263 (60.9)
Unión libre, n (%)	13 (3)
Separado/divorciado, n (%)	52 (12.0)
Viudo, n (%)	62 (14.4)
Soltero, n (%)	42 (9.7)
<b>Con quien vive</b>	
Con pareja, n (%)	247 (57.4)
Con hijos, n (%)	101 (23.5)
Con otros familiares, n (%)	34 (8.0)
Con amigos, n (%)	1 (0.2)
Vive solo, n (%)	47 (10.9)
<b>Nivel educativo</b>	
Ninguna educación, n (%)	11 (2.6)
Primaria, n (%)	125 (28.9)
Secundaria, n (%)	163 (37.6)
Superior, n (%)	126 (28.6)
Postgrado, n (%)	8 (1.9)
<b>Actividad económica</b>	
Trabaja con sueldo, n (%)	104 (25.6)
Jubilado, n (%)	229 (54.1)
Independiente, n (%)	47 (11.1)
Quehaceres domésticos, n (%)	31 (7.3)
Discapacitado, n (%)	2 (0.5)
Desempleado, n (%)	10 (2.4)

**Grupos de apoyo**

<i>Club de diabetes, n (%)</i>	47 (10.7)
<i>Club de ejercicio y actividad física, n (%)</i>	39 (8.9)
<i>Otro, n (%)</i>	7 (1.6)
<i>No tiene, n (%)</i>	347 (78.9)

**Antecedente tabáquico**

<i>No fumador, n (%)</i>	231 (56.3)
<i>Ex fumador, n (%)</i>	144 (35.1)
<i>Fumador, n (%)</i>	35 (8.6)

**Tiempo de enfermedad**

<i>Tiempo de diagnóstico de la enfermedad en años, promedio (SD)</i>	10.4 (9.4)
<i>Tiempo de diagnóstico de la enfermedad en años, P50 (P25 a P75)</i>	8 (3 a 15)
<i>Tiempo de diagnóstico en meses, promedio (SD)</i>	124.5 (112.7)
<i>Tiempo desde el inicio de tratamiento en años, promedio (SD)</i>	114 (4.9)
<i>Tiempo desde el inicio de tratamiento en años, promedio (SD)</i>	3.9 (2.2)
<i>Sin hallazgos patológicos en los pies</i>	321 (75.9)
<i>Ausencia de registro de evaluación neurológica en los pies, n (%)</i>	397 (93.6)
<i>Ausencia de registro de educación al paciente en cuidados de los pies, n (%)</i>	397 (94.5)
<i>Antecedente de entumecimiento de los pies, n (%)</i>	185 (42.1)

**Escala de respuestas correctas relacionada con órganos afectados**

<i>&lt;3 respuestas correctas, n (%)</i>	83 (19.0)
--	-----------

**Antropometría**

<i>Índice de masa corporal en Kg/m<sup>2</sup>, promedio (SD)</i>	30.0 (5.4)
<i>&lt;18.5 Kg/m<sup>2</sup>, n (%)</i>	58 (15.4)
<i>≥18.5 a &lt;25 Kg/m<sup>2</sup>, n (%)</i>	147 (39.0)
<i>≥25 a &lt;30 Kg/m<sup>2</sup>, n (%)</i>	170 (45.1)
<i>≥30 Kg/m<sup>2</sup>, n (%)</i>	2 (0.5)

**Tensión arterial**

<i>Presión arterial sistólica, promedio (SD)</i>	132 (16)
<i>Presión arterial diastólica, promedio (SD)</i>	76 (11)
<i>Pacientes con presión ≥140 y/o ≥90 mmHg, n (%)</i>	153 (34.8)

**Examen físico**

<i>Edema, n (%)</i>	26 (6.2)
<i>Ausencia de reflejo aquileo, n (%)</i>	28 (6.7)
<i>Llenado capilar &gt; 1 seg., n (%)</i>	393 (89.3)

**Análisis de laboratorio**

<i>Creatinina sérica en mg/dL, promedio (SD)</i>	1.02 (0.8)
<i>Colesterol total sérico en mg/dL, promedio (SD)</i>	192.1 (79.7)
<i>Triglicéridos séricos en mg/dL, promedio (SD)</i>	182.6 (114.0)
<i>HDL sérico en mg/dL, promedio (SD)</i>	46.3 (21.7)
<i>LDL sérico en mg/dL, promedio (SD)</i>	108 (44.9)

**Tratamiento farmacológico**

<i>Hipoglucemiante oral, n (%)</i>	290 (65.9)
<i>Insulina, n (%)</i>	142 (32.3)

**Nivel de riesgo de complicaciones en los pies**

<i>Riesgo 0, n (%)</i>	150 (34.72)
<i>Riesgo 1, n (%)</i>	126 (29,17)
<i>Riesgo 2, n (%)</i>	71 (16,44)
<i>Riesgo 3, n (%)</i>	85 (19,68)

Abreviaturas - n: número absoluto, %: porcentaje, SD: desviación estándar, mmHg: milímetros de mercurio, mg/dL: miligramos por decilitro.

