

Índice de amputaciones de extremidades inferiores en pacientes con diabetes

Nelly Cisneros-González,^a Iván de Jesús Ascencio-Montiel,^a Vita Norma Libreros-Bango,^b Héctor Rodríguez-Vázquez,^b Ángel Campos-Hernández,^b Javier Dávila-Torres,^c Jesús Kumate-Rodríguez,^d Víctor Hugo Borja-Aburto^e

Lower extremity amputation rates in diabetic patients

Background: The lower extremity amputations diminish the quality of life of patients with Diabetes Mellitus (DM). The aim of this study was to describe the lower extremity amputation rates in subjects with DM in the Mexican Social Security Institute (IMSS), comparing 2004 and 2013.

Methods: A comparative cross-sectional study was done. Amputations were identified from the hospital records of System of Medical Statistics (DataMart). The DM patient census was obtained from the System of Integral Attention to Health. Major and minor amputations rates were expressed per 100,000 DM patients.

Results: We observed 2 334 340 and 3 416 643 DM patients during 2004 and 2013, respectively. The average age at the time of the amputation was similar in 2004 and 2013 (61.7 and 65.6 years old for minor and major amputations respectively). The major amputations rates were 100.9 and 111.1 per 100 000 subjects with DM in during 2004 and 2013 ($p = 0.001$); while minor amputations rates were 168.8 and 162.5 per 100 000 subjects with DM in during 2004 and 2013 respectively ($p = 0.069$).

Conclusions: The lower extremity amputations rates at IMSS are very high compared with that reported in developed countries. The major amputations rate increased in 2013 compared with 2004.

El pie diabético es una de las complicaciones más comunes asociadas con la diabetes mellitus (DM), se estima que aproximadamente del 15 al 25 % de los pacientes con DM desarrollan pie diabético durante el curso de su enfermedad; es decir, que seis personas con DM tendrán una úlcera a lo largo de su vida. Estudios publicados han demostrado que esto ocurre principalmente en los hombres y está relacionado con el resultado de un control glucémico inadecuado y prolongado de la DM.¹⁻³

A nivel mundial, la incidencia anual de las úlceras del pie diabético en pacientes con DM oscila entre 1.0 a 4.1 %. En los países desarrollados se ha reportado que hasta un 5 % de las personas con DM tiene problemas de pie diabético y que frecuentemente resulta en amputación.^{2,3}

Las amputaciones conllevan a discapacidad y mortalidad prematura. Esta condición de discapacidad es una de las causas más frecuentes de hospitalización para las personas con DM, porque generan gastos adicionales derivados de su atención médica, rehabilitación, tratamientos de discapacidad y gasto económico por invalidez. Se calcula que el costo directo de una amputación asociada al pie diabético está entre los 30 000 y los 60 000 USD.^{1,2,4}

Estudios han demostrado que la presencia de amputaciones de extremidades inferiores en sujetos con DM es un factor de predicción en la reducción en la calidad de vida.⁵⁻¹⁰

Hay pocos datos relacionados con pie diabético y/o amputaciones, pero según la Asociación Latinoamericana de Diabetes, el 58.2 % de los pacientes con DM de Brasil tiene complicaciones del pie diabético, y la incidencia reportada en Río de Janeiro de amputaciones mayores por DM fue de 6.4/100 000 por año; en Chile se reporta un 13 % de amputaciones en los pacientes con DM; en México, entre 2004 y 2005, los egresos hospitalarios por pie diabético aumentaron en un 10 % y el número de amputaciones se incrementó a 4 %.¹¹⁻¹³

La Encuesta Nacional de Salud y Nutrición del año 2012, reportó que del total de individuos con diagnóstico previo de DM, 47.6 % (3 millones) refirieron

Keywords	Palabras clave
Amputation	Amputación
Diabetes mellitus	Diabetes mellitus
Lower extremity	Extremidad inferior

^aCoordinación de Vigilancia Epidemiológica

^bDivisión de Información en Salud

^cDirección de Prestaciones Médicas

^dFundación IMSS, A. C.

^eUnidad de Atención Primaria a la Salud

Instituto Mexicano del Seguro Social, Ciudad de México

Comunicación con: Nelly Cisneros-González

Teléfonos: (55) 5211 2728, (55) 5211 9903

Correo electrónico: nelly.cisneros@imss.gob.mx

Introducción: las amputaciones de extremidades inferiores disminuyen la calidad de vida de los pacientes con diabetes mellitus (DM). El objetivo de este estudio fue describir el índice de amputaciones de extremidades inferiores (mayores y menores) en sujetos con DM adscritos al Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), comparando los años 2004 y 2013.

