

Exploración quirúrgica segmentaria para el control de la infección profunda de tejidos blandos en el pie diabético complicado

Segmental surgical exploration for the control of deep soft tissue infection in complicated diabetic foot

Roberto Carlos Rebollar-González,* Edgar Torres-López**

Palabras clave:

Pie diabético,
salvamento de
extremidad,
exploración
segmentaria, úlcera
plantar, pérdida de
extremidad.

Keywords:

*Diabetic foot,
limb salvagement,
segmental
exploration, plantar
ulcer, loss of the limb.*

RESUMEN

México ocupa el sexto lugar en diabetes tipo 2 en el mundo; el primer lugar en obesidad infantil y adulta considerando esto como el principal factor de riesgo de desarrollar diabetes, con especial importancia de pie diabético, ya que uno de cada seis pacientes presentará pie diabético complicado por una úlcera plantar, el cual representa el principal factor de riesgo de pérdida de la extremidad. El paciente que presenta pie diabético complicado por infección profunda de tejidos blandos es susceptible al salvamento de la extremidad siempre y cuando su diagnóstico sea oportuno, cumpla con criterios de inclusión adecuados y la cirugía sea completa y resolutiva. En el siguiente estudio se hace una propuesta de tratamiento quirúrgico con base en la exploración completa del pie a fin de evitar incisiones amplias que desvascularicen los tejidos y que además permitan el drenaje completo de las colecciones purulentas o abscesos, teniendo hasta este momento una tasa de éxito alta con un costo menor que el tratamiento estandarizado.

ABSTRACT

Mexico is the 6th place in diabetes mellitus in the world; First place in obesity in childhood and adult considering this as the first risk for develop diabetes. Taking great importance for the diabetic foot since 1 in 6 patients will present diabetic foot complicated by a plantar ulcer which represents the main risk factor for limb loss. The patient presenting diabetic foot complicated by deep soft tissue infection is susceptible to salvage of the limb if diagnosis is done in time, meets adequate inclusion criteria and surgery is complete and resolute. In the following study a proposal of surgical treatment is made based on the complete exploration of the foot in order to avoid extensive incisions that devascularize the tissues and also the complete drainage of the purulent collections or abscesses, having until this moment a High rate of success at a lower cost than standardized treatment.

INTRODUCCIÓN

La diabetes tipo 2 (DM 2) es un problema mundial con implicaciones socioeconómicas severas para países en vías de desarrollo como México, el cual ocupa el sexto lugar en DM a nivel mundial y el primero en obesidad de adultos y niños; tan sólo en 2010, el 6.4% de la población adulta padecía diabetes, mientras que en 2012 la cifra se había incrementado al 9.17% y en 2016 se estima en 13.3 %.¹ En Estados Unidos se estima que la población afectada con este padecimiento alcanza los 23.6 millones de personas.²

La DM 2 continúa siendo el factor precipitante más común de la pérdida de las extremi-

dades inferiores por causa no traumática.³ Se estima que una de cada seis personas con DM 2 presentará una úlcera en las extremidades a lo largo de su vida. La úlcera plantar es el principal factor de riesgo de pérdida de la extremidad en el paciente diabético, precede el 85% de todas las amputaciones en Estados Unidos.^{1,4,5}

El factor más importante del desarrollo de una úlcera plantar es la neuropatía diabética⁶⁻²⁶ así como la complicación más frecuente es la infección de tejidos blandos.⁸ La incidencia de infección en el pie en personas con diabetes va de un 4% de riesgo durante el resto de su vida a un 7% de riesgo anual.²⁷⁻³² La infección en un pie diabético puede diseminarse contiguamente por los tejidos profundos con mínimos

* Cirugía General,
Endoscopia
Gastrointestinal,
Pie Diabético.
** Cirugía General
y Endoscopia
Gastrointestinal.

Hospital Ángeles
Lindavista CDMX.

