ISSN (electrónico): 1695-2987 - ISSN (papel): 0003-3170

Angiología

Caso Clínico

Injerto en estampillado y ozonoterapia: manejo de úlcera de pie diabético San Elián de grado III

Stamp graft and ozone therapy: management of a grade III st. Elian diabetic foot ulcer

Leonardo Paredes Viña, Samantha Abigail Rodríguez Rodríguez, Gabriel Ignacio Gómez Contreras, Carmen Elena Salas Vera, Cristian Jhonathan Pino-Valvuena

Centro Vascular Vesalius. Mérida, Venezuela

Resumen

Introducción: el pie diabético (PD) es una de las complicaciones más comunes de la diabetes *mellitus* (DM) y la principal causa de amputación no traumática en el mundo.

Caso clínico: se presenta el caso de una paciente de 54 años de edad con DM tipo 2 quien presenta una úlcera ubicada en región dorsal del pie izquierdo San Elian Grado III, luego de una amputación transmetatarsiana. El manejo clínico incluyó antibioticoterapia, sesiones de desbridamiento y aplicación de aceite de oliva ozonizado para la posterior aplicación de injerto epidérmico autólogo en "estampillado" con la utilización de la técnica de Injerto de Piel de Espesor Parcial (STSG).

Discusión: la úlcera de pie diabético (PD) San Elián III de la paciente fue causada por el roce del calzado, un origen etiológico común. El manejo siguió el protocolo estándar de injertos STSG, incluyendo limpieza profunda y desbridamiento. La ozonoterapia y el aceite ozonizado demostraron poseer actividad antimicrobiana y acelerar el cierre. La evolución favorable, con cicatrización en 5 semanas, evidenció la eficiencia del protocolo para el salvamento de la extremidad.

Palabras clave:
Pie diabético. Úlcera. Injerto. Ozonoterapia.

Abstract

Introduction: diabetic foot (DF) is one of the most common complications of diabetes mellitus (DM) and the leading cause of non-traumatic amputation worldwide.

Case report: we present the case of a 54-year-old female patient with type 2 DM who presented with a Grade III San Elian ulcer located in the dorsal region of the left foot, following a transmetatarsal amputation. Clinical management included antibiotic therapy, debridement sessions, and the application of ozonized olive oil for subsequent autologous epidermal grafting in 'stamping' using the partial-thickness skin grafting technique (PTSG).

Discussion: the patient's diabetic foot ulcer (DFU) San Elián III was caused by friction with footwear, a common etiological origin. Management followed the standard protocol for STSG grafts, including deep cleaning and debridement. Ozone therapy and ozonated oil demonstrated antimicrobial activity and accelerated closure. The favorable outcome, with healing in 5 weeks, demonstrated the efficiency of the protocol for limb salvage.

Keywords:
Diabetic foot. Ulcer. Graft. Ozone therapy.

Recibido: 22/02/2025 • Aceptado: 26/06/2025

Conflictos de interés: los autores declaran no tener conflictos de interés.

Inteligencia artificial: los autores declaran no haber usado inteligencia artificial (IA) ni ninguna herramienta que use IA para la redacción del artículo.

Paredes Viña L, Rodríguez Rodríguez SA, Gómez Contreras GI, Salas Vera CE, Pino-Valvuena CJ. Injerto en estampillado y ozonoterapia: manejo de úlcera de pie diabético San Elián de grado III. Angiologia 2025;77(5):286-289

DOI: http://dx.doi.org/10.20960/angiologia.00748

Correspondencia:
Leonardo Paredes Viña. Centro Vascular Vesalius. Centro Médico Sigma. Avda. Las Américas. Consultorio 3109. 5101 Mérida, Venezuela
e-mail: paredesleonardo23@gmail.com

©Copyright 2025 SEACV y ©Arán Ediciones S.L. Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC BY-NC-SA (http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/).

INTRODUCCIÓN

El pie diabético (PD) es una complicación frecuente de la diabetes *mellitus* (DM) caracterizada por la presencia de afecciones como: neuropatía periférica, arteriopatía, infección, úlcera, neuroosteoartropatía y/o gangrena (1,2). Se estima que afecta a aproximadamente 18,6 millones de personas anualmente en todo el mundo (2) y hasta un 20 % de los casos termina en amputación de miembro inferior (3), lo que la posiciona como la principal causa de amputación no traumática a nivel global (4).