Métodos: estudio observacional transversal comparativo. Se evaluaron los registros hospitalarios de amputaciones obtenidos del Sistema de Estadísticas Médicas (DataMart) y del Censo de pacientes con DM obtenido del Sistema de Atención Integral a la Salud. Se calcularon los índices de amputaciones mayores y menores x 100,000 sujetos con DM adscritos a Medicina Familiar.

Resultados: durante 2004 y 2013 se observaron 2 334 340 y 3 416 643 pacientes con DM adscritos a

Medicina Familiar respectivamente. Los promedios de edad al momento de la amputación fueron similares en el año 2004 y 2013 (61.7 años para las amputaciones menores y 65.6 años para las amputaciones mayores). Los índices de amputaciones mayores fueron de 100.9 y de 111.1 x 100 000 sujetos con DM en 2004 y 2013; mientras que el índice de amputaciones menores de extremidades inferiores fue de 168.8 y de 162.5 x 100 000 sujetos con DM en el durante 2004 y 2013 respectivamente.

Conclusiones: el índice de amputaciones de extremidades inferiores en el IMSS es muy alto comparado con lo reportado en países desarrollados. El índice de amputaciones mayores se incrementó para el año 2013, comparado con 2004.

Resumen

ardor, dolor o pérdida de sensibilidad en los pies, el 2 % (128 mil) reportó amputaciones.¹⁴

La Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) incluye las amputaciones de extremidades inferiores en los indicadores de calidad para la atención de los pacientes con DM.^{15,16}

Una amputación de extremidades inferiores puede ser mayor o menor, dependiendo del sitio de la amputación. Aunque no existe una definición estándar a nivel internacional, la definición que aparece con más frecuencia y recientemente publicada en la literatura define a la amputación mayor como proximal a la articulación del tobillo y a la amputación menor como distal a la articulación del tobillo.^{17,18}

La OCDE considera que una amputación menor de extremidades inferiores refleja una mejor calidad de la atención con respecto a una amputación mayor; por lo tanto, es importante analizar por separado ambos tipos de amputaciones, ya que esto nos puede proporcionar datos más exactos de la calidad de la atención de los pacientes con DM con este tipo de complicaciones.

El objetivo del estudio fue describir el índice de amputaciones de extremidades inferiores (mayores y menores) en sujetos con DM adscritos al Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), durante los años 2004 y 2013.

Métodos

Se realizó un estudio observacional transversal comparativo, en sujetos con diagnóstico de DM, identificados a través del Sistema de Información de Atención Integral de la Salud y de los registros hospitalarios del Sistema de Estadísticas Médicas (DataMart) del IMSS.

Como denominador del índice de amputaciones de extremidades inferiores, se utilizó el conteo de sujetos con diagnóstico de DM, adscritos a Medicina Familiar

(CIE-10: E10-E14) obtenido del Sistema de Atención Integral de la Salud.

Los sujetos con amputaciones mayores y menores fueron identificados a través de los registros hospitalarios del Sistema de Estadísticas Médicas (DataMart) (CIE-9: 8415-8419 y CIE-9: 8410-8414, respectivamente), excluyéndose las causas traumáticas de amputaciones (CIE-10: S77, S78, S87, S88, S98, T053, T055 y T136) y obteniendo la edad al momento de la amputación.

El índice de amputaciones mayores y menores de extremidades inferiores se calculó para cada una de las 35 delegaciones del IMSS y se expresó como el número de sujetos con amputaciones por 100 000 sujetos con diagnóstico de DM, adscritos a Medicina Familiar.

El promedio de edad al momento de la amputación se calculó para cada una de las 35 delegaciones del IMSS.

Para comparar los índices de amputaciones mayores y menores, así como sus respectivos promedios de edad entre los años 2004 y 2013 se calcularon valores de *p*, mediante la prueba Chi cuadrada para los índices, y *t* de Student para los promedios de edad. Un valor de *p* < 0.05 fue considerado como estadísticamente significativo.

Resultados

La cifra total de sujetos con DM adscritos a Medicina Familiar en el año 2004 fue de 2 334 340 y de 3 416 643 en el año 2013. Con respecto a las amputaciones mayores de extremidades inferiores, el número fue de 2356 y 3774 para los años 2004 y 2013 respectivamente; mientras que las cifras de sujetos con amputaciones menores fueron de 3940 y 5551 respectivamente (cuadro I).