Recibido: 08/08/2018
Aceptado: 07/12/2018

cambios superficiales, con extensión hacia la extremidad proximal y/o profundamente hacia el hueso subyacente, convertirse en una infección grave, progresar a sepsis, choque séptico, falla orgánica múltiple, y la muerte si no se lleva a cabo un control agresivo de la infección.^{25,30}

El diagnóstico está basado en los síntomas y signos clínicos como el dolor desproporcionado, los hallazgos en la exploración física y la descripción de dolor más allá del área de afección evidente. En muchos casos se utilizan estudios de laboratorio en sangre y microbiológicos así como estudios radiológicos²³ para tomar decisiones terapéuticas.²⁵ No obstante, tanto la clínica como los estudios diagnósticos³¹ tienen rangos de error que pueden llevar a subestimar la extensión de la infección con la consecuente progresión del daño tisular y aumento en las probabilidades de amputación.^{28,29} Como lo postula Kaafarani "la exploración quirúrgica es el único método real para diferenciar entre una infección de tejidos blandos benigna y una infección de piel y tejidos blandos necrosante grave. De manera intraoperatoria, la infección de piel y tejidos blandos necrosante está caracterizada por un tejido blando/músculo/fascia pálidos o necróticos, ausencia de sangrado sobre la orilla de corte quirúrgico en tejido disecado, secreción grisácea similar al agua residual de una máquina lavavajillas (*dishwasher-like*); y a la separación-elevación de los planos tisulares sin esfuerzo, el gentil deslizamiento del dedo explorador entre las capas del músculo y la fascia, así como entre el tejido subcutáneo y la fascia (prueba del dedo)".²⁶

La infección grave del pie diabético es una urgencia quirúrgica que justifica un tratamiento inmediato y agresivo con soporte hemodinámico y resucitación de fluidos, desbridación quirúrgica amplia y antibiótico de amplio espectro. El tratamiento quirúrgico radical de la infección grave de tejidos blandos en el pie diabético es la amputación de la extremidad; desgraciadamente es el tratamiento más frecuente realizado en México.³³ Llevar a cabo una cirugía completa en la que se lleve a cabo una desbridación total y el drenaje del o los abscesos del pie afectado no sólo limitará la infección de manera efectiva, sino que el proceso de cicatrización será más rápido.⁹ La identificación precisa de la extensión de la infección es prioritaria, y el mejor método para determinar

la extensión es la cirugía; proponemos una técnica que implica la exploración quirúrgica segmentaria de áreas potencialmente afectadas (áreas de sospecha clínica y áreas periféricas a la lesión principal) para identificar y controlar la extensión de la infección (por planos profundos hacia compartimentos vecinos y/o compartimento de los ligamentos contiguos), que tenga un bajo riesgo de compromiso o desarrollo de infección del área explorada, y al final evite o limite una amputación, sobre todo una amputación mayor. Todo en conjunto tendrá como resultado el salvamento de la extremidad, preservación de la deambulación e impacto en la calidad de vida del paciente.

Pregunta de la investigación: ¿Existe un método diagnóstico transoperatorio para la identificación precisa de la extensión de la infección grave en el pie diabético? La exploración quirúrgica es el único método real para diferenciar entre una infección benigna de tejidos blandos y una infección necrosante de piel y tejidos blandos,³⁴ así como para lograr desbridación total y el drenaje del o los abscesos del pie afectado) con la consecuente limitación de la infección.⁹

Objetivo: mostrar cómo una técnica de exploración quirúrgica segmentaria (TEQS) de áreas potencialmente afectadas (áreas de sospecha clínica y áreas periféricas) al desbridamiento y lavado quirúrgico en el pie diabético infectado disminuye el riesgo de amputación mayor.

Objetivos específicos:

- Demostrar cómo una TEQS identifica áreas de extensión de la infección grave del pie diabético.
- Mostrar que una TEQS disminuye el número de procedimientos quirúrgicos para el control de la infección grave del pie diabético.
- Mostrar que una TEQS ofrece bajo riesgo de compromiso del área explorada durante una infección grave del pie diabético.
- Cicatrización o formación adecuada de tejido de granulación.
- Recidiva o permanencia del foco séptico.

Hipótesis: La TEQS funcionará en todos los casos.