La mayor frecuencia en la distribución del nivel de riesgo de los pies de las personas evaluadas fue: riesgo 0: 34.72%, (IC 95% 30.27%-39.45%), seguido de la frecuencia de riesgo 1: 29.17%, (IC 95% 24.97%-33.74%), luego riesgo 3: 19.68%, (IC95%16,09%-23,81%) y finalmente riesgo 2: 16.44%, (IC 95% 13.13-20.35%).

Al comparar las características entre los pacientes en riesgo de complicaciones vs. aquellos que no (Tabla 2), el primer grupo fue mayor en edad (66.3 vs. 61.6, p-valor de la prueba T de *student* < 0.01), tuvo más prevalencia de tabaquismo (48% vs. 34%, p-valor del test Chi<sup>2</sup> = 0.01), tuvo un mayor tiempo de evolución de su enfermedad

en años (8 vs. 6, p-valor de U de Mann Whitney = 0.02), una mayor prevalencia de entumecimiento de los pies (47% vs. 33%, p-valor del test Chi<sup>2</sup> < 0.01), un menor porcentaje obtuvo mayor a tres respuestas correctas de cuatro que contenía el cuestionario en el test de conocimientos del cuidado de pies (40% vs. 47%, p-valor del test Chi<sup>2</sup> = 0.05), su presión arterial sistólica media fue mayor (133 mmHg vs. 129 mmHg, p-valor del test T de *student* = 0.01) y hubo un menor porcentaje de consumidores de hipoglucemiante oral y un mayor porcentaje de utilizadores de insulina (61% vs. 79% y 36% vs. 25%, respectivamente, p-valor < 0.05).

**Tabla 2:** Asociaciones entre las características sociodemográficas, antropométricas, clínicas funcionales y de laboratorio de toda la población estudiada con el riesgo de pie diabético..

Características	Sin riesgo de pie diabético (n= 150)	Riesgo de pie diabético (n= 268)	p-valor
<b>Género mujer, n (%)</b>	84 (56)	162 (60)	0.78
<b>Edad en años, promedio (SD)</b>	61.6 (12)	66.3 (10)	<0.01
<b>Antecedente no fumador, n (%)</b>	90 (66)	132 (52)	0.01
<b>Tiempo de enfermedad en años, P50 (P25 a P75)</b>	6 (3 a 12)	8 (3 a 15.5)	0.02
<b>Registro de actividades en la historia clínica</b>			
No registro de examen de los pies, n (%)	119 (81)	191 (74)	0.14
No registro de evaluación neurológica de pies, n (%)	136 (93)	243 (95)	0.41
No registro de educación al paciente, n(%)	137 (95)	240 (94)	0.56
<b>Antecedente de síntomas en los pies</b>			
Antecedente de entumecimiento de los pies, n (%)	50 (33)	127 (47)	<0.01
<b>Conocimientos de cuidado de pies</b>			
>3 respuestas correctas, n (%)	70 (47)	106 (40)	0.05
<b>Índice de masa corporal en Kg/m<sup>2</sup>, promedio (SD)</b>	29 (26 a 33)	30 (26 a 33)	0.49
<b>Tensión arterial sistólica en mmHg, promedio (SD)</b>	129 (15)	133 (17)	0.01
<b>Examen físico de los pies</b>			
Edema de miembros inferiores, n (%)	5 (4)	18 (7)	0.15
Ausencia de reflejo aquileo, n (%)	7 (5)	19 (7)	0.40
Llenado capilar > 1 seg., n (%)	136 (91)	242 (90)	0.90
<b>Tratamiento farmacológico</b>			
Hipoglucemiante oral, n (%)	114 (76)	164 (61)	0.02
Insulina, n (%)	38 (25)	95 (36)	0.03

n: número absoluto, %: porcentaje, SD: desviación estándar, mmHg: milímetros de mercurio, mg/dL: miligramos por decilitro.

De acuerdo con el modelo final de regresión logística multivariante, el ser mujer se asoció a tener pies con riesgo de complicaciones (aOR=1.8, IC95%: 1.1 a 3.0) en comparación al hecho de ser hombres. La edad creciente también se asoció de manera independiente con tener pies con riesgo de complicaciones de la siguiente manera:

considerando como referencia a aquel grupo de pacientes menores de 59 años, aquellos con 59 a <66 años, con 66 a <72 años y con 73 o más años tuvieron una aOR de 1.4 (IC95%: 0.7 a 2.5), 2.2 (IC95%: 1.2 a 4.2) y 2.7 (IC95%: 1.4 a 2.5), respectivamente. Así también, el ser fumador, no tener registrada una evaluación neurológica de

pies en la historia clínica y presentar antecedente de entumecimiento de pies fueron factores que se asociaron, de manera significativa e independientemente, con tener pies en riesgo de complicaciones (aOR=1.5, IC95%: 1.0 a 2.3; aOR= 2.7, IC95%: 0.9 a 7.8; y, aOR= 1.7, IC95%: 1.1 a 2.8, respectivamente).

