



UNA PUBLICACIÓN DE LA
ESCUELA DE MEDICINA
“DR. JOSÉ SIERRA FLORES”

PIE DIABÉTICO, EXPERIENCIA EN UN
HOSPITAL DEL SECTOR PÚBLICO (SERIE
DE CASOS)

Indexada en Vol. 28 · No. 1 · Enero - Junio 2014

Adolfo González Sosa, Fernando Guardado Bermúdez y
Alberto Antonio Aguilera Lavín

ISSN 1870-9028
S.E.P. 04-2011-032409583300



PIE DIABÉTICO, EXPERIENCIA EN UN HOSPITAL DEL SECTOR PÚBLICO (SERIE DE CASOS)

Adolfo González Sosa¹, Fernando Guardado Bermúdez², Alberto Antonio Aguilera Lavín³

Recibido: 15 de marzo de 2014

Aceptado: 13 de mayo de 2014

-
1. Médico interno de pregrado, Escuela de Medicina "Dr. José Sierra Flores", Universidad del Noreste, Tampico, Tamaulipas.
 2. Especialista en Cirugía General.
 3. Coordinador de investigación en salud, todos ellos en el Hospital Civil "Dr. Heriberto Espinosa Rosales" de Ciudad Madero, Tamaulipas.

RESUMEN

Objetivo: identificar la eficacia del desbridamiento quirúrgico de la herida, la aplicación tópica de hemoglobina (Hemo2spray®), Gel de Urea y Chitosan (Scabremove®), irrigación de la herida con solución salina al 0.9%, oxigenación de la herida y el uso de diferentes tipos de apósitos en el tratamiento del pie diabético, su evolución intrahospitalaria y ambulatoria.

Material y métodos: Estudio observacional, descriptivo y prospectivo, se integro al estudio a un grupo de 40 pacientes con diagnóstico de diabetes mellitus tipo 2 de más de un año de evolución que tuvieran heridas crónicas por úlceras de presión en el pie y que acudían al área de curaciones de un Hospital del sector público en Ciudad Madero, Tamps.

Resultados: De los 40 pacientes tratados se logra cicatrizar las heridas del 57.5% de los pacientes tratados en un lapso de 2 a 6 meses en promedio. Se identifico que con desbridación mecánica retirando el total del tejido necrótico en fases iniciales del tratamiento, lavado por medio del dispositivo JETOX™-HDC con solución salina al 0.9 %, uso de Scabremove® en combinación con Hemo2spray® y posteriormente oxigenando la herida a 8 L/min por 30 minutos, y finalmente colocando un apósito (gomaespuma, alginato o hidrocoloide), se tuvo mejores resultados en la cicatrización de la herida (50% más rápido que en aquellos tratados convencionalmente).

Conclusiones: Con esta técnica se logro la regeneración de las heridas crónicas resistentes a otros tratamientos. Complementando mejor nuestro tratamiento con inhalación de oxígeno 2 veces al día durante 1 hora, como lo recomienda en su estudio Barnikol et al.

Palabras Clave: Pie diabético, Curación de heridas, oxígeno hiperbárico, hemoglobina.

SUMMARY

Objective: Identify the efficacy of surgical wound debridement, topical application of hemoglobin (Hemo2spray®) Urea and Chitosan Gel (Scabremove®) wound irrigation with saline solution 0.9%, oxygenation of the wound and the use of different types of dressings in the treatment of diabetic foot, in hospital and outpatient evolution.

Material and Methods: Observational, descriptive and prospective study was integrated to study a group of 40 patients diagnosed with type 2 diabetes mellitus over a year of evolution that have chronic wounds pressure ulcers in the foot, attending in the area of healing, in a public sector hospital in Ciudad Madero, Tamaulipas.

Results: Of the 40 treated patients achieved healing, the wounds of 57.5% of patients treated over a period of 2-6 months on average. Was identified with mechanical debridement removing all necrotic tissue in the early stages of treatment, washed by the HDC-Jetox™ device with 0.9% saline solution, using Scabremove® in combination with Hemo2spray® oxygenating the wound and then to 8 L / min for 30 minutes, and finally placing a dressing (foam, alginate or hydrocolloid), had better results in wound healing (50% faster than those treated conventionally).

Conclusions: With this technique the regeneration of chronic wounds resistant to other treatments achievement. Complementing our inhalation therapy with oxygen 2 times a day for 1 hour, as recommended in your Barnikol et al study.