Hipótesis resultado primario: Al realizar una técnica de exploración quirúrgica segmentaria (TEQS) de áreas potencialmente afectadas (áreas de sospecha clínica y áreas periféricas) al desbridamiento y lavado quirúrgico en la infección grave del pie diabético, se disminuirá el número de casos y por lo tanto, la proporción de casos que requerirán la realización de una amputación mayor de acuerdo con lo reportado en la literatura ($52/299=17.4\%$).²⁷

Hipótesis resultados secundarios: Al realizar una técnica de exploración quirúrgica segmentaria (TEQS) de áreas potencialmente afectadas divididas por áreas de sospecha clínica y por áreas periféricas se identificarán las áreas de extensión de la infección grave del pie diabético en áreas de sospecha que en áreas periféricas y por lo tanto, se disminuirá el número de procedimientos quirúrgicos para el control de la infección grave del pie diabético.

Al realizar una técnica de exploración quirúrgica segmentaria (TEQS) de áreas potencialmente afectadas (áreas de sospecha clínica y áreas periféricas) al desbridamiento y lavado quirúrgico en la infección grave del pie diabético, habrá menos del 10% de infección del sitio quirúrgico sobre las áreas exploradas con resultado negativo durante una infección grave del pie diabético.

MATERIAL Y MÉTODOS

En la Ciudad de México en el Centro Quirúrgico de Pie Diabético y Salvamento de Extremidades "Salva Pie Diabético" durante el periodo comprendido de enero de 2014 a enero de 2016 se incluyeron en el protocolo pacientes vistos consecutivamente para atención médica especializada en pie diabético complicado por infección grave de tejidos blandos y/o profundos.

Se incluyeron en total 50 pacientes, 18 del género femenino y 32 del género masculino, la edad promedio fue de 53.6 años (rango de 37 a 86 años).

Los pies afectados fueron: derecho en 31 pacientes, 19 el pie izquierdo. No tuvimos pacientes con afición de ambos pies. Todos los pacientes ingresaron con un grado ISDA de infección severa y PEDIS 4.

Criterios de inclusión

- No se consideró edad, sexo o género para entrar al protocolo.
- Tratamiento previo o sin tratamiento previo.
- Sin compromiso óseo en la radiografía de la extremidad afectada (AP y oblicua del pie o pierna).
- Presencia de pulsos de ambas ramas tibial posterior y dorsal del pie, con llenado capilar distal de dos a tres segundos, y complementando con ultrasonido Doppler y/o angioTAC para observar presencia de flujo arterial de ambas ramas.

Criterios de exclusión y eliminación se tomaron en cuenta

- Compromiso vascular identificado en la valoración inicial con ausencia en la palpación de pulsos en la arteria tibial anterior, posterior ni dorsal del pie, o llenado capilar retardado (mayor de tres segundos) o ausente.
- Indicación de tratamiento vascular o endovascular desde el ingreso.
- Indicación de amputación mayor desde el ingreso por infección severa que comprometiera gran cantidad de tejido y/o tejido no viable.
- Osteomielitis extensa o severa detectada por alguna otra prueba.
- Sujetos que no aceptaron el tratamiento de exploración quirúrgica segmentaria en áreas potencialmente comprometidas o periféricas.

Tipo de estudio

Longitudinal, prospectivo, observacional.

El protocolo de manejo fue el siguiente:

- Valoración inicial, ingreso hospitalario.
- Control metabólico (esquema de insulina NPH (intermedia)/R (rápida) y posteriormente hipoglicemiantes orales y/o insulina) y manejo integral de las complicaciones sistémicas
- Impregnación con antibiótico de amplio espectro (primera línea ceftriaxona 1 g intravenosa cada 12 horas + metronidazol

- 500 mg intravenoso o en caso de ya haber sido tratados con antibiótico previamente, iniciar con ertapenem 1 g IV cada 24 horas).
- Clasificación de severidad del pie diabético de acuerdo con la Guía Clínica y práctica para el diagnóstico y tratamiento de las infecciones del pie diabético: Sociedad Americana de Enfermedades Infecciosas y el Grupo Internacional en Pie Diabético (*Tabla 1*).⁷

Intervención quirúrgica

- Desbridación quirúrgica: el abordaje inicial se realizó en el sitio principal de afectación con una incisión a requerimiento para lograr la desbridación amplia y completa del tejido afectado y desvitalizado, eliminando tendones y preservando

la irrigación de los vasos principales, en las ramas secundarias se recomienda ligadura vascular en vasos de mediano calibre y evitar en medida de lo posible el uso de electrocautero.