Los factores que se asociaron a una menor prevalencia de tener pies en riesgo de complicaciones fueron el hecho de no tener hallazgos patológicos en los pies, los mayores conocimientos de los pacientes en relación con el cuidado de los pies (i.e. el hecho de haber acertado a, al menos, mayor a 3 preguntas en el test), y el estar tomando hipoglucemiantes

orales (aOR=0.7, IC95%: 0.5 a 0.9, aOR= 0.7, IC95%: 0.5 a 0.9; y, aOR= 0.4, IC95%: 0.2 a 0.7, respectivamente).

Al correr el modelo saturado encontramos asociaciones entre un peor nivel de instrucción, estado civil soltero, un mayor tiempo de enfermedad, ausencia de actividades educativas en la historia clínica, un IMC y una TAS crecientes, la presencia de edema, ausencia de reflejo aquileo, el aumento del llenado capilar y la utilización de insulina con una mayor prevalencia de pies en riesgo de complicaciones, pero estas asociaciones no fueron estadísticamente significativas (Tabla 3).

**Tabla 3:** Asociaciones crudas y ajustadas entre las características sociodemográficas, antropométricas, clínicas funcionales y de laboratorio de toda la población estudiada con el riesgo de pie diabético.

Características	Modelo saturado OR (IC95%)	Modelos ajustados		
		p-valor	Modelo parsimonioso OR (IC95%)	p-valor
<b>Género mujer (hombre es la ref.)</b>	2.1 (1.1 a 4.2)	0.03	1.8 (1.1 a 3.0)	<0.01
<b>Edad en años en cuartiles</b>				
Primer cuartil, <59 años (ref.)	1		1	-
Segundo cuartil, 59 a <66 años	1.3 (0.6 a 2.7)	0.56	1.4 (0.7 a 2.5)	0.31
Tercer cuartil, 66 a <72 años	2.1 (0.9 a 4.9)	0.08	2.2 (1.2 a 4.2)	0.01
Cuarto cuartil, ≥73 años	2.6 (1.1 a 6.5)	0.03	2.7 (1.4 a 5.4)	<0.01
<b>Instrucción</b>				
Ninguna (ref.)	1		-	-
Primaria	0.8 (<0.1 a 27.1)	0.91	-	-
Secundaria	0.7 (<0.1 a 14.7)	0.85	-	-
Superior	0.2 (<0.1 a 4.3)	0.31	-	-
Cuarto nivel	0.5 (<0.1 a 9.1)	0.61	-	-
<b>Estado civil</b>				
Unión libre (ref.)	1		-	-
Soltero	1.4 (0.6 a 3.5)	0.43	-	-
Casado	0.4 (0.1 a 1.1)	0.08	-	-
Separado/divorciado	0.3 (0.1 a 1.5)	0.14	-	-
Viudo	0.5 (0.2 a 1.3)	0.17	-	-
<b>Fumador (no fumador ref.)</b>	1.8 (1.1 a 2.9)	0.02	1.5 (1.0 a 2.3)	0.04
<b>Tiempo de enfermedad (por cada año de incremento)</b>	1.01 (1.0 a 1.1)	0.43	-	-
<b>Registro de actividades en la historia clínica</b>				
Sin hallazgos patológicos en los pies (si lo hay, ref.)	0.5 (0.2 a 1.1)	0.07	0.5 (0.3 a 0.9)	0.02
No evaluación neurológica de pies (si lo hay, ref.)	2.3 (0.6 a 9.0)	0.24	2.7 (0.9 a 7.8)	0.07
No registro de educación al paciente (sí lo hay, ref.)	1.3 (0.6 a 4.4)	0.68	-	-
Antecedente de síntomas en los pies				
Entumecimiento de los pies (entumecimiento ref.)	1.8 (1.2 a 2.7)	<0.01	1.7 (1.1 a 2.8)	0.02
Conocimientos de cuidado de pies				
>3 respuestas correctas (≤ 3 ref.)	0.7 (0.5 a 1.0)	0.05	0.7 (0.5 a 0.9)	0.03
IMC (por cada incremento en un Kg/m <sup>2</sup> )	1.03 (1.0 a 1.1)	0.25	-	-
TAS (por cada incremento en un mmHg)	1.02 (0.97 a 1.03)	0.07	-	-

