

AMPUTACIONES EN UN HOSPITAL GENERAL EN PACIENTES CON PIÉ DIABÉTICO. ANÁLISIS DE TRES AÑOS

AMPUTATIONS IN A GENERAL HOSPITAL IN PATIENTS WITH DIABETIC FOOT. THREE-YEARS ANALYSIS

Guillermo Padrón Arredondo*

RESUMEN.

Introducción. Se estima que la amputación de un miembro inferior tiene de 10 a 24 veces mayor el riesgo en pacientes diabéticos y de éstos 20% sufrirán una amputación, sin embargo, hasta 50% de estas amputaciones pueden ser evitadas.

Objetivo. Identificar la incidencia de amputaciones de origen no traumático en pacientes con diabetes mellitus tipo 2 en Playa del Carmen, Quintana Roo, durante el periodo julio de 2010 a julio de 2013.

Material y métodos. Estudio observacional descriptivo de corte transversal de pacientes atendidos en el servicio de cirugía general del Hospital General de Playa del Carmen, Quintana Roo. Fueron incluidos los pacientes ingresados con diagnóstico de pie diabético a quienes se les realizaron amputaciones mayores, amputaciones menores y desbridamientos, fueron excluidos los pacientes con amputaciones de origen traumático y aquellos casos con expediente incompleto o extraviado.

Resultados. Ingresaron 24 pacientes, 15 masculinos y 9 femeninos; edad promedio fue de 56.5 años. Con antecedentes de hipertensión arterial sistémica en 11 pacientes. Cronicidad de la diabetes fue de 14 años en promedio. El tiempo transcurrido entre el inicio de la lesión ulcerosa y su ingreso fue de 23.7 días. Por lo que respecta a la etiología de la úlcera, estas fueron: Isquémica 2, neuropática 4, mixta 18. El inicio de las úlceras fue: dedos 16, plantares 11, y talón 1. Procedimientos: amputación supracondílea 8, amputación infracondílea 1, amputación transmetatarsiana 1,



amputación de dedos 14, pacientes en su segunda amputación 7 y 3 fasciotomías. No hubo fallecimientos.

Discusión. La etiología de las úlceras en el pie diabético son de origen vasculopático, neuropático y mixto, sin embargo, en nuestro estudio predominaron las úlceras mixtas 76%, probablemente debido al uso del ultrasonido doppler en donde se reportaron diversos grados de compromiso vascular.

Palabras clave: Diabetes mellitus, pie diabético, amputación, ultrasonido doppler, oxígeno hiperbárico.

ABSTRACT.

Introduction. It is estimated that a lower limb amputation is 10 to 24 times greater risk in diabetic patients and 20% of them to suffer an amputation, however,

it is estimated that up to 50% of these amputations can be avoided.

Objective. To identify the incidence of amputation of limbs in patients with foot diabetic in Playa del Carmen, Quintana Roo, during the period July 2010 to July 2013.

Material and methods. Descriptive observational study of cross section of patients treated in the service of general surgery of the Hospital General of Playa del Carmen, Quintana Roo. We included patients admitted with a diagnosis of diabetic foot that underwent major, minor amputations and debridement; were excluded patients with traumatic amputations and those cases with incomplete or missing records. Basic descriptive statistics were used and the Meggitt-Wagner classification of diabetic foot. **Results.** Twenty four patients

*Cirujano general. Hospital General de Playa del Carmen. Servicios Estatales de Salud de Quintana Roo.

entered, 15 male and 9 female, mean age was 56.5 years. With a history of hypertension in 11 patients. Chronicity of diabetes was 14 years on average. The time between the onset and income injury averaged 23.7 days. With regard to the etiology of the ulcer, these were: Ischemic 2, neuropathic 4 and mixed 18. The onset of ulcers was in toes 16, sole 11 and heel 1. Procedures performed: supracondylar amputation 8 amputation infracondylar 1, transmetatarsal amputation 1, and amputation of fingers 14; in his second amputation patients 7, and 3 fasciotomies. No deaths were reported.