- Exploración quirúrgica segmentaria: La exploración quirúrgica segmentaria consistió en hacer una incisión sobre la piel, inicialmente de 2 a 3 mm, superficial, se disecó el tejido celular subcutáneo con una pinza de mosquito por debajo de la piel, teniendo especial cuidado con los vasos y arcadas vasculares. En caso de encontrar signos evidentes de infección como supuración de material purulento, mal olor o secreción de aspecto necrótico, se complementa extendiendo el corte en la piel para realizar la desbridación necesaria, en caso de detectar tendones

Tabla 1: Clasificación para la infección en el pie diabético: Sociedad Americana de Enfermedades Infecciosas y el Grupo Internacional en Pie Diabético.

Manifestaciones clínicas de infección	PEDIS	IDSA
Sin síntomas o signos	1	No infectado
Infección presente: definida como la presencia de al menos dos signos:		
<ul style="list-style-type: none"> • Eritema • Dolor local • Aumento local de temperatura • Descarga purulenta 		
Infección local que involucre sólo la piel y el tejido celular subcutáneo (sin involucrar tejidos profundos y sin afectación sistémica). El eritema debe ser de 5 mm a 2 cm alrededor de la úlcera; descartar pie de Charcot, fractura, trombosis, estasis venosa, trauma y gota	2	Leve
Infección local (ver arriba) con eritema mayor de 2 cm o que involucre estructuras profundas (fascitis, osteomielitis, artritis séptica, absceso) y sin síndrome de respuesta inflamatoria sistémica	3	Moderado
Infección local (ver arriba) con síndrome de respuesta inflamatoria sistémica (temperatura menor de 36 °C o mayor de 38 °C, frecuencia cardiaca mayor de 90', frecuencia respiratoria mayor de 20' o PaCO ₂ menor de 32 mmHg, leucocitos mayor de 12,000 o menor de 4,000 cels/ml o más de 10% de células inmaduras o bandas)	4	Severa
La isquemia puede incrementar la severidad de la infección. La isquemia severa se considera una infección severa.		
La infección sistémica puede acompañarse de falla en otros órganos		
Abreviaturas:		
IDSA: Sociedad Americana de Enfermedades Infecciosas. PaCO ₂ : Presión parcial de CO ₂ arterial.		

afectados se retirarán y los abscesos se drenarán dejando las heridas abiertas con la finalidad de drenaje completo de éstos o en su defecto en caso de ascenso de la infección para su delimitación proximal y detenimiento de la infección, la incisión puede ampliarse lo necesario para completar la desbridación. En caso de no observar afectación, se realiza cierre con dos o tres puntos simples de nylon 2 o 3 ceros.

Las áreas potencialmente afectadas donde se efectuó la EQS se seleccionaron de acuerdo con características propias del área o con la extensión ligamentaria o por continuidad de planos profundos. El área seleccionada por características propias se le denominó área de sospecha; y las características propias observadas fueron eritema, edema, y/o aumento de temperatura en áreas en continuidad superficial o profunda a través de correspondencia del trayecto tendinoso al área afectada. El área seleccionada por continuidad de planos profundos a través de la extensión por brechas aponeuróticas y/o tendinosas se le denominó área periférica. Una vez terminado el desbridamiento quirúrgico y la exploración quirúrgica segmentaria se realizó un lavado quirúrgico mecánico convencional con solución de superoxidación. Se cubrieron las heridas con gasas y vendaje anti-edema (vendaje Robert Jones).



Figura 1: Ingreso hospitalario.