Key words: Diabetic Foot, Wound healing, hyperbaric oxygen, hemoglobin

INTRODUCCIÓN

La diabetes mellitus es una pandemia universal, y en ese ámbito México ocupa el noveno lugar en prevalencia, con expectativas para 15 años, de estar entre los primeros siete países con mayor número de diabéticos en su población. Ya ocupamos el primer lugar internacional de población obesa (adulto e infantil), que es un factor directamente relacionado con la diabetes mellitus. Autoridades del IMSS estiman que para el 2025, 1 de cada 4 mexicanos seremos diabéticos, la mayoría tipo 2. Aproximadamente 15% de ellos llegarán a padecer “pie diabético”. Las víctimas de esta enfermedad, en un porcentaje muy alto, son pacientes adultos jóvenes económicamente activos.¹

El pie diabético es definido por la Organización Mundial de la Salud como: la ulceración, infección y/o gangrena del pie asociados a neuropatía diabética y diferentes grados de enfermedad arterial periférica; es el resultado de la interacción compleja de diferentes factores.²

Las infecciones del pie diabético junto con la isquemia, el edema y la neuropatía constituyen una tétrada de factores agravantes que incrementan la morbilidad, las amputaciones y la muerte. La infección del pie diabético es una emergencia porque sus síntomas y signos locales o sistémicos se encuentran enmascarados. Hasta el 25% de las personas con diabetes desarrollarán úlceras del pie durante su vida y de todas éstas más de la mitad se infectarán aumentando en algunos casos el riesgo de amputación, ya que entre el 25 y 50% de estas infecciones conducen a una amputación menor, y entre un 10 y 40% a una amputación mayor.³ Quienes desarrollan úlceras del pie diabético

tienen un riesgo mayor de muerte prematura, infarto de miocardio y apoplejía mortal que aquellas personas que no presentan antecedentes de úlceras del pie diabético.⁴

Las heridas del pie diabético se desarrollan por ausencia de sensibilidad neuropática o trauma externo, como la exposición a periodos de estrés repetitivos generados a partir de la deambulación, y se agravan por isquemia, infección neuropática y edema, que juegan un rol importante en el desarrollo de las úlceras de difícil cicatrización. En lesiones crónicas, el proceso de cicatrización es perturbado por varios factores que prolongan la fase inflamatoria, propiciando una cascada de mediadores inflamatorios que perpetúan un estado de “no-cicatrización”. La frecuencia de ulceración, infección y amputación ha declinado dramáticamente en los centros de atención médica que han desarrollado programas y han integrado equipos multidisciplinarios para la atención del pie diabético en los que la sistematización de la información es fundamental.⁵

El pie diabético a nivel social provoca el abandono de empleos y su consecuente pensión anticipada e invalidez física.⁶

La prevención implica seguimiento de las recomendaciones generales de cuidado de la diabetes mellitus y las específicas del pie diabético para prevenir lesiones, las cuales se deben reforzar constantemente en cada consulta médica. Las medidas generales a recomendar son: cese del tabaquismo, dieta saludable, ejercicio y seguimiento del tratamiento farmacológico.

Las recomendaciones específicas incluyen: inspección del pie, atención a la higiene y uso de calzado protector con medias apropiadas. Actuar rápidamente cuando ya hay una úlcera o lesión infecciosa en el pie

es fundamental, porque con esto podría disminuirse el riesgo de amputación.

En años recientes se ha dado importancia a la decisión de tratamiento ambulatorio de muchos de los pacientes con lesiones moderadas (y algunas graves) de pie diabético que antes se consideraba necesario su internamiento, con la posibilidad de realizar procedimientos quirúrgicos menores (hasta el tobillo) con anestesia troncular, inclusive en los mismos consultorios y en sus domicilios.

El tiempo entre el diagnóstico y el primer procedimiento quirúrgico menor (desbridación, amputación de orjejo, resecciones limitadas), puede disminuir las posibilidades de amputación mayor. La hospitalización está indicada en los pacientes con infecciones graves, isquemia crítica y cuando existe complicación de algunas de las enfermedades concomitantes.⁷

Las lesiones menores e infecciones (fisuras, abrasiones, flictenas, tiña pedis) pueden ser exacerbadas sin intención por remedios caseros (bolsas calientes, queratolíticos, peróxido de hidrógeno y yodopovidona). La curación de heridas menores con solución salina preserva el tejido de granulación y favorece la cicatrización.⁸

Frecuentemente se observan lesiones de las uñas en y su tratamiento consiste en la extirpación del reborde de la uña destinado para el drenaje de la secreción purulenta y delimitación del área necrótica. Los pacientes pueden presentar además lesiones digitales e interdigitales, debidas a la fricción constante, traumatismo e infecciones fúngicas recurrentes, que dependiendo del grado de lesión ameritarán antibioticoterapia, reposo en cama y desbridamiento con la finalidad de evitar la propagación de la infección y la ampliación del área necrótica. Otras lesiones como el mal perforante plantar requieren

drenaje oportuno de las secreciones, antibioticoterapia, reposo en cama con elevación del miembro afectado hasta la curación completa. La presencia de abscesos en los espacios plantares debe tratarse con una incisión amplia que permita el drenaje, sin olvidar el desbridamiento de la fascia plantar necrótica.⁹