Discussion. It is known that the etiology of diabetic foot ulcers are of vasculopathic in 20%, neuropathic 70%, and mixed 10%, however, in our study predominated mixed ulcers 76%, probably due to the use of Doppler ultrasound where reported varying degrees of vascular compromise. The patients were admitted through the emergency room and measured the Meggitt-Wagner classification.

Keywords: Diabetes mellitus, diabetic foot, amputation, doppler ultrasound, hyperbaric oxygen therapy.

INTRODUCCIÓN.

Se estima que el riesgo de amputación de un miembro inferior es de 10 a 24 veces mayor entre pacientes diabéticos que entre los no diabéticos y esto debido a una entidad conocida como pie diabético, que consiste en una alteración neuropática inducida por hiperglucemia sostenida en la que, con o sin isquemia y previo desencadenamiento traumático, se produce una úlcera que invariablemente se infecta, de tal modo que 15% de los pacientes diabéticos presentarán lesiones en los pies y de éstos hasta 20% sufrirán una amputación, sin embargo, se calcula que hasta 50% de éstas amputaciones pueden ser evitadas.⁽¹⁾

La prevalencia del pie diabético se ha podido referenciar mediante la correlación logística con variables como el tiempo de evolución de la DM, la edad, el sexo masculino y el hábito tabáquico, se sitúa entre 8% y 13%.^(2,3) Con estos

antecedentes epidemiológicos y siendo el Hospital General de Playa del Carmen de segundo nivel, no se puede incidir de manera directa en la presentación de esta patología ya que todos los pacientes ingresan con algún grado de complicación, generalmente a través del servicio de urgencias en donde son valorados a través de la clasificación de Meggitt/Wagner. Esta clasificación clínica es la más aceptada y valora 3 parámetros: la profundidad de la úlcera, el grado de infección y el grado de gangrena.

En la fase inicial o grado 0, la piel está intacta sin lesiones abiertas. Se trata del pie de riesgo. Existen zonas potenciales de úlcera como son los dedos en martillo, el hallux valgus, la prominencia de las cabezas de los metatarsianos o la deformidad de Charcot. Las lesiones hiperqueratósicas indican áreas de aumento de presión y deben considerarse como zonas preulcerosas en enfermos neuropáticos. Se incluye la presencia de neuropatía o isquemia aún sin deformidades. Un grado 0 puede progresar a 5. Los grados del 0 – 3 suelen ser neuropáticos y del 4 – 5 neuroisquémicos.⁽⁴⁾

El tratamiento local según el grado de ulceración (grados de la escala de Wagner) es el siguiente:

Grado 0: Es un “pie de riesgo”. No existe lesión y por tanto la actitud terapéutica es preventiva. Grado I: La actitud terapéutica va dirigida a disminuir la presión en el área ulcerada; no suele haber infección.

Grado II: La infección suele estar presente, por lo que es necesario obtener muestras para cultivo y antibiograma. Debe realizarse desbridamiento, cura tópica y utilizar antibioticoterapia por vía sistémica.

Grado III: Se caracteriza por la existencia de una infección profunda con formación de abscesos y a menudo de osteítis. La indicación quirúrgica suele ser necesaria.

Grado IV: Los enfermos precisan de hospitalización con carácter urgente y valoración del componente isquémico, que en esta fase evolutiva suele estar gravemente afectado.

Grado V: La gangrena extensa del pie requiere la hospitalización urgente, el control de la glicemia y de la infección, y la amputación mayor.

Las amputaciones se dividen en menores y mayores y de éstas últimas en infracondíleas y supracondíleas, las menores son la amputación de dedos, la transmetatarsiana, de tobillo, fasciotomías y desbridaciones (utilizadas en el Hospital General de Playa del Carmen).