CASO CLÍNICO

Paciente femenina de 54 años que padece de DM de tipo 2, tratada con metformina, e hipertensión arterial (HTA) controlada con losartán potásico 50 mg. En 2023 sufre amputación transmetatarsiana de pie izquierdo como consecuencia de ataque de PD. Acude el 4 de junio del año 2024 por úlcera en la región dorsal del pie izquierdo, extendida transversalmente a los bordes laterales y dorsomediales (Fig. 1). La lesión manifiesta bordes necróticos, irregulares y gangrenosos inducidos por infección, pérdida de tejidos blandos y exposición ósea, con tejido de granulación esfacelado, eritema, edema, inflamación y descarga purulenta (Fig. 1), con cultivo positivo para *Staphylococcus aureus*.

Evaluación vascular: se realiza ultrasonido Doppler tríplex venoso y arterial, con ondas trifásicas presentes en todos los segmentos evaluados.

Manejo clínico y aceite ozonizado: meropenem de 1 g por vía endovenosa (VEV) cada 8 horas; vancomicina de 1 g VEV cada 12 horas, vitamina C y zinc de 1 g cada 12 horas, todo acompañado por curaciones de 2 a 3 veces por semana, incluyendo desbridamiento en frío con bisturí hasta obtener tejido viable, aplicación de jabón pH ácido, clorhexidina y solución salina al 0,9 %, seguida de dispositivo Angiojet® para limpieza profunda y posterior aplicación de aceite de oliva ozonizado. Terapia con cámara de oxígeno-ozono hipobárico. Aplicación de apósitos de alginato de calcio, xeroform y poliuretano como apósitos secundarios y vendajes inelásticos multicapa antiedema. Se tomaron las medidas necesarias antes del procedimiento con el fin de que la paciente se encontrara metabólicamente compensada.

Figura 1. *Lesión aguda por ataque de PD en región anterior y dorsal de pie izquierdo.*

Obtención del aceite ozonizado: 1. Vertido de 100 ml de aceite de oliva extra virgen en un frasco ámbar limpio. 2. Inmersión de tubo de silicona en el aceite. 3. Conexión al generador de ozono, ajustado a 20-40 µg/mL. 4. Colocación de piedra difusora. 5. Inicio del proceso. 6. Ozonización 100 mL a 40 µg/mL durante 10 minutos. 7. Retirado del tubo. 8. Sellado del frasco. El aceite debe almacenarse en vidrio ámbar y sellado herméticamente, lo que permite su conservación: 3 meses a temperatura ambiente y hasta 2 años refrigerado (4-8 °C).

Manejo quirúrgico

Injerto epidérmico autólogo en "estampillado" mediante técnica de injerto de piel de espesor parcial (STSG): 1. Colocación de anestesia local; lidocaína al 2 % sobre la región inguinal derecha 2. Extracción con bisturí de fragmentos de piel sana de alrededor

de 0,5 cm del lecho donante. En este caso, se tomaron 16 fragmentos, aunque de promedio se utilizan alrededor de 10 (3). Injerto sobre la lesión (Fig. 2) y aseguramiento con apósito fenestrado y vendaje limpio. 4. Cobertura con vendaje estéril para facilitar la cicatrización.

Figura 2. *Posicionamiento de injertos autólogos de piel sobre el defecto, posterior a realización de limpieza profunda, curaciones, antibioticoterapia y aplicación de aceite ozonizado.*

Seguimiento multidisciplinario

- Valoración continua en servicios de medicina interna y endocrinología.
- Valoración por el servicio de cirugía vascular periférica, con ecografía Doppler.
- Control por medicina física y rehabilitación; empleo de ortesis especializadas por la dificultad para el apoyo. Se recomienda evitar periodos prolongados de bipedestación.

DISCUSIÓN

Alrededor del 50 % de los nuevos casos de PD son generados por roce con el calzado (5); este es el origen etiológico de la úlcera de la paciente. La lesión presentó características compatibles con PD San Elián III (Fig. 1).

Se cumplieron con las pautas del protocolo clásico/estándar para la aplicación de injertos de tipo STSG, que incluye limpieza profunda, desbridamiento y ausencia de infección en el lecho del injerto (6) (Fig. 2). La aplicación de aceite de oliva ozonizado y la terapia con cámara de oxígeno-ozono hipobárico han demostrado que poseen actividad antimicrobiana, que aceleran el cierre de las heridas y reducen la tasa de amputaciones (7,8) lo que fue consecuente con los resultados de este caso.