Los promedios de edad al momento de la amputación durante el año 2004 fueron de 61.7 años para

Cuadro I Conteo de sujetos con diabetes mellitus y con amputaciones mayores y menores de extremidades inferiores, por Delegación del Instituto Mexicano del Seguro, comparativo 2004 y 2013

Delegación	Sujetos con diabetes (n)		Sujetos con amputaciones mayores (n)		Sujetos con amputaciones menores (n)	
	Año 2004	Año 2013	Año 2004	Año 2013	Año 2004	Año 2013
Nacional	2,334,340	3,416,643	2,356	3,774	3,940	5,551
Aguascalientes	28,310	45,043	6	27	25	52
Baja California	64,697	123,203	74	181	123	247
Baja California Sur	13,915	22,698	15	48	35	48
Campeche	14,793	26,434	22	41	48	62
Coahuila	118,378	165,513	114	304	269	310
Colima	14,357	24,134	34	16	69	58
Chiapas	27,871	43,088	14	29	59	46
Chihuahua	98,602	148,612	76	165	144	245
Durango	40,713	60,206	34	93	55	119
Guanajuato	104,516	140,967	85	120	144	195
Guerrero	34,461	59,795	25	23	35	82
Hidalgo	32,365	48,380	42	52	44	65
Jalisco	165,728	232,882	164	234	274	428
México Oriente	197,710	290,270	119	163	210	315
México Poniente	75,205	116,206	57	115	70	115
Michoacán	51,474	82,666	42	79	89	127
Morelos	35,267	55,579	15	45	48	42
Nayarit	21,266	30,083	30	39	66	65
Nuevo León	183,755	262,254	361	350	440	449
Oaxaca	20,304	32,981	15	42	64	56
Puebla	77,989	113,324	64	121	76	191
Querétaro	33,288	56,188	28	43	43	42
Quintana Roo	19,430	36,700	20	66	59	93
San Luis Potosí	54,442	85,391	31	56	75	119
Sinaloa	77,921	115,935	55	171	168	218
Sonora	67,070	103,034	73	175	134	235
Tabasco	20,110	34,156	27	29	43	72
Tamaulipas	101,243	132,251	120	226	226	334
Tlaxcala	14,074	20,696	11	10	28	46
Veracruz Norte	75,634	118,700	114	143	151	181
Veracruz Sur	65,896	90,815	56	129	114	270
Yucatán	63,997	87,239	87	75	78	154
Zacatecas	21,730	29,340	10	22	17	36
DF Norte	146,024	163,019	170	155	256	268
DF Sur	151,805	218,861	146	187	161	166

Cuadro II Edad e Índice de amputaciones mayores de extremidades inferiores en sujetos con diabetes, por Delegación del Instituto Mexicano del Seguro, comparativo 2004 y 2013

Delegación	Edad de los sujetos con amputaciones mayores de extremidades inferiores (promedio)			Índice de amputaciones mayores de extremidades inferiores (x100,000 sujetos con diabetes)		
	Año 2004	Año 2013	p	Año 2004	Año 2013	p
Nacional	65.6	65.4	0.817	100.9	111.1	0.001*
Aguascalientes	69.3	63.6	0.129	21.2	60.5	0.019*
Baja California	64.6	64.7	0.918	114.4	148.0	0.075
Baja California Sur	61.5	65.6	0.260	107.8	212.9	0.02*
Campeche	68.9	64.0	0.133	148.7	156.0	1.000
Coahuila	63.3	64.5	0.480	96.3	184.8	< 0.001*
Colima	70.0	68.1	0.607	236.8	66.6	< 0.001*
Chiapas	65.6	67.7	0.576	50.2	67.8	0.436
Chihuahua	64.4	64.8	0.834	77.1	111.2	0.008*
Durango	64.7	66.0	0.795	83.5	155.8	0.002*
Guanajuato	63.6	64.9	0.574	81.3	85.8	0.402
Guerrero	68.8	64.9	0.225	72.5	38.7	0.035*
Hidalgo	63.8	68.9	0.104	129.8	108.1	0.400
Jalisco	66.3	66.8	0.723	99.0	101.2	0.919
México Oriente	65.0	66.0	0.873	60.2	56.5	0.585
México Poniente	65.6	61.7	0.115	75.8	99.6	0.102
Michoacán	69.8	65.8	0.175	81.6	96.2	0.455
Morelos	71.7	63.5	0.034*	42.5	81.4	0.033*
Nayarit	70.2	66.5	0.246	141.1	130.3	0.716
Nuevo León	65.1	65.7	0.478	196.5	134.2	<0.001*
Oaxaca	70.9	65.8	0.107	73.9	127.8	0.076
Puebla	65.3	65.4	0.799	82.1	107.5	0.099
Querétaro	68.4	63.5	0.084	84.1	76.9	0.713
Quintana Roo	60.3	61.4	0.616	102.9	180.8	0.031*
San Luis Potosí	65.2	65.2	0.388	56.9	66.2	0.583
Sinaloa	66.3	68.1	0.280	70.6	148.4	< 0.001*
Sonora	66.2	67.6	0.972	108.8	171.0	0.001*
Tabasco	67.0	63.0	0.223	134.3	85.3	0.096
Tamaulipas	66.0	62.7	0.005*	118.5	171.6	0.001*
Tlaxcala	70.1	65.9	0.397	78.2	48.6	0.275
Veracruz Norte	67.6	66.6	0.106	150.7	121.1	0.084
Veracruz Sur	66.5	67.2	0.994	85.0	142.8	0.001*
Yucatán	64.6	68.2	0.066	135.9	86.5	0.004*
Zacatecas	64.2	64.9	0.680	46.0	75.6	0.215
DF Norte	65.6	64.7	0.249	116.4	95.5	0.075
DF Sur	64.8	65.4	0.817	96.2	85.9	0.290