El protocolo de tratamiento antimicrobiano en el pie diabético infectado más utilizado con pacientes del Hospital General de Playa del Carmen está de acuerdo con los instituidos internacionalmente:⁽⁵⁾

Situación clínica estable o regular sin antecedentes de infecciones, ni cirugía, ni antibióticos previos en las 6 semanas anteriores.

Protocolo de tratamiento: Ciprofloxacino 750 mg cada 12 horas u ofloxacino 400 mg cada 12 horas más Clindamicina 300 mg cada 8 horas por vía oral.

Infecciones de gravedad moderada. Situación clínica regular mala sin antecedentes de infecciones ni cirugía ni antibióticos previos en las 6 semanas anteriores.

Protocolo de tratamiento: Clindamicina 600 mg cada 6 horas más Cefotaxima 1 g cada 6 horas o Ceftriaxona 1 g cada 8 horas vía IV.

Infecciones de gravedad importante. Situación clínica mala o sin antecedentes de infecciones por cirugía previa o antibióticos previos en 6 semanas.

Protocolo de tratamiento: monoterapia: Piperacilina-tazobactán 4/0.5 g cada 8 horas o Imipenem 500 mg cada 6 horas vía IV.

Sin embargo, existen alternativas no quirúrgicas para los casos de grado II y III que se deben considerar como la terapia hiperbárica de uso común en la región sureste de México por actividades de buceo y ampliamente recomendada en pacientes seleccionados en donde se respira oxígeno al 100% a una presión mayor a 1 atmósfera lo cual promueve la angiogénesis, mejora la función de los fibroblastos y promueve la granulación epitelial.

La actuación de la superoxigenación en los casos de pie diabético es la siguiente: combate la hipoxia, incrementa la producción de colágeno, favorece la angiogénesis y actúa contra las gérmenes anaerobios; de manera adicional tiene efecto hemorreológico (parecido al de la pentoxifilina), disminuye el edema, potencializa algunos antibióticos (aminoglucósidos quinolonas y sulfas que tienen poca actividad en medios hipóxicos) y tiene efecto regulador en lesiones por efecto isquemia-reperusión.

Sin embargo, como cualquier tratamiento, el oxígeno hiperbárico no está libre de efectos secundarios y se han informado casos de: otalgia (2-4%), inflamación de senos paranasales (menos del 2%), neumotórax (menos de 1 caso en un millón de tratamientos), incremento de miopía (10%) y convulsiones (0.03%).⁽⁶⁾ Del mismo modo Papanas et al^(7,8) refieren algunos tratamientos no quirúrgicos como sustitutos de piel (dermagraft), matriz de células extracelulares (E-matrix) para el tratamiento de las úlceras; terapia con equipos de presión negativa tópica que incrementan el flujo sanguíneo de la microcirculación, reduce el edema, remueve el exudado, reduce la carga bacteriana e incrementa los nutrientes locales y la liberación de oxígeno. El factor de crecimiento endotelio vascular (IL-1 β), el gen matriz metaloproteinasas (MMP-2) como marcador y el lactato empiezan a ser valorados como marcadores de la inflamación y de la infección.

Por otra parte, la utilización del eco-doppler ayuda a valorar el sistema vascular del miembro inferior y de este modo planear adecuadamente el tipo de tratamiento a seguir.

El objetivo de este trabajo fue conocer la incidencia de amputaciones de origen no traumático, durante un periodo de tres años en la población con diabetes mellitus tipo 2 del municipio de Solidaridad, para posteriormente hacer más eficiente su manejo multidisciplinario en el Hospital General de Playa del Carmen.

MATERIAL Y MÉTODOS.