Examen físico de los pies				
Edema de miembros inferiores (no edema ref.)	2.3 (0.5 a 9.5)	0.25	-	-
Ausencia de reflejo aquileo (presencia de reflejo ref.)	1.5 (0.4 a 6.3)	0.54	-	-
Llenado capilar > 1 seg. (≤ 1 seg. ref.)	1.3 (0.4 a 3.9)	0.63	-	-
Tratamiento farmacológico				
Hipoglucemiante oral (no recibe ref.)	0.3 (0.2 a 0.7)	<0.01	0.4 (0.2 a 0.7)	<0.01
Insulina (no recibe ref.)	1.1 (0.5 a 2.3)	0.79	-	-

*n*: número absoluto, %: porcentaje, *SD*: desviación estándar, *mmHg*: milímetros de mercurio, *mg/dL*: miligramos por decilitro.

#### 4. DISCUSIÓN

Nuestro estudio proporciona un valioso conocimiento sobre los factores asociados con un mayor riesgo de complicaciones en los pies en pacientes con diabetes mellitus tipo 2. Nuestros resultados revelan que ser mujer, ser fumadora, no tener registrada una evaluación neurológica de los pies en la historia clínica y tener un antecedente de entumecimiento de pies están asociados de manera significativa con un mayor riesgo de estas complicaciones. Por otro lado, la ausencia de hallazgos patológicos en los pies, el mayor conocimiento de los pacientes sobre el cuidado de los pies y la toma de hipoglucemiantes orales se asociaron con una menor prevalencia de pies en riesgo. Estos hallazgos proporcionan una base para la prevención y el manejo de las complicaciones del pie en esta población.

Nuestros hallazgos sugieren que ciertos factores pueden influir de manera significativa en el riesgo de padecer complicaciones en los pies en personas con diabetes mellitus tipo 2. El ser mujer, el aumento de la edad, el consumo de tabaco, la ausencia de evaluaciones neurológicas de los pies documentadas en el historial médico, y antecedentes de entumecimiento en los pies, emergieron como factores asociados de forma independiente y significativa con un mayor riesgo de pie diabético.

Nuestros datos sugieren que a **mayor edad** se incrementa la posibilidad de desarrollar complicaciones en los pies (66 a <72 años: OR 2.2 IC95% 1.2 a 2.4 y ≥73 años: OR 2.7 IC95% 1.4 a 5.4), información concordante con resultados de otros estudios, Navarro et al en el 2016, muestra que en mujeres mayores de 80 años las complicaciones en los pies son más frecuentes (26).

El incremento del riesgo de complicaciones en los pies a mayor edad está ligada al tiempo de

evolución de la diabetes, a mayor edad, mayor tiempo de evolución de la enfermedad, lo que sugiere una estrecha relación con la evolución natural de la enfermedad, como el estudio desarrollado en Turquía, el cual mostró que tener una duración de DM mayor a 20 años constituye factor predictor para amputación de miembros inferiores (27–30).

Los hallazgos de mayor riesgo para desarrollar complicaciones en los pies en **mujeres** (OR: 1.8 IC95% 1.1 a 3), son contradictorios con el resultado de otros estudios, el desarrollado en Turquía, identifica al hecho de ser hombres como factor predictor para la amputación, la diferencia podría explicarse por el efecto distinto que se buscaron en ambos estudios, el nuestro identifica nivel de riesgo, el de Turquía muestra predicción para la amputación. Otro estudio de Casos y Controles realizado en Perú muestra que el sexo no es factor de riesgo para amputación (31). Resultados distintos que invitan a la realización de otros estudios y a profundizar en el análisis.

La frecuencia y severidad de las complicaciones micro y macrovasculares en personas con Diabetes, se incrementa con el tabaquismo (32). Se conoce que, en este grupo de personas, a mayor presencia de desorden micro y macrovasculares, mayor será la posibilidad de desarrollar algún tipo de complicaciones para sus pies. Nuestro reporte, muestra que el **acto de fumar se asocia ligeramente al riesgo de complicaciones en los pies** (OR: 1.5; IC95% 1.0 – 2.3). Otro estudio, también reportan esta relación (33).

Desde el punto de vista fisiopatológico, el entumecimiento en personas con diabetes frecuentemente representa la pérdida de la sensación protectora por lesión en las fibras nerviosas largas (Boulton), lo que puede incrementar el riesgo de ulceración por deficiencia del sistema inmune y vascular (34). Varios autores han demostrado relación entre la neuropatía

y desarrollo de úlceras en los pies (35–37). En nuestros datos, 185 (42.1%) de los pacientes mencionaron sentir entumecimiento, el resultado de la medida de asociación (OR: 1.7; IC95% 1.1 – 2.8), sugiere al entumecimiento como factor de riesgo para el desarrollo de complicaciones en los pies de este grupo de personas. Por lo que se recomienda practicar rutinas de cuidado de los pies en las personas con diabetes (25,38).