Valor de p mediante prueba Chi cuadrada y t de Student para el índice de amputaciones mayores de extremidades inferiores y los promedios de edad respectivamente. *p < 0.05

Cuadro III Edad e Índice de amputaciones menores de extremidades inferiores en sujetos con diabetes, por Delegación del Instituto Mexicano del Seguro, comparativo 2004 y 2013

Delegación	Edad de los sujetos con amputaciones menores de extremidades inferiores (promedio)			Índice de amputaciones menores de extremidades inferiores (x 100 000 sujetos con diabetes)		
	Año 2004	Año 2013	p	Año 2004	Año 2013	p
Nacional	61.7	61.7	0.068	168.8	162.5	0.069
Aguascalientes	61.8	59.5	0.252	88.3	115.4	0.293
Baja California	60.8	61.3	0.869	190.1	200.5	0.662
Baja California Sur	63.2	62.3	0.453	251.5	211.5	0.431
Campeche	63.5	59.5	0.088	324.5	234.5	0.092
Coahuila	62.1	60.9	0.162	227.2	187.3	0.023*
Colima	64.8	61.1	0.080	480.6	240.3	< 0.001*
Chiapas	62.2	64.1	0.173	211.7	106.8	0.001*
Chihuahua	59.5	61.0	0.628	146.0	164.9	0.255
Durango	59.5	62.5	0.104	135.1	197.7	0.02*
Guanajuato	61.1	63.4	0.213	137.8	138.3	1.000
Guerrero	63.8	65.1	0.955	101.6	137.1	0.150
Hidalgo	64.8	63.1	0.540	135.9	134.4	1.000
Jalisco	62.6	60.3	0.004*	165.3	183.8	0.180
México Oriente	62.0	60.7	0.239	106.2	108.5	0.824
México Poniente	59.9	59.8	0.738	93.1	99.0	0.707
Michoacán	64.1	63.5	0.738	172.9	153.6	0.401
Morelos	67.3	63.7	0.080	136.1	75.6	0.007*
Nayarit	62.4	65.4	0.124	310.4	216.1	0.041*
Nuevo León	60.2	61.2	0.319	239.4	171.2	< 0.001*
Oaxaca	64.2	63.3	0.493	315.2	169.8	0.001*
Puebla	62.8	62.3	0.657	97.4	168.5	< 0.001*
Querétaro	60.0	59.1	0.462	129.2	74.7	0.013*
Quintana Roo	58.9	59.8	0.692	303.7	253.4	0.306
San Luis Potosí	62.4	61.7	0.466	137.8	139.4	1.000
Sinaloa	62.7	63.6	0.533	215.6	188.0	0.194
Sonora	63.0	61.6	0.128	199.8	228.1	0.241
Tabasco	59.8	58.7	0.506	213.8	210.8	0.923
Tamaulipas	61.4	60.4	0.073	223.2	252.6	0.159
Tlaxcala	62.8	65.2	0.291	198.9	222.3	0.723
Veracruz Norte	63.0	61.6	0.177	199.6	152.5	0.015*
Veracruz Sur	62.1	62.6	0.909	173.0	297.3	< 0.001*
Yucatán	62.1	63.5	0.563	121.9	176.5	0.008*
Zacatecas	62.2	60.8	0.605	78.2	122.7	0.129
DF Norte	60.6	62.0	0.655	175.3	164.4	0.484
DF Sur	61.3	62.2	0.929	106.1	75.8	0.003*