Se realizó un estudio observacional, descriptivo de corte transversal de todos los pacientes atendidos en el servicio de cirugía general del hospital general de segundo nivel de Playa del Carmen, Quintana Roo durante periodo de julio de 2010 a julio de 2013. Fueron incluidos los pacientes ingresados con diagnóstico de pie diabético a quienes se les realizaron procedimientos quirúrgicos de amputaciones mayores, amputaciones menores y desbridamientos, siendo excluidos los pacientes con amputaciones de origen traumático y aquellos casos con expediente incompleto o extraviado. Se utilizó estadística básica descriptiva de tendencia central (media, mediana y moda), así como porcentajes para mostrar y resumir datos recolectados y la clasificación de Meggitt-Wagner de pie diabético.

RESULTADOS.

Durante el periodo de estudio ingresaron 24 pacientes con diagnóstico de pie diabético, 15 del sexo masculino (62.5%) y nueve del sexo femenino (37.5%); la edad promedio fue de 56.5 años, (55.2 sexo femenino y 53.0 sexo masculino). La edad mayor fue de 85 años (femenino) y la menor de 36 años (masculino). En cuanto a la ocupación se encontró, en hombres 11 empleados (46%), 3 desempleados (12%) y 1 jubilado (4.5%); en las mujeres 8 amas de casa (33%), y 1 empleada (4.5%). Como antecedentes de importancia: hipertensión arterial sistémica se encontró en 11 pacientes (46%), Diabetes mellitus tipo 2, en 24 pacientes (100%). Los miembros afectados se presentaron en miembro pélvico derecho (50%), miembro pélvico izquierdo (15.5%) y ambos miembros (34.5%).

La cronicidad de la diabetes fue de 14 años en promedio con máxima de 35 años y mínima de 2 meses de evolución. El tiempo transcurrido entre el inicio de la lesión ulcerosa y su ingreso hospitalario fue en promedio de 23.7 días, (máximo 60 días, mínimo 2 días).

Por lo que respecta a la etiología de la úlcera, estas fueron: úlcera isquémica 8%, úlcera neuropática 16%, y úlcera mixta 76%. En todos los casos las úlceras estaban infectadas. La clasificación de Meggitt-Wagner a su ingreso fue: grado 1 un caso (4.5%), grado 2 tres casos (12%), grado 3 once casos (46%), grado 4 ocho casos (33%) y grado 5 un caso (4.5%); la ubicación de las úlceras fueron: úlceras de artojos 16 (57.5%) casos, úlceras plantares 11 (39%) casos y úlceras en el talón un caso (3.5%).

Los procedimientos realizados fueron los siguientes: amputación supracondílea ocho casos (33%), amputación infracondílea un caso (4%), amputación transmetatarsiana un caso (4%), amputación de dedos 15 casos (60%), no hubo amputaciones a nivel del tobillo. Pacientes en su segunda amputación siete casos (29%), y fasciotomías tres casos (12.5%). No hubo fallecimientos durante el periodo de estudio. **(Ver Tabla 1)**

DISCUSIÓN.

La amputación es uno de los procedimientos quirúrgicos más antiguos y debe ser efectuada en casos y situaciones en que está en riesgo la vida del paciente, tales como la diseminación de un proceso infeccioso, destrucción tisular extensa con gangrena progresiva y falta de respuesta a los antibióticos, dolor incapacitante e intolerable a pesar de alta dosis de analgesia o recurrencia ulcerosa isquémica con vasculopatía no tributaria de revascularización o cuando otras medidas terapéuticas han fracasado.

El grupo de pacientes estudiados epidemiológicamente se encuentran dentro de los parámetros en cuanto a distribución por sexo y edad, así como los antecedentes de hipertensión arterial y diabetes mellitus tipo 2 para los grupos que presentaron pie diabético.