Si bien encontramos que la utilización de hipoglicemiantes orales se asoció con una menor prevalencia de riesgo de pie diabético, pensamos que el problema de fondo tiene que ver con el progreso, en sí, de la enfermedad de base. Es decir, quienes ya llegan a necesitar administrarse insulina para su control glucémico, probablemente son personas que han llegado a un estado de su enfermedad más avanzado y, por lo tanto, con un mayor riesgo de complicaciones neurológicas y vasculares. En todo caso, es necesario que los pacientes tengan suficiente acceso a sus medicinas a fin de evitar el progreso de su enfermedad.

Con relación a los factores que se asociaron a una menor prevalencia de riesgo de pie diabético, se destaca que los conocimientos de cuidado de pies es un elemento importante en la reducción de dicho riesgo. Adicionalmente, nuestro estudio aporta elementos que contribuyen al estado del arte de que la educación al paciente es importante para mantener la salud del paciente diabético; y, en específico, de sus pies. Las estrategias de educación al paciente han dado resultados significativamente satisfactorios en diversos contextos. Según un estudio, se encontró que la educación individualizada del paciente para casos de alto riesgo de pie diabético tipo 2 es eficaz para mejorar el conocimiento básico del pie diabético, el comportamiento de autocuidado y el comportamiento de salud. Los autores creen que este método de educación para la salud puede alentar a los pacientes a establecer un estilo de vida saludable y mejorar su conciencia conductual, lo que tiene un efecto significativo en el desarrollo del pie diabético (39). No obstante, una revisión sistemática encontró que la evidencia disponible es de calidad inadecuada para concluir de forma fiable que la educación sobre el cuidado de los pies tiene un impacto positivo en el comportamiento de autocuidado de los pies y la autoeficacia en personas con diabetes (40).

#### *Implicaciones para la práctica clínica:*

Nuestros hallazgos respaldan el hecho de que se debe ajustar las estrategias de cuidado para mejorar la salud de los pies de las personas con diabetes, con acciones que incluyan: (i) examen clínico de los pies de acuerdo a cada nivel de riesgo: una vez al año para las personas con riesgo cero, para los que tienen riesgo uno, dos y tres, se recomienda generar citas para evaluaciones de dos, cuatro y doce veces al año respectivamente, que permitan detecciones tempranas y acciones clínicas quirúrgicas oportunas y adecuadas (15); (ii) gestión/organización de los diferentes servicios para incrementar el acceso a cuidados sanitarios por equipos multidisciplinarios, con participación de personal de enfermería, podología y especialidades médicas; (iii) mejora de los procesos educativos con la incorporación de estrategias lúdicas, participativas y del arte en sus diferentes expresiones, para incrementar las acciones de autocuidado (41); (iv) capacitación para el personal sanitario y (v) gestión/organización de los diferentes servicios para incrementar el acceso a cuidados sanitarios.

Adicionalmente, este estudio tiene varias implicaciones importantes. Primero, enfatiza la importancia de realizar evaluaciones neurológicas de pies en pacientes con diabetes mellitus tipo 2, dada su asociación con un mayor riesgo de complicaciones en los pies. Además, el estudio subraya la necesidad de intervenciones dirigidas a las mujeres, los fumadores y aquellos con antecedentes de entumecimiento de pies, quienes podrían beneficiarse de intervenciones preventivas y de manejo. Finalmente, nuestros hallazgos pueden ser utilizados para mejorar la educación de los pacientes sobre el autocuidado de los pies y la importancia de los hipoglucemiantes orales en la prevención de complicaciones del pie.

Además, los servicios de atención directa a los pacientes deben reforzar aspectos de la promoción de la salud como afianzar el no fumar, utilizar calzado individualizado acorde a cada paciente e instruir a los pacientes a buscar cuidados médicos ante la sensación de entumecimiento de los pies (41).

Los gestores locales de salud pública deben fomentar el desarrollo de programas de salud en el paciente diabético, que garantice un apropiado nivel de conocimiento del cuidado de

pies entre las personas con diabetes, aun cuando estas no tengan ningún riesgo establecido de desarrollo de complicaciones. Estos programas deberían enfocarse en el desarrollo de actividad física (i.e. movilidad activa), promoción de material edu-comunicacional relacionada con las posibles complicaciones del pie diabético y de su prevención, así como en garantizar que los profesionales valoren apropiadamente los pies de los pacientes, en especial, en el primer nivel de atención (42).

Los pacientes incluidos en este estudio pertenecen a una población que habitualmente asiste a la consulta externa del Centro Ambulatorio de Cotacollao del seguro social en Quito, Ecuador. El hecho de ser una población de avanzada edad, mayoritariamente jubilada, con tiempo de evolución de la enfermedad prolongada, puede explicar el alto porcentaje de personas que presentan algún nivel de riesgo (mayor a 65%).