Valor de p mediante prueba Chi cuadrada y t de Student para el índice de amputaciones menores de extremidades inferiores y los promedios de edad respectivamente. *p < 0.05

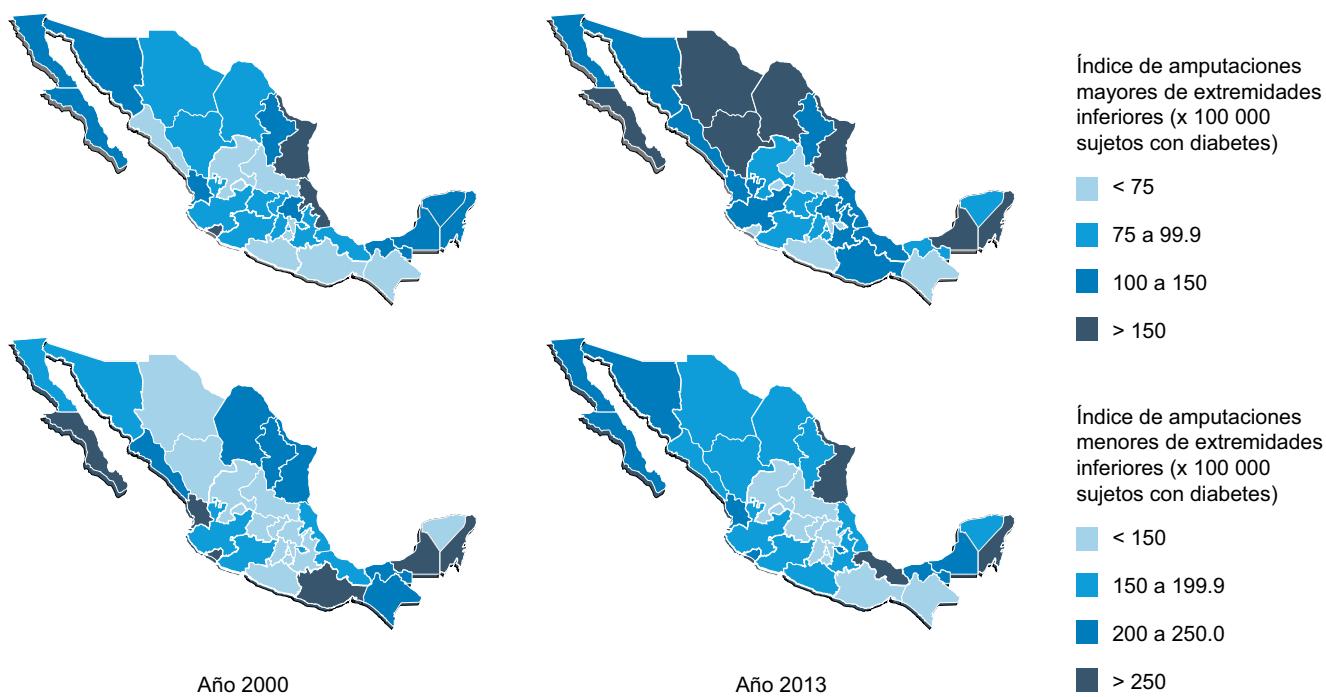


Figura 1 Distribución del índice de amputaciones de extremidades inferiores x 100 000 pacientes con diabetes, en las Delegaciones del Instituto Mexicano del Seguro Social, comparativo 2004 y 2013. Las figuras superiores corresponden al índice de amputaciones mayores de extremidades inferiores, mientras que las figuras inferiores corresponden al índice de amputaciones menores

las amputaciones menores, y de 65.6 años para las amputaciones mayores. Estos promedios fueron muy similares para el año 2013 (61.7 años, $p = 0.068$ y 65.4 años, $p = 0.817$ respectivamente) (cuadros II y III).

El índice de amputaciones mayores de extremidades inferiores tuvo un valor de $100.9 \times 100 000$ sujetos con DM en el año 2004, y de $111.1 \times 100 000$ sujetos con DM en el año 2013 ($p = 0.001$); por otro lado, el índice de amputaciones menores de extremidades inferiores tuvo valores similares en los mencionados años (168.8 y $162.5 \times 100 000$ sujetos con DM en 2004 y 2013 respectivamente, $p = 0.069$) (cuadros II y III).