Seguimiento del manejo quirúrgico:

- Curaciones de herida 24 horas posteriores al evento quirúrgico con agua, jabón quirúrgico y solución superoxidada hasta remisión de la infección cada ocho horas y se realizaron en la cama del paciente sin requerir quirófano.
- Al encontrarse limpia la herida, se efectuó manejo con apósitos especializados, desbridantes, revaloración de evento quirúrgico (lavado, desbridación, injerto sólo en dos casos)
- Al estar completamente cerrada la herida:
 - Férula personalizada (tipo rancho articulada o no articulada) para la inmovilización del tobillo y el movimiento en conjunto entre el pie y la pierna.
 - Rehabilitación.
- Durante todo el tratamiento postquirúrgico se utilizaron medidas antiedema (medias o vendaje de compresión).
- Apoyo psicológico desde el diagnóstico del padecimiento y control metabólico por endocrinología.

RESULTADOS

Las cirugías efectuadas fueron 33 con exploración quirúrgica segmentaria y salvamento completo. A 15 pacientes se les realizó amputación menor, se tuvieron dos de Lisfranc, seis transmetatarsianas, tres de Chopart, cuatro sólo de un dedo.

El cierre de las heridas de cirugía de preservación contra cirugía de amputación fue: seis por primera intención, 36 por segunda intención y ocho por tercera intención.

En 30% de los pacientes en quienes se realizó exploración en sitios sospechosos (datos locales de inflamación) se obtuvo pus o material necrótico. En 15% de los pacientes en quienes se hizo exploración en sitios sin datos francos de inflamación, pero periféricos al sitio afectado, se encontró pus.

El tiempo promedio para cierre completo de las heridas profundas fue de 150 días (cierre por segunda y tercera intención; el tiempo mínimo fueron 45 días y el mayor 270 días, siendo este último por falta de apego al tratamiento en dos pacientes) y para la deambulación con prótesis,



Figura 2: Postoperatorio inmediato.



Figura 3: A 60 días postoperatorios: cierre parcial por tercera intención.

Figura 4: A 90 días postoperatorios, cicatrización total e inicio de rehabilitación.

plantilla con liberación de puntos de presión o ambas, personalizada fue de 170 días. En aquellos pacientes con cierre por primera intención el inicio de deambulación fue a los 30 días.

El costo promedio semanal del tratamiento postoperatorio fue de \$700 (US\$35) y fue

exclusivamente con tratamiento conservador (agua, jabón, solución superoxidada y cobertura con apósitos especializados que dependió del requerimiento en cada herida).

La limitación de la infección en heridas abiertas fue clínicamente con ausencia de

pus, tejido desvitalizado, mal olor, decremento del eritema y edema e incremento en tejido de granulación. En las heridas con cierre primario se limitó con bordes bien afrontados, ausencia de exudado, decremento de eritema y disminución del edema. Con la vigilancia descrita de cada paciente se observó que, a pesar de no utilizar medios sofisticados para el cierre de las heridas, se obtuvo cierre del 100% y en ningún caso se presentó el fracaso.

La presencia de depresión aunada a las enfermedades crónicas degenerativas diagnosticadas por psicología fue del 90% de los pacientes.

PRESENTACIÓN DE CASOS

Todos los pacientes fueron sometidos a cirugía bajo anestesia regional. El manejo inicial fue con antibiótico de amplio espectro, reanimación con líquidos y electrolitos, así como



Figura 5: Ingreso hospitalario.



Figura 7: Evolución a 37 días postoperatorios y cierre por tercera intención.



Figura 6: Postoperatorio inmediato: exploración segmentaria.



Figura 8: A 90 días postoperatorios e inicio de rehabilitación.



Figura 9: Ingreso hospitalario: se observa necrosis extensa en el primero, segundo, tercero y quinto dedos.

manejo metabólico con esquema de insulina rápida. Los estudios de laboratorio de ingreso fueron: biometría hemática completa, química sanguínea de 27 elementos, tiempos de coagulación, procalcitonina, examen general de orina, electrocardiograma y telerradiografía de tórax, a fin de tener el contexto general del paciente, la sepsis y comorbilidades. El manejo conjunto se hizo con medicina interna y medicina crítica. El tiempo promedio para iniciar deambulación fue similar al reportado en la literatura internacional por el tipo de herida (cuatro meses promedio); en todos los pacientes sólo se realizó una intervención quirúrgica