Por otro lado, haber identificado esta distribución de riesgo en una población de contacto habitual, puede ser de mucha utilidad para los gestores y personal de salud en su proceso de organización y gestión del servicio.

#### Limitaciones y Fortalezas

En este estudio se implementaron varias medidas para controlar los sesgos. Primero, se eliminaron los registros incompletos y se verificaron los datos para minimizar el sesgo de información. Todos los investigadores y encuestadores fueron capacitados en la técnica de medición para evitar sesgos de medición, de entrevistador, de respuesta y de procedimiento. El diseño del estudio fue un estudio transversal y la selección de la población fue por contacto, lo que podría introducir un cierto nivel de sesgo de selección. Aunque se tomaron precauciones para minimizar los sesgos, siempre hay un potencial de sesgo residual en cualquier estudio. Por lo tanto, los resultados deben interpretarse en este contexto.

#### » 5. CONCLUSIONES

Nuestro estudio revela que aproximadamente dos tercios de los individuos con diabetes mellitus tipo 2 presentan algún grado de riesgo para sus pies. Para responder a la pregunta de investigación, los factores correlacionados con un mayor riesgo incluyen el ser mujer, la edad avanzada, el hábito tabáquico, la ausencia de una evaluación

neurológica de los pies en el historial médico, y la presencia de entumecimiento previo en los pies. Inversamente, no presentar hallazgos patológicos en los pies, poseer un amplio conocimiento sobre el cuidado de los pies y el uso de hipoglucemiantes orales se vincularon con una menor prevalencia de pies en riesgo. Subrayamos la necesidad de implementar estudios longitudinales para validar estos resultados. Esto permitirá determinar en qué medida es esencial intensificar las prácticas de cuidado y educación del paciente con diabetes mellitus tipo 2, con el objetivo de prevenir las complicaciones asociadas a los pies diabéticos.

#### » 6. FINANCIAMIENTO

Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, BRIDGES a través de la Federación Internacional de Diabetes.

#### » 7. AGRADECIMIENTOS

A todas las personas con diabetes que colaboraron en este estudio. A los médicos, enfermeras, podólogos que colaboraron con el registro de datos en el Centro de Atención Ambulatoria Cotacollao del IESS.

#### » 8. CONFLICTOS DE INTERESES

Los autores no tienen conflicto de interés real, potencial o evidente en relación con la ejecución del proyecto de investigación ni la publicación del artículo científico.

#### » 9. DECLARACIÓN DE CONTRIBUCIÓN

Dr. Hugo Pereira Olmos; Investigador, recolección de datos, revisión en artículo científico

Dr. Iván Guillermo Dueñas Espín; análisis de datos y redacción del artículo

Dra. Rosa María de Lourdes Goyes Ayala; Párrafos introductorios y redacción del artículo

Dra. Erika Karina Quishpe Narváez; Investigadora, recolección de datos, redacción y revisión del artículo científico

#### » 10. LIMITACIÓN DE RESPONSABILIDAD

Todos los puntos de vista expresados en el manuscrito son de entera responsabilidad de los autores, no de la institución en la que trabajan.

## » 11. FUENTE/S DE APOYO

Facultad de Medicina de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Centro de Atención Ambulatoria Cotacollao del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, BRIDGES de la Federación Internacional de Diabetes.