Las delegaciones México Oriente, Nuevo León, Jalisco, DF Sur, DF Norte y Coahuila, tuvieron un mayor número de sujetos con DM adscritos a Medicina Familiar (por encima de 140 000 en el año 2004 y por encima de 150 000 en el año 2013).

En relación con el índice de amputaciones mayores de extremidades inferiores, las delegaciones Baja California Sur, Coahuila, Quintana Roo, Tamaulipas, Sonora, Campeche y Durango presentaron los valores más elevados durante el año 2013; mientras que las delegaciones Veracruz Norte, Nuevo León y Colima presentaron los mayores índices en 2004 (por encima de $150 \times 100 000$ sujetos con DM adscritos a Medicina Familiar). Las delegaciones Sinaloa y Coahuila presentaron los incrementos en el índice más significa-

tivos, mientras que Colima y Nuevo León tuvieron las disminuciones más significativas (cuadro II, figura 1).

Para las amputaciones menores de extremidades inferiores, las delegaciones Quintana Roo, Nayarit, Oaxaca, Campeche y Colima presentaron los valores más elevados en el año 2004, mientras que en el año 2013, dichos lugares correspondieron a Veracruz Sur, Quintana Roo y Tamaulipas (por encima de $250 \times 100 000$ sujetos con DM adscritos a Medicina Familiar). Las delegaciones Veracruz Sur y Puebla tuvieron los incrementos más significativos de este índice; mientras que Puebla y Nuevo León presentaron las disminuciones más significativas (cuadro III, figura 1).

Discusión

Aproximadamente del 40 al 85 % de las amputaciones de extremidades inferiores se realiza en sujetos con DM, de estas, el 85 % está precedida por una ulceración del pie.¹ Ya se ha mencionado que la DM es la principal causa de amputaciones de extremidades inferiores no traumáticas, siendo la responsable de aproximadamente el 50 % de las mismas.² Es posible que este problema se acentúe en el futuro, ya que la incidencia de la DM se encuentra en franco aumento en los países en vías de desarrollo, probablemente

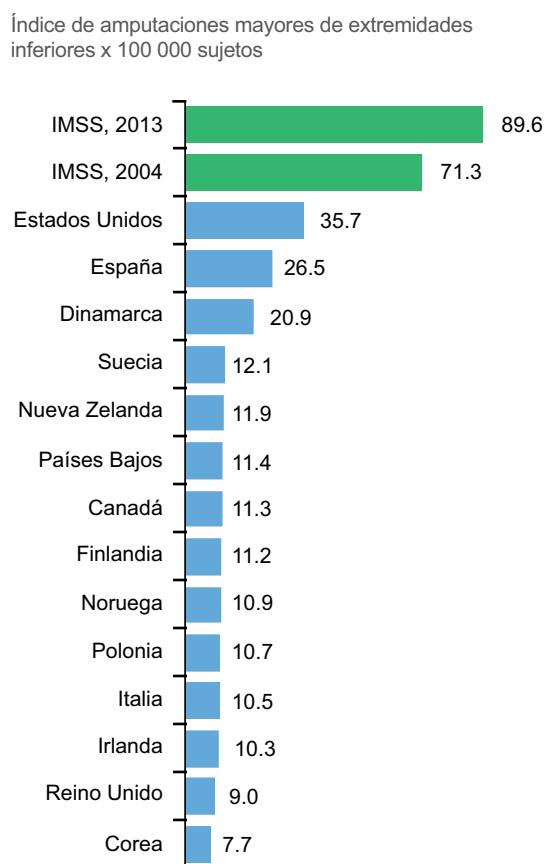


Figura 2 Comparación del índice de amputaciones mayores de extremidades inferiores x 100 000 sujetos en Instituto Mexicano del Seguro Social y países Miembros de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE)²³

debido a cambios en los hábitos alimentarios y al sedentarismo. Esto, más la prolongación de la expectativa de vida, con el consiguiente envejecimiento de la población, incrementará inevitablemente la prevalencia de DM y de sus complicaciones crónicas.¹⁹

Las amputaciones de extremidades inferiores son 15 veces más frecuentes en los pacientes con DM que en la población general y el riesgo de sufrirlas se incrementa con la edad: en los pacientes > 65 años es 7 veces mayor que en los < 45 años.²⁰ En nuestro estudio encontramos que el promedio de edad tanto para amputaciones menores y mayores osciló entre los 60 y 70 años, coincidiendo con esta información reportada.