Del mismo modo, la población expuesta a desarrollar esta complicación, propensa a tratamientos quirúrgicos mutilantes, pertenece a clase social desprotegida, con escaso conocimiento acerca de su enfermedad, sus complicaciones y escaso

AMPUTACIONES Y PIE DIABETICO

Clasificación Meggitt-Wagner	Úlcera dedos	Úlcera Plantar	Úlcera en talón	Amputación supracondílea	Amputación infracondílea	Amputación transmetatarsiana	Amputación dedos	Reamputaciones	Fasciotomías
3	0	1	0	0	0	0	1	0	0
5	0	1	0	1	0	0	0	0	0
4	0	0	1	1	0	0	0	0	0
3	1	0	0	0	0	0	1	0	0
4	1	1	0	1	0	0	0	0	0
3	1	0	0	0	0	0	1	0	0
2	1	0	0	0	0	0	1	0	0
3	1	0	0	0	0	0	1	0	0
4	1	1	0	1	0	0	0	0	0
3	1	0	0	0	0	0	1	1	1
3	0	1	0	0	0	0	0	0	0
4	1	1	0	1	0	0	0	1	1
3	1	0	0	0	0	0	1	0	0
4	1	1	0	1	0	0	0	1	1
4	1	0	0	0	0	0	1	1	1
3	0	1	0	0	0	0	1	0	0
3	0	1	0	0	0	0	1	0	0
2	1	0	0	0	1	0	1	1	1
1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
2	1	0	0	0	0	0	1	0	0
4	1	0	0	1	0	0	1*	1	1
4	0	1	0	1	0	0	1	0	0
3	1	0	0	0	0	1	0	1	1
3	1	0	0	0	0	0	1		
24	16	11	1	8	1	1	15	7	3

• En este paciente se realizó un procedimiento en el mismo evento quirúrgico en los dos miembros inferiores

Tabla 1. Clasificación de Meggitt-Wagner, ubicación de las úlceras, nivel de amputación, reamputaciones y fasciotomías en 24 pacientes con pie diabético e intervenidos en el hospital general de Playa del Carmen durante 3 años (julio 2010-julio 2013.)

apego a su tratamiento. Sin embargo, en este grupo se destacaron los pacientes con una cronicidad hasta de 35 años lo cual indica que sobrellevaron de manera satisfactoria su manejo terapéutico y que de algún modo hubo descuido y se expusieron a la formación de úlceras en sus pies con sus consecuencias. Se sabe que la etiología de las úlceras

en el pie diabético es de origen vasculopático hasta en 20%, neuropático 70% y mixto 10%,⁽¹⁻³⁾ sin embargo, en este estudio predominaron las úlceras mixtas con 76%, probablemente debido al uso frecuente del ultrasonido doppler en donde se reportaron diversos grados de compromiso vascular periférico y orientaron su tratamiento.

En 22 casos estuvieron presentes procesos infecciosos, mismos que fueron cubiertos con doble esquema de antibióticos (cefalosporinas de segunda generación y aminoglucósidos) y control glucémico, pero en ningún caso se solicitó cultivo de secreciones ni cultivo de biopsia el cual es el estándar de oro en estos casos, es decir, su manejo médico fue empírico,

Grados	Características clínicas
Grado 0	Sin lesiones abiertas. Puede haber deformidad o celulitis.
Grado 1	Úlcera superficial.
Grado 2	Úlcera profunda no complicada. Llega al tendón, cápsula articular o hueso.
Grado 3	Úlcera profunda complicada. Hay absceso, osteomielitis o artritis séptica.
Grado 4	Gangrena localizada en antepié o talón.
Grado 5	Gangrena de todo el pie

Cuadro 1. Clasificación de Meggitt-Wagner de las lesiones en el pie diabético.

sin embargo, debido a la complejidad microbiológica, se hace necesario solicitar este apoyo de laboratorio diagnóstico en donde un método confiable y económico es la toma de la muestra con hisopo disponible en todo hospital.⁽⁴⁾