El tiempo de cicatrización fue de 5 semanas aproximadamente, con reepitelización y formación de la matriz extracelular sobre la lesión (Fig. 3). Estudios demuestran que la tasa de curación en este tipo de lesiones después de la aplicación de injertos en estampillado usando STSG es del 85,5 %, con un tiempo de 5,3 semanas, con lo que se consiguen resultados altamente satisfactorios y con un bajo porcentaje de recurrencia (4,2 %) (6). El control metabólico previo es fundamental para el éxito del procedimiento.

La evolución favorable de la paciente evidencia la eficiencia de la técnica en el tratamiento de una lesión crónica asociada a alteraciones de la cicatrización con comorbilidad y riesgo de infección (9).

Figura 3. *Epitelización posterior a la integración de las islas cutáneas.*

Limitaciones

La aplicación de las técnicas en un único caso y la falta de recopilación de datos metabólicos de la paciente limitan el alcance de esta investigación.

CONCLUSIONES

La aplicación del protocolo de cicatrización dirigida con injerto en estampillado y ozonoterapia demostró

ser eficaz para el salvamento de una lesión de PD San Elián de grado III, evitando la amputación del miembro afectado. Se alcanzó la remisión completa de la lesión sin complicaciones y con resultados favorables. Se sugiere realizar más estudios al respecto.

BIBLIOGRAFÍA

1. Senneville É, Albalawi Z, Van Asten SA, Abbas ZG, Allison G, Aragón-Sánchez J, et al. IWGDF/IDSA guidelines on the diagnosis and treatment of diabetes-related foot infections (IWGDF/IDSA 2023). Clin Infect Dis 2023:286-309. DOI: 10.1093/cid/ciad527
2. Zhang Y, Lazzarini PA, McPhail SM, Van Netten JJ, Armstrong DG, Pacella RE. Global disability burdens of diabetes-related lower-extremity complications in 1990 and 2016. Diabetes Care 2020;43(5):964-74. DOI: 10.2337/dc19-1614
3. McDermott K, Fang M, Boulton AJM, Selvin E, Hicks CW. Etiology, epidemiology, and disparities in the burden of diabetic foot ulcers. Diabetes Care 2023;46(1):209-21. DOI: 10.2337/dci22-0043
4. Geritza M. Urdaneta Carruyo VJSA, Melvis Arteaga de Vizcaíno MK, Urdaneta S. Aspectos relevantes del pie diabético. Rev Venez Endocrinol Metab 2023;21(1):9-19. Disponible en: https://www.svemonline.org/wp-content/uploads/2023/04/RVEM.-Vol.-21-No.-1-Ano-2023-1.pdf
5. Triana-Ricci R, Martínez-de-Jesús F, Aragón-Carreño MP, Saurral R, Tamayo-Acosta CA, García-Puerta M, et al. Recomendaciones de manejo del paciente con pie diabético. Curso de instrucción. Rev Colomb Ortop Traumatol 2021;35(4):303-29. DOI: 10.1016/j.rccot.2021.12.001
6. Yammine K, Assi C. A Meta-Analysis of the Outcomes of Split-Thickness Skin Graft on Diabetic Leg and Foot Ulcers. Int J Lower Extremity Wounds 2019;18(1):23-30. DOI: 10.1177/153473461983212
7. Wen Q, Liu D, Wang X, Zhang Y, Fang S, Qiu X, et al. A systematic review of ozone therapy for treating chronically refractory wounds and ulcers. Int Wound J 2022;19(4):853-70. DOI: 10.1111/iwj.13687
8. Ramadan Aly Mosa SA. Ozonated oil for the treatment of skin disorders: ¿A truth or myth?: A systematic review. Biomed J Sci Tech Res 2023;51(2). DOI: 10.26717/bjstr.2023.51.008089
9. Saydam M, Yılmaz KB, Bostancı MT, Turan M, Akıncı M, Yılmaz İ, et al. The use of autologous epidermal grafts for diabetic foot ulcer emergencies: A clinical study. Ulus Travma Acil Cerrahi Derg 2022;28(3):262-7. DOI: 10.14744/tjtes.2020.68202