a diferencia del promedio internacional que es de dos para este tipo de pacientes. El manejo de las heridas mediante curaciones básicas y avanzadas en el postquirúrgico mediato y tardío se llevó a cabo por los mismos pacientes y sus familiares previa capacitación, con lo que se disminuyó de manera muy significativa el gasto económico generado, teniendo en cuenta que en Estados Unidos el costo semanal por el manejo de estas heridas estriba entre \$300-\$3,000 (dólares), mientras que en estos casos fue en promedio de \$1,500.00 (pesos mexicanos) semanales incluyendo honorarios médicos promedio (médico especialista), con visita al consultorio cada dos semanas siempre y cuando no se contara con datos de alarma (descontrol metabólico, fiebre, salida de pus, eritema, dolor, aumento de volumen, necrosis de tejidos y datos de isquemia). Teniendo en cuenta que el tratamiento adecuado del pie diabético complicado es extremadamente costoso en nuestro país y en el extranjero, en nuestro medio se logró mejorar los costos sin dejar de brindar un manejo adecuado.

Caso 1

Masculino de 47 años, DM de 17 años de evolución, mal control metabólico, úlcera plantar de una semana de evolución tratada con antibiótico sin lograr mejoría (*Figura 1*). A su ingreso, datos de respuesta inflamatoria, salida abundante de pus en región plantar y a nivel del cuarto dedo en el dorso. Se inició impregnación de antibiótico con ertapenem 1 g cada 24 horas, hidratación y control metabólico con esquema de insulina. Se realizó desbridación plantar amplia, lavado quirúrgico y exploración segmentaria en el resto del pie (*Figura 2*). En el postoperatorio tardío se brindó un cierre por tercera intención o diferido en la herida plantar con nylon 2 (0) puntos simples (*Figura 3*). Se inició deambulación hasta encontrar todas las heridas cicatrizadas, se recomendó el uso de calzado y plantillas personalizadas para diabético (*Figura 4*).

Caso 2

Masculino de 52 años de edad, DM de 12 años de evolución, mal control médico.

Presenta úlcera plantar de un mes de evolución. Muestra edema de pie y eritema en segundo ortejo, tratado en hospital público sin mejoría (*Figura 5*). Se propone amputación transmetatarsiana de dedo afectado. Se solicita alta voluntaria y acude a valoración con nosotros, a su ingreso glicemia de 650 mg/dL. Se inicia tratamiento con ertapenem 1 g IV cada 24 horas, reanimación con líquidos y control metabólico con insulina (*Figura 6*). Se somete a desbridación plantar amplia y exploración segmentaria. En el postoperatorio tardío se brindó un cierre por tercera

intención o diferido en la herida plantar con nylon 2 (0) puntos simples (*Figura 7*). Se inició deambulación hasta observar todas las heridas cicatrizadas (*Figura 8*), se indicó el uso de calzado y plantillas personalizadas para diabético.

Caso 3

Masculino de 47 años con DM2 de 20 años de evolución con tratamiento metabólico irregular. Acudió a hospital público por presentar úlcera plantar a nivel del quinto metatarso. A su ingreso a nuestra unidad presentó fiebre y dolor, por lo que acudió a valoración, se dio tratamiento médico y al presentar datos de sepsis y salida de pus abundante se realizó lavado quirúrgico y fasciotomías (*Figura 9*), 48 horas después se propone amputación supracondílea al presentar datos de choque séptico, se inició impregnación con ertapenem 1 g IV cada 24 horas, control metabólico con insulina y reanimación con líquidos. Se somete a cirugía con amputación trasmetatarsiana y exploración segmentaria en resto de pie, observando abscesos no identificados previamente (*Figura 10*). Se afrontan de manera parcial heridas con nylon 2 (0) puntos simples. En punta de muñón se brinda cierre diferido en postoperatorio tardío con nylon 2 (0) (*Figura 11*). Se inició deambulación hasta presentar todas las heridas cicatrizadas (*Figura 12*), se indicó usar calzado, plantillas y férula personalizada tipo rancho para diabético.