Todos los pacientes fueron ingresados a través del servicio de urgencias y fueron valorados con la clasificación de Meggitt-Wagner (**Ver Cuadro 1**) que es la más utilizada por su simplicidad. Otra clasificación es la de la Universidad de

alternativas para evitar amputar de inicio.⁽⁹⁻¹⁶⁾

Como puede observarse en este estudio, de las amputaciones mayores solamente una fue infracondílea y es conocido que este nivel de amputación es el ideal porque conserva la articulación de la rodilla, lo que permite la colocación de prótesis haciendo mandatorio reconsiderar el nivel de amputación que generalmente es realizada por el cirujano general. Es de mencionar que en esta casuística no

Clasificación de la Universidad de Texas				
	0	1	2	3
A	Lesión preulcerosa epitelizada	Úlcera superficial	Úlcera que penetra el tendón o cápsula	Úlcera que afecta hueso y articulación
B	Infección	Infección	Infección	Infección
C	Isquemia	Isquemia	Isquemia	Isquemia
D	Infección/ Isquemia	Infección/ Isquemia	Infección/ Isquemia	Infección/ Isquemia

Cuadro 2.

Texas, más precisa pero más compleja (**Ver Cuadro 2**) y las amputaciones mayores fueron realizadas en pacientes con clasificación mayor de 3 en la escala de Meggitt-Wagner, con excepción de la única amputación infracondílea en donde se registró un Wagner 2, en los casos restantes se realizaron amputaciones menores, con la excepción de una amputación transmetatarsiana clasificada como Meggitt-Wagner 3 con buen resultado.

Existe controversia en cuándo y cuánto amputar y se tienen desde posiciones conservadoras hasta radicales, por ejemplo Iribaren, et al.,⁽⁵⁾ recomiendan que a partir de un Meggitt-Wagner 2 se deben realizar amputaciones mayores debido a su experiencia con otros manejos conservadores y donde finalmente terminan en una amputación mayor, sin embargo, otros autores proponen otras

hubo casos con pie de Charcot, trastorno frecuente en este tipo de enfermos.

Debido a la complejidad de esta patología, glicemias poco controladas, escaso conocimiento de la enfermedad de base por parte de los pacientes, y disminución de la sensibilidad por la neuropatía periférica, se han buscado terapias complementarias de tipo médico que ayuden a la solución de esta enfermedad tales como: la oxigenación hiperbárica, la terapia génica de factores de crecimiento, Biofilm microbiológico y el plasma rico en plaquetas.⁽¹⁷⁾

Todos estos tratamientos adyuvantes son prometedores y se encuentran en fases de investigación avanzada donde han demostrado su utilidad en los casos seleccionados de pie diabético con osteomielitis, que es lo que generalmente conduce a la decisión de amputar. Otros tratamientos como el uso de dispositivos

de descarga también son prometedores, sobre todo en la curación de las úlceras que han evolucionado hacia un estadio superior.⁽¹⁸⁾

Por otra parte, un tratamiento complementario con muchos años de experiencia y ampliamente recomendado por la bibliografía consultada ha sido la medicina hiperbárica en donde ha demostrado su utilidad en más de 22 tratamientos. (**Ver Cuadro 3**)

Por los beneficios que ofrece esta modalidad adyuvante en el manejo del pie diabético, al sumar la oxigenación hiperbárica al tratamiento convencional del pie diabético infectado grave, se ha demostrado que disminuye el índice de amputaciones, el número de días de estancia hospitalaria, el uso de medicamentos y el uso de quirófano, entre otras ventajas.

En la actualidad y en los sitios en donde no se cuenta con cámaras hiperbáricas, se están probando soluciones superoxidadas con buenos resultados.⁽¹⁹⁻²⁰⁾ Ninguno de los pacientes amputados fue sometido a este tratamiento adyuvante debido a que se carece de experiencia directa con el mismo.

CONCLUSIONES.

Este estudio fue realizado con el propósito de conocer la incidencia de amputaciones mayores y menores en el Hospital General de Playa del Carmen, con el fin de que los cirujanos generales del mismo normen conductas de manejo integral en este tipo de enfermos, así como ir incorporando nuevas tecnologías de tratamiento no quirúrgico para disminuir el número de amputaciones mayores y menores.