El incremento en el número de amputaciones del año 2004 al año 2013 puede explicarse porque a nivel nacional, la DM ha tenido un incremento en su prevalencia de 7.5 % en el año 2000 a 9.2 % reportada en el año 2012 por las Encuestas Nacionales de Salud y Nutrición.¹⁴

Lavery *et al.* han identificado en Estados Unidos (EE.UU.) una prevalencia mucho mayor de ampu-

taciones relacionadas con la DM en los hispanos (82.7 %) frente a los afroamericanos (61.6 %) y los blancos no hispanos (56.8 %).²¹

La amputación de extremidades inferiores es una complicación y un marcador de la calidad de la atención en los pacientes con DM. Las tasas de las amputaciones de extremidades inferiores varían en diferentes comunidades,¹⁶ la incidencia anual de amputaciones de extremidades inferiores en pacientes con DM en Inglaterra y los EE.UU. fueron de 250 y 450/100 000 de personas con DM respectivamente, en el año 2008.²²

En relación al último reporte de la OCDE, con respecto al indicador de amputaciones de miembros inferiores (figura 2), podemos observar que el índice de amputaciones de miembros inferiores encontrado en nuestro estudio es muy elevado comparado con los países publicados en dicho reporte, aunque para el año 2004, Aguascalientes tuvo un índice comparable con Dinamarca (21.2), para el año 2013 todas las delegaciones tuvieron índices mucho mayores que los reportados por la OCDE en 2009.²³

A nivel mundial, los estudios han demostrado que la reducción del riesgo de las amputaciones en los sujetos con DM, refleja un mejor control metabólico, así como una revisión sistemática y rutinaria de los pies, por lo que es fundamental que para prevenir los trastornos en los pies de las personas con DM y consecuentemente el riesgo de amputaciones, se deben de enfocar los esfuerzos en la educación del paciente y su familia acerca de los cuidados de los mismos.²⁴

Este examen no debe ser patrimonio de los médicos, sino que todo el equipo de salud debe estar capacitado para realizarlo y prescribir las medidas de cuidado e higiene que debe realizar el paciente y su familia; así como detectar tempranamente cualquier alteración y derivarlo oportunamente al especialista.²⁵

La educación del paciente y el uso de calzado adecuado son medidas costo-efectivas que disminuyen en un 25 a 50 %, el desarrollo de úlceras y amputaciones.²⁶⁻²⁸

Agradecimientos

Agradecemos a la Fundación IMSS, A.C., especialmente a la Lic. Patricia Guerra Menéndez por su invaluable apoyo para el desarrollo de este trabajo.

Declaración de conflicto de interés: los autores han completado y enviado la forma traducida al español de la declaración de conflictos potenciales de interés del Comité Internacional de Editores de Revistas Médicas, y no fue reportado alguno que tuviera relación con este artículo.