CONCLUSIÓN

En este estudio mostramos que con una técnica quirúrgica menos invasiva, pero a su vez resolutiva y con un tratamiento postquirúrgico conservador sin utilizar medios sofisticados y costosos para el manejo de las heridas debido a las condiciones económicas de los pacientes, podemos obtener resultados adecuados y aceptables para el manejo de esta enfermedad compleja y devastadora que continúa siendo la primera causa en el mundo de la amputación de extremidad no traumática, afectando en mayor proporción a la población de recursos económicos limitados.



Figura 10: Postoperatorio inmediato: exploración segmentaria y amputación transmetatarsiana.



Figura 11: Evolución a 60 días del postoperatorio.



Figura 12: Inicio de rehabilitación a 110 días del postoperatorio.

REFERENCIAS

- Hernández AM, Gutiérrez JP, Reynoso NN. Diabetes mellitus en México. El estado de la epidemia. Salud Pública de Mex. 2013; 55: S129-S136.
- Malone M, White JM, Taylor L, Schembri AM, Lazzarini P, Lau NS, et al. Update on the Inaugural Sydney Diabetic Foot Conference 2013. Int J Low Extrem Wounds. 2013; 12: 242-244.
- Bakker K, Apelqvist J, Schaper NC; International Working Group on Diabetic Foot Editorial Board. Practical guidelines on the management and prevention of the diabetic foot 2011. Diabetes Metab Res Rev. 2012; 28: 225-231.
- Atlanta: Centers for Disease Control. National Diabetes Fact Sheet, 2007.
- Georgia: US Centers for Disease Control and Epidemiology; 2007.
- Lipsky BA, Berendt AR, Cornia PB, Pile JC, Peters EJ, Armstrong DG, et al. 2012 Infectious Diseases Society of America clinical practice guideline for the diagnosis and treatment of diabetic foot infections. Clin Infect Dis. 2012; 54: e132-e173. doi: 10.1093/cid/cis346.
- Armstrong DG, Lipsky BA. Diabetic foot infections: stepwise medical and surgical management. Int Wound J. 2004; 1: 123-132.
- Fuji M, Terashi H, Yokono K. Surgical treatment strategy for diabetic forefoot osteomyelitis. Wound Repair Regen. 2016; 24: 447-453.
- Ito R, Suami H. Overview of lymph node transfer for lymphedema treatment. Plast Reconstr Surg. 2014; 134: 548-556.
- Bennett MS. Lower extremity management in patients with diabetes. J Am Pharm Assoc (Wash). 2000; 40: S40-S41.
- Watkins PJ. The diabetic foot. BMJ. 2003; 326: 977-979.
- Kato H, Takada T, Kawamura T, Hotta N, Torii S. The reduction and redistribution of plantar pressures using foot orthoses in diabetic patients. Diabetes Res Clin Pract. 1996; 31: 115-118.
- Hong JP, Oh TS. An algorithm for limb salvage for diabetic foot ulcers. Clin Plastic Surg. 2012; 39: 341-352.
- Lavery LA, Armstrong DG, Wunderlich RP, Mohler MJ, Wendel CS, Lipsky BA. Risk factors for foot infections in individuals with diabetes. Diabetes Care. 2006; 29: 1288-1293.
- Malik RA, Tesfaye S, Ziegler D. Medical strategies to reduce amputation in patients with type 2 diabetes. Diabet Med. 2013; 30: 893-900.
- Sohn MW, Budiman-Mak E, Stuck RM, Siddiqui F, Lee TA. Diagnostic accuracy of existing methods for identifying diabetic foot ulcers from inpatient and outpatient datasets. J Foot Ankle Res. 2010; 3: 27.
- Kerr M, Rayman G, Jeffcoate WJ. Cost of diabetic foot disease to the National Health Service in England. Diabet Care. 2014; 31: 1498-1504.
- Cavanagh P, Attinger C, Abbas Z, Bal A, Rojas N, Xu ZR. Cost of treating diabetic foot ulcers in five different countries. Diabetes Metab Res Rev. 2012; 28: 107-111.
- Gaskin DJ, Thorpe RJ Jr, McGinty EE, Bower K, Rohde C, Young JH, et al. Disparities in diabetes: The nexus of race, poverty, and place. Am J Pub Health. 2014; 104: 2147-2155.
- Skrepnek GH, Mills JL, Armstrong DG. Foot-in-Wallet Syndrome: Tripped up by "cost saving" reductions. Diabetes Care. 2014; 7: e196-e197.
- Skrepnek GH, Mills JL Sr, Armstrong DG. A diabetic emergency one million feet long: disparities and burdens of illness among diabetic foot ulcer cases within emergency departments in the United States, 2006-2010. PLoS One. 2015; 10: e0134914.
- Pickwell KM, Siersma VD, Kars M, Holstein PE, Schaper NC, and on behalf of the Eurodiale consortium. Diabetic foot disease: impact of ulcer location on ulcer healing. Diabetes Metab Res Rev. 2013; 29: 377-383.
- Gaspari R, Dayno M, Briones J, Blehar D. Comparison of computerized tomography and ultrasound for diagnosing soft tissue abscesses. Crit Ultrasound J. 2012; 4: 5. https://doi.org/10.1186/2036-7902-4-5.
- Giurato L, Meloni M, Izzo V, Uccioli L. Osteomyelitis in diabetic foot: a comprehensive overview. World J Diabetes. 2017; 8: 135-142. https://doi.org/10.4239/wjd.v8.i4.135.
- Hietbrink F, Bode LG, Riddez L, Leenen LP, van Dijk MR. Triple diagnostics for early detection of ambivalent necrotizing fasciitis. World J Emerg Surg. 2016; 11: 51. https://doi.org/10.1186/s13017-016-0108-z.
- Kaafarani HM, King DR. Necrotizing skin and soft tissue infections. Surg Clin North Am. 2014; 94: 155-163. https://doi.org/10.1016/j.suc.2013.10.011.
- Ndosi M, Wright-Hughes A, Brown S, Backhouse M, Lipsky BA, Bhogal M, et al. A. Prognosis of the infected diabetic foot ulcer: a 12-month prospective observational study. Diabet Med. 2018; 35: 78-88. https://doi.org/10.1111/dme.13537.
- Nelson EA, O'Meara S, Craig D, Iglesias C, Golder S, Dalton J, et al. A series of systematic reviews to inform a decision analysis for sampling and treating infected diabetic foot ulcers. Health Technology Assessment