Los 24 pacientes no tuvieron la oportunidad de tratamientos complementarios debido a limitaciones de recursos en el Hospital. Sin embargo, la medicina hiperbárica sí podría ser un adyuvante para ésta y las otras patologías tributarias de este manejo, por lo que se hacen las siguientes recomendaciones:

- 1) Crear clínicas de pie diabético en el hospital.
- 2) Equipar las unidad hospitalaria con cámara hiperbárica.

Cuadro 3. Usos aprobados del oxígeno hiperbárico

Número	Entidad nosológica
1	Embolismo por aire o por gas
2	Intoxicación por monóxido de carbono e inhalación de humo
3	Gangrena gaseosa
4	Heridas por presión, síndrome compartimental, y otras isquemias traumáticas agudas
5	Enfermedad por descompresión
6	Estimulación de la cicatrización en heridas problemáticas
7	Anemia post-hemorragia
8	Infecciones necrotizantes de tejidos blandos
9	Osteomielitis refractaria
10	Daño tisular por radiación
11	Injertos y colgajos de piel comprometidos
12	Quemaduras térmicas
13	Insuficiencia circulatoria periférica
14	Pie diabético
15	Cicatrización
16	Insuficiencia arterial y venosa
17	Traumatismos
18	Quemaduras
19	Dolor crónico
20	Desintoxicación
21	Medicina del deporte
22	Estrés

- 3) Solicitar cultivo con antibiograma de secreciones a todos los pacientes con procesos infecciosos, en casos de respuesta pobre al manejo empírico con antibióticos.
- 4) Generalizar el uso del ecodoppler en todos los casos ya que ha orientado a definir el nivel de amputación.
- 5) Continuar con la utilización de la clasificación de Magitt-Wagner por ser la más conocida por los urgenciólogos y cirujanos del hospital.
- 6) Formar equipos médicos interdisciplinarios (con la integración de angiólogo) para lograr la óptima atención de esta grave complicación de la pandemia actual por Diabetes mellitus y así evitar al máximo las amputaciones que dejan una huella imborrable para el resto de sus vidas en los enfermos que la padecen.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

1. Ibáñez V, Marinel Lo Roura J. Epidemiología. En: Marinel Lo Roura J. Dir. Tratado de pie diabético. 2ª ed. Madrid: Salvat; 2002. p. 11-17.
2. Jiménez AM, Riambau V, Escudero JR. Lesiones cutáneas asociadas al pie diabético. En: Marinel Lo Roura J Dir. Tratado de pie diabético. 2ª ed. Madrid: Salvat; 2002. p. 59-69.
3. Martínez-Gómez DA. Tratamiento de la infección del pie diabético. Cir Esp 2004; 76(1): 9-15.
4. Macías-Hernández AE, Álvarez JA, Cabeza de Vaca F, Cuevas A, Ramírez AJ, Ramírez WA, Sifuentes-Osorio J. Microbiología del pie diabético: ¿es útil el cultivo tomado con hisopo? Gac Med Méx 2011; 147(2): 117-124.
5. Iribarren BO, Passim G, Aybar MN, Ríos MP, González AL, Rojas GMA, Saavedra PF. Pie diabético: evolución en una serie de 121 pacientes. Rev Chil Cir. 2007; 59(5): 337-341.
6. Luna-Rodríguez CL. Fundamento científico de la oxigenoterapia hiperbárica en el tratamiento del pie diabético infectado grave en medicina basada en evidencias. Med Int Méx 2010; 26(4): 374-382.
7. Papanas N, Eleftheriadou I, Tentolouris N, Maltezos E. Advances in the topical treatment of diabetic foot ulcers. Curr Diabetes Rev 2012; 8(3): 209-218.
8. Papanas N, Maoni Raj. Advances in infections and wound healing for the diabetic foot: the die is cast. Int J Low Extrem Wounds. 2013; 12(2): 83-86.
9. Aragón Sánchez J, Hernández-Herrero MJ, Lázaro Martínez JL, Quintana-Marrero Y, Maynar-Moliner M, Rabellino M, Cabrera-Galván JJ. In-hospital complications and mortality following major lower extremity amputations in a series of predominantly diabetic patients. Int J Low Extrem Wounds. 2010; 9(1):16-23.
10. Aragón Sánchez J, Lázaro Martínez JL, Hernández-Herrero C, Campillo-Vilorio N, Quintana-Marrero Y, García-Morales E, Hernández-Herrero MJ. Surgical treatment of limb- and life-threatening infections in the feet of patients with diabetes and at least one palpable pedal pulse: successes and lessons learnt. Int J Low Extrem Wounds. 2011; 10(4): 207-213.
11. Aragón Sánchez J, Quintana-Marrero Y, Lázaro Martínez JL, Hernández-Herrero MJ, García-Morales E,