Referencias

- Boulton A, Armstrong Albert S, Frykberg Hellman R, Kirkman M. Comprehensive foot examination and risk assessment. *Diabetes Care.* 2008;31(8):1679-1685.
- Singh N, Armstrong DG, Lipsky BA. Preventing foot ulcers in patients with diabetes. *JAMA.* 2005;293(2):217-28.
- Gregg EW, Sorlie P, Paulose-Ram R, Gu Q, Eberhardt MS, Wolz M, et al. Prevalence of lower-extremity disease in the US adult population ≥ 40 years of age with and without diabetes: 1999-2000 national health and nutrition examination survey. *Diabetes Care.* 2004;27(7):1591-7.
- Das AK, Shashank RJ. "Put Feet First: Prevent Amputations" - Diabetes and Feet. *JAPI.* 2005;53:929-939.
- World Health Organization, International. Diabetes Foundation. World Diabetes Day: too many people are losing lower limbs unnecessarily to diabetes. Geneva: WHO; 2005.
- Gordo A, Scuffham P, Shearer A, Oglesby A, Tobián JA. The health care costs of diabetic peripheral neuropathy in the U.S. *Diabetes Care.* 2003;26(6):1790-5.
- Campbell LV, Graham AR, Kidd RM, Molloy HF, O'Rourke SR, Colagiuri S. The lower limb in people with diabetes. Position statement of the Australian Diabetes Society. *Med J Aust.* 2000;2;173(7):369-72.
- Wang J, Imai K, Engelgau MM, Geiss LS, Wen C, Zhang P. Secular trends in diabetes-related preventable hospitalizations in the United States, 1998-2006. *Diabetes Care.* 2009;32(7):1213-7.
- Ashry HR, Lavery LA, Armstrong DG, Lavery DC, van Houtum WH. Cost of diabetesrelated amputations in minorities. *J Foot Ankle Surg.* 1998;37(3):186-90.
- Ragnarson Tennvall G, Apelqvist J. Healthrelated quality of life in patients with diabetes mellitus and foot ulcers. *J Diabetes Complications.* 2000;14(5):235-41.
- Barceló A, Aedo C, Rajpathak S, Robles S. The cost of diabetes in Latin America and the Caribbean. *Bull World Health Organ.* 2003;81(1):19-27.
- Arredondo A, De Icaza E. Costos de la diabetes en América Latina: evidencias del caso Mexicano. *Value Health.* 2011;14(5 Suppl 1):S85-8.
- Bahia LR, Araujo DV, Schaan BD, Dib SA, Negrato CA, Leão MP, et al. The costs of type 2 diabetes mellitus outpatient care in the Brazilian public health system. *Value Health.* 2011;14(5 Suppl 1):S137-40.
- Rogers LC, Bevilacqua NJ. Organized programs to prevent lower-extremity amputations. *J Am Podiatr Med Assoc.* 2010;100(2):101-4.
- Gutiérrez JP, Rivera-Dommarco J, Shamah-Levy T, Villalpando-Hernández S, Franco A, Cuevas-Nasu L, Romero-Martínez M, Hernández-Ávila M. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2012. Resultados Nacionales. Cuernavaca, México: Instituto Nacional de Salud Pública, 2012.
- Nicolucci A, Greenfield S, Mattke S (2006) Selecting indicators for the quality of diabetes care at the health systems level in OECD countries. *Int J Qual Health Care* 18 Suppl 1:26-30.
- Vamos EP, Bottle A, Edmonds ME, Valabhji J, Majeed A, Millett C. Changes in the incidence of lower extremity amputations in individuals with and without diabetes in England between 2004 and 2008. *Diabetes Care.* 2010;33(12):2592-2597.
- Kennon B, Leese GP, Cochrane L, Colhoun H, Wild S, Stang D, et al. Reduced incidence of lower-extremity amputations in people with diabetes in Scotland: a nationwide study. *Diabetes Care.* 2012;35(12):2588-2590.
- Rayman G, Krishnan S, Baker NR, Wareham AM, Rayman A. Are we underestimating Diabetes-Related Lower Extremity Amputation Rates? *Diabetes Care.* 2004;27(8):1892-1896.
- Lavery LA, Ashry HR, van Houtum W, Pugh JA, Harkless LB, Basu S. Variation in the incidence and proportion of diabetes-related amputations in minorities. *Diabetes Care.* 1996;19(1):48-52.
- Campbell LV, Graham AR, Kidd RM, Molloy HF, O'Rourke SR, Colagiuri S. The lower limb in people with diabetes. Position statement of the Australian Diabetes Society. *Med J Aust.* 2000;173(7):369-72.
- Moxey PW, Gogalniceanu P, Hincliffe RJ, Loftus IM, Jones KJ, Thompson MM, et al. Lower extremity amputations—a review of global variability in incidence. *Diabet Med.* 2011;28(10):1144-53.
- Margolis DJ, Hoffstad O, Nafash J, Leonard CE, Freeman CP, Hennessy S, et al. Location, location, location: geographic clustering of lower-extremity amputation among medicare beneficiaries with diabetes. *Diabetes Care.* 2011;34(11):2363-7.
- OECD (2009), "Avoidable admissions: diabetes complications", in OECD, *Health at a Glance 2009: OECD Indicators*, OECD Publishing, Paris.
- Krishnan S, Nash F, Baker N, Fowler D, Rayman G. Reduction in diabetic amputations over 11 years in a defined U.K. population: benefits of multidisciplinary team work and continuous prospective audit. *Diabetes Care.* 2008;31(1):99-101.
- Driver VR, Madsen J, Goodman RA. Reducing amputation rates in patients with diabetes at a military medical center: the limb preservation service model. *Diabetes Care.* 2005;28(2): 248-253.
- Boulton AJ. Review The Diabetic Foot: from Art to Science. The 18 th Camilo Golgi lecture: Diabetología. 2004; 47(8):1343-53.
- American Diabetes Association. Economic costs of diabetes in the U.S. in 2012. *Diabetes Care.* 2013; 36(4):1033-46.