## » 12. REFERENCIAS

- Seguel G. ¿Por qué debemos preocuparnos del pie diabético? Importancia del pie diabético. *Revista Médica Chile*. 2013;141:1464–9.
- Comité de la 8va edición de Diabetes Atlas, Cho N, Kirigia J, Mbanya JC, Ogurstova K, Guariguata L, et al. Atlas de Diabetes de la FID. 8th ed. International Diabetes Federation, Karuanga S, Fernandes J da R, Huang Y, Malanda B, editors. Vol. 8, Federación Internacional de Diabetes. 2017. 0–148 p.
- Villacís B, Carrillo D. País atrevido: la nueva cara sociodemográfica del Ecuador. Edición especial revista Analitika. 1st ed. Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC), editor. Quito; 2012. 52 p.
- Freire WB, Ramírez M, Belmont P, Mendieta M, Silva K, Romero N, et al. Tomo 1: Encuesta Nacional de Salud y Nutrición de la población ecuatoriana de cero a 59 años. ENSANUT-ECU 2012. 1st ed. MSP (Ministerio de Salud Pública), INEC IE de E y C, editors. Vol. Tomo 1, Ensanut-Ecu 2012. Quito: El Telégrafo; 2014. 5–722 p.
- Freire W, Ramírez M, Belmont P, Mendieta M, Silva K, Romero N, et al. Resumen Ejecutivo. Tomo I. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición ENSANUT-ECU 2011-2013. 1st ed. Ministerio de Salud Pública / Instituto Nacional de Estadística y Censos, editor. Quito; 2013. 113 p.
- Comité de la 8va edición de Diabetes Atlas, Cho N, Kirigia J, Mbanya JC, Ogurstova K, Guariguata L, et al. Atlas de Diabetes de la FID. 8th ed. International Diabetes Federation, Karuanga S, Fernandes J da R, Huang Y, Malanda B, editors. Vol. 8, Federación Internacional de Diabetes. 2017. 0–148 p.
- Dhandapani S, Kamar S, Hiremath MB. Practice and associated factors regarding foot care among diabetes mellitus patients attending a rural primary health center in South India. *Adv Biomed Res*. 2022;11(1).
- González De La Torre H, Perdomo Pérez E, Quintana Lorenzo ML, Mosquera Fernández A. Estratificación de riesgo en pie diabético. *Gerokomos*. 2010;21(4):172–82.
- Das A, Pendsey S, Abhyankar M, Malabade R. Management of Diabetic Foot in an Indian Clinical Setup: An Opinion Survey. *Cureus*. 2020 Jun 15;
- Bus SA, Van Netten JJ, Lavery LA, Monteiro-Soares ; M, Rasmussen ; A, Jubiz Y, et al. IWGDF Guidance on the prevention of foot ulcers in at-risk patients with diabetes on the Diabetic Foot. 1st ed. IWGDF Working Group on Prevention of Foot Ulcers, editor. Amsterdam; 2015. 1–124 p.
- Ibraim A, Jude E, Langton K, Martínez F, Harkless L, Gawish H, et al. IDF Clinical Practice Recommendations on the Diabetic Foot – 2017 [Internet]. 1st ed. International Diabetes Federation, editor. Brussels; 2017. 70 p. Available from: <https://www.idf.org/about-diabetes/54-our-activities/222-idf-clinical-practice-recommendations-on-the-diabetic-foot.html>
- Peters EJG, Lavery LA. Effectiveness of the diabetic foot risk classification system of the international working group on the diabetic foot. *Diabetes Care*. 2001;
- Lavery L, Peters E, Williams J, Murdoch D, Hudson A, Lavery D. Reevaluating the Way We Classify the International Working Group on the Diabetic Foot. *Diabetes Care*. 2008;31(1):154–6.
- Lavery LA, Davis KE, Berriman SJ, Braun L, Nichols A, Kim PJ, et al. WHS guidelines update: Diabetic foot ulcer treatment guidelines. *Wound Repair Regen*. 2016;24(1).
- Bus SA, Van Netten JJ, Lavery LA, Monteiro-Soares ; M, Rasmussen ; A, Jubiz Y, et al. IWGDF Guidance on the prevention of foot ulcers in at-risk patients with diabetes on the Diabetic Foot. 1st ed. IWGDF Working Group on Prevention of Foot Ulcers, editor. Amsterdam; 2015. 1–124 p.
- Monteiro-Soares M, Ribas R, Pereira da Silva C, Bral T, Mota A, Pinheiro Torres S, et al. Diabetic foot ulcer development risk classifications' validation: A multicentre prospective cohort study. *Diabetes Res Clin Pract*. 2017;127:105–14.
- Schaper NC, Van Netten JJ, Apelqvist J, Lipsky