- Beneit Montesinos-JV, Cabrera-Galván JJ. Necrotizing soft-tissue infections in the feet of patients with diabetes: outcome of surgical treatment and factors associated with limb loss and mortality. Int J Low Extrem Wounds. 2009; 8(3): 141-146.
12. Aragón Sánchez J, Lázaro Martínez JL, Cecilia-Matilla A, Quintana-Marrero Y, Hernández-Herrero MJ. Limb salvage for spreading midfoot osteomyelitis following diabetic foot surgery. J Tissue Viability. 2012; 21(2): 64-70.
13. Aragón-Sánchez J, Lázaro-Martínez JL, Molinés-Barroso R, García Álvarez Y, Quintana-Marrero Y, Hernández-Herrero MJ. Revision surgery for diabetic foot infections: giving another chance to the patient. Int J Low Extrem Wounds. 2013; 12(2):146-151.
14. Aragón-Sánchez J, Cano-Jiménez F, Lázaro-Martínez JL, Campillo-Vilorio N, Quintana-Marrero Y, Hernández-Herrero MJ. Never amputate a patient with diabetes without consulting with a specialized unit. Int J Low Extrem Wounds. 2011; 10(4): 214-217.
15. Aragón-Sánchez J, Lázaro-Martínez JL, Quintana-Marrero Y, Álvaro-Afonso FJ, Hernández-Herrero MJ. Charcot neuroarthropathy triggered and complicated by

- osteomyelitis. Diabet Med 2013; 30(6): e229-232.
16. Morona JK, Buckley ES, Jones S, Reddin EA, Merlin TL. Comparison of the clinical effectiveness of different off-loading devices for the treatment of neuropathic foot ulcers in patients with diabetes: a systematic review and meta-analysis. Diab Metab Res Rev 2013; 29(3): 183-193.
17. Aragón-Sánchez J, Lázaro-Martínez JL, Quintana-Marrero Y, Sanz-Corbalán I, Hernández-Herrero MJ, Cabrera-Galván JJ. Super-oxidized solution (Dermacyn Wound Care) as adjuvant treatment in the postoperative management of complicated diabetic foot osteomyelitis: preliminary experience in a specialized department. Int J Low Extrem Wounds 2013; 12(2):130-137.
18. Löndahl M. Hyperbaric oxygen therapy as treatment of diabetic foot ulcers. Int J Low Extrem Wounds 2012; 28 Suppl 1:78-84.
19. Löndahl M. Hyperbaric oxygen therapy as adjunctive treatment for diabetic foot ulcers. Int J Low Extrem Wounds 2013; 12(2): 152-157.
20. R de Nadai T, Daniel RF, N de Nadai M, R da Rocha JJ, Fères O. Hyperbaric oxygen therapy for primary sternal osteomyelitis. J Med Cas Rep 2013; 7(167).