- (Winchester, England). 2006; 10: 12. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16595081>.
29. Nissen N, Balachandran P, Chennai AH, Friedrich JB, Misiakos EP, Bagias G, et al. Early diagnosis and surgical treatment for necrotizing fasciitis: a multicenter study. 2017; 4: 5. <https://doi.org/10.3389/fsurg.2017.00005>.
30. Peters EJ. Pitfalls in diagnosing diabetic foot infections. Diabetes/Metabolism Research and Reviews. 2016; 32: 254-260. <https://doi.org/10.1002/dmrr.2736>.
31. Rudkjøbing VB, Thomsen TR, Xu Y, Melton-Kreft R, Ahmed A, Eickhardt S, et al. Comparing culture and molecular methods for the identification of microorganisms involved in necrotizing soft tissue infections. BMC Infectious Diseases. 2016; 16: 652. <https://doi.org/10.1186/s12879-016-1976-2>.
32. Verhoeven S, van Ballegooie E, Casparie AF. Impact of late complications in type 2 diabetes in a Dutch population. Diabet Med. 1991; 8: 435-438. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/1830527>.
33. Rodríguez BR, Reynales SL, Jiménez RJ, Juárez MS, Hernández AM. Costos directos de atención médica en pacientes con diabetes mellitus tipo 2 en México: análisis de microcosteo. Rev Panam de Salud Pública. 2010; 28: 412-420.
34. Lavery LA, Armstrong DG, Wunderlich RP, Tredwell J, Boulton AJ. Diabetic foot syndrome: evaluating the prevalence and incidence of foot pathology in Mexican Americans and non-Hispanic whites from a diabetes disease management cohort. Diabetes Care. 2003; 26: 1435-1438. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12716801>.

Correspondencia:

Roberto Carlos Rebollar-González
Riobamba Núm. 639 consultorio 535,

Col. Magdalena de las Salinas, 07760,
Cd. de México, México.

E-mail: rcr82@gmail.com