- BA, Bakker K. Prevention and management of foot problems in diabetes: A Summary Guidance for Daily Practice 2015, based on the IWGDF guidance documents. *Diabetes Res Clin Pract.* 2017;124:84–92.
18. J.C. S, A.M. C. The diabetic foot and ankle. *Orthop Trauma.* 2009;
  19. Tirado RA del C, López JAF, Tirado FJ del C. Guía de práctica clínica en el pie diabético. *Archivos de Medicina.* 2014;10(1).
  20. Pérez López K. Estrategias de prevención de complicaciones del pie diabético para evitar la amputación en los pacientes del Hospital Delfina Torres de Concha. Uniandes; 2018.
  21. Sibbald G, Ayello E, Ostrow B, Lowe J, Botros M, Goodman L, et al. Screening for the High-Risk Diabetic Foot: A 60-Second Tool (2012) B. *ADVANCES IN SKIN & WOUND CARE* . 2012;25(10):465–76.
  22. Herrera M, Mora E, Solís C, Iglesias J, Acosta W, Oleas M, et al. Guía de Práctica Clínica (GPC) de Diabetes Mellitus tipo 2. 1st ed. Dirección Nacional de Normatización - MSP, editor. Quito: MSP (Ministerio de Salud Pública); 2017. 1–87 p.
  23. Van Netten JJ, Price PE, Lavery LA, Monteiro-Soares M, Rasmussen A, Jubiz Y, et al. Prevention of foot ulcers in the at-risk patient with diabetes: a systematic review. 2015;
  24. van Netten JJ, Price PE, Lavery LA, Monteiro-Soares M, Rasmussen A, Jubiz Y, et al. Prevention of foot ulcers in the at-risk patient with diabetes: a systematic review. *Diabetes Metab Res Rev.* 2016 Jan;32:84–98.
  25. Assaad-Khalil SH, Zaki A, Rehim AA, Megallaa MH, Gaber N, Gamal H, et al. Prevalence of diabetic foot disorders and related risk factors among Egyptian subjects with diabetes. *Prim Care Diabetes.* 2015 Aug 1;9(4):297–303.
  26. Navarro-Peternella FM, Lopes APAT, de Arruda GO, Teston EF, Marcon SS. Differences between genders in relation to factors associated with risk of diabetic foot in elderly persons: A cross-sectional trial. *J Clin Transl Endocrinol.* 2016;6:30–6.
  27. Leiva Caña N. Factores clínicos de riesgo de amputación en pacientes diabéticos hospitalizados en el servicio de medicina del Hospital Nacional “Arzobispo Loayza” en el año 2015. [Lima-Perú]: Universidad Nacional Mayor de San Marcos; 2016.
  28. Guzmán Cayado M, Barreto Cruz T, Casanueva Cabeza MF, Pérez Chil JC. Algunos factores clínicos de riesgo de amputación en un grupo de diabéticos del municipio Artemisa. *Revista Cubana de Investigaciones Biomédicas.* 2006 Jan;25(1).
  29. Vidal-Dominguez G. Factores de riesgo de amputación en el pie diabético. *Rev Soc Peru Med Interna.* 2010;23(4):145–9.
  30. Schaper NC, Van Netten JJ, Apelqvist J, Autobús SA, Hinchliffe RJ, Lipsky BA. Directrices IWGDF en la prevención y tratamiento de la enfermedad del pie diabético [Internet]. Amsterdam; 2019 [cited 2020 Nov 4]. Available from: [www.simonchristiaanse.com](http://www.simonchristiaanse.com) [www.iwgdfguidelines.org](http://www.iwgdfguidelines.org)
  31. Vidal-Dominguez G. Factores de riesgo de amputación en el pie diabético. *Rev Soc Peru Med Interna.* 2010;23(4):145–9.
  32. San Miguel MGF, Cobo Abreu C. Tabaquismo y diabetes. *Revista del Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias.* 2007;20(2):149–58.
  33. Al-Mahroos F, Al-Roomi K. Diabetic neuropathy, foot ulceration, peripheral vascular disease and potential risk factors among patients with diabetes in Bahrain: A nationwide primary care diabetes clinic-based study. *Ann Saudi Med.* 2007;
  34. Buğday MS, Öksüz E. A new approach at diabetic foot treatment: Phosphodiesterase 5 inhibitors. *Med Hypotheses.* 2020 Aug;141:109694.
  35. Boulton AJM. Diabetic Neuropathy : Is Pain God ' s Greatest Gift to Mankind ? *YSVAS.* 2012;25(2):61–5.
  36. Boulton AJM, Armstrong DG, Albert SF, Frykberg RG, Hellman R, Kirkman MS, et al. Comprehensive Foot Examination and Risk Assessment: A report of the Task Force of the Foot Care Interest Group of the American Diabetes Association, with endorsement by the American Association of Clinical Endocrinologists. *Diabetes Care.* 2008 Aug 1;31(8):1679–85.
  37. Assaad-Khalil SH, Zaki A, Rehim AA, Megallaa MH, Gaber N, Gamal H, et al. Prevalence of diabetic foot disorders and related risk factors among Egyptian subjects

- with diabetes. *Prim Care Diabetes*. 2015 Aug;9(4):297–303.
38. Hasanah U, Yusuf S, Rachmawaty R, Mukhtar M, Sandi S. Differences in foot care practice between participants at risk for and with diabetic foot ulcers (DFUs) in community. *Enferm Clin*. 2020 Mar;30:144–8.
  39. Fu XJ, Hu SD, Peng YF, Zhou LY, Shu T, Song DD. Observation of the effect of one-to-one education on high-risk cases of diabetic foot. *World J Clin Cases*. 2021 May 16;9(14):3265–72.
  40. Goodall RJ, Ellauzi J, Tan MKH, Onida S, Davies AH, Shalhoub J. A Systematic Review of the Impact of Foot Care Education on Self Efficacy and Self Care in Patients With Diabetes. *European Journal of Vascular and Endovascular Surgery*. 2020 Aug;60(2):282–92.
  41. Lim JZM, Ng NSL, Thomas C. Prevention and treatment of diabetic foot ulcers. *Journal of the Royal Society of Medicine*. 2017.
  42. Pinilla AE, Sánchez AL, Mejía A, del Pilar Barrera M. Actividades de prevención del pie diabético en pacientes de consulta externa de primer nivel. *Revista de Salud Publica*. 2011;13(2):262–73.