Las recomendaciones de la American Diabetes Association acerca de la curación de heridas en el pie diabético incluyen el desbridamiento quirúrgico y no recomiendan antisépticos, ni antibióticos tópicos debido a que no hay pruebas de su eficacia.¹⁰

Las heridas deben estar libres de todo tejido necrótico e infectado. Las desbridaciones deben realizarse hasta que exista un buen tejido de granulación, esto no sólo limpia y desbrida sino que transforma una herida crónica en una aguda cuyo comportamiento es diferente y con mejor resolución.¹¹

El gold standard en el tratamiento de las úlceras por pie diabético incluye el desbridamiento del tejido desvitalizado de la herida, el manejo de la infección, procedimientos de revascularización cuando estén indicados y el drenado de la ulcera. La terapia con oxígeno hiperbárico se ha establecido como un efectivo coadyuvante en el tratamiento de heridas por pie diabético. Los efectos de la terapia con oxígeno hiperbárico en mejorar la hipoxia tisular de la herida lo hacen un complemento útil en la práctica clínica en el tratamiento de las úlceras por pie diabético. Puede reducir el riesgo de amputación de las extremidades inferiores y mejorar la cicatrización en personas diabéticas con úlceras en el pie.¹²

La European Wound Management Association (EWMA) afirma que, en el cuidado de heridas en úlceras por pie diabético, debe hacerse hincapié en un desbridamiento radi-

cal y repetido, en una inspección frecuente y en el control bacteriano, así como en el equilibrio en la humedad para evitar la mace-ración.¹³ Para lograr la cicatrización rápida, completa y persistente. Se han utilizado fár-macos o sustancias tópicas, y se han proba-do diversas técnicas de curación, calificadas como abiertas o cerradas. Esta técnica se tomó como base para el uso de los apósitos oclusivos de diferente material con los que se pretende crear un microambiente favorable a la lesión y permitir el restablecimiento de la irrigación y con ello la cicatrización.¹⁴

Puede haber heridas crónicas que son renuentes al tratamiento y en las cuales la medición transcutánea de la presión de oxígeno de la herida es prácticamente de cero, mientras que presiones parciales de más de 40-50 mmHg pueden encontrarse en una piel sana. Sostenemos que estas he-ridas pueden ser tratadas con éxito por una substitución de oxígeno, ya que sin oxígeno ningún tejido nuevo tejido podrá formarse. Previamente, hemos demostrado que es posible lograr el cierre de heridas crónicas que muestran deficiencia de oxígeno con la aplicación tópica de hemoglobina sobre la herida, se observo que entre más baja era la presión parcial de oxígeno transcutánea, más lenta era la curación de la herida.¹⁵

El elemento más importante de la pre-vencción es el autocuidado general y de pies, por esto el paciente debe recibir educación para comprender su enfermedad y aprender lo básico del autocuidado.¹⁶

El objetivo de este estudio fue identificar la eficacia del desbridamiento quirúrgico de la herida, la aplicación tópica de hemoglo-bina, Gel de Urea y Chitosan, irrigación de la herida con solución fisiológica al 0.9%, oxigenación de la herida y el uso de diferentes tipos de apósitos en el tratamiento del pie

diabético, su evolución intrahospitalaria y ambulatoria.

MÉTODO

Por medio de un estudio observacional, descriptivo y prospectivo, se integraron al estudio a pacientes con diagnóstico de diabetes mellitus tipo 2 de más de un año de evolución y que tuvieran heridas crónicas por úlceras de presión en el pie. (Se realizó en el periodo de Junio a Diciembre del 2013).

Se integró a un grupo de 40 pacientes (Rangos de edad: 35 a 87 años) que acudían al área de curaciones del Hospital en donde se realizó el estudio, los cuales firmaron una carta de consentimiento informado donde autorizaban someterse al tratamiento, el cual consistió en la desbridación, aplicación de medicamento tópico a base de hemoglo-bina, gel de urea, Chitosan y ácido láctico, aplicación de oxígeno en la herida por 20 minutos, colocando el pie dentro de una bolsa de plástico, y posteriormente colo-car un apósito para cubrir la herida. Se les recomendó a los pacientes que llevaran un manejo integral en conjunto con medicina interna y cirugía; el paciente que abando-nara el tratamiento o que no acudiera a curaciones en más de 2 ocasiones consecutivas se le daría de baja definitivamente del programa.

Técnica utilizada. Se procedió a desbridar todo el tejido necrótico de la úlcera con tijera, bisturí y a presión con JETOX™-HDC que es un sistema de limpieza y desbridación, que utiliza aire u oxígeno comprimido combi-nado con una cantidad mínima de solución fisiológica estéril. Posteriormente se colocó Scabremove® (Gel a base de urea 30 g y Chitosan 20 g. y 1 g de ácido láctico), que es un auxiliar para la limpieza y desinfección

de heridas para disolver por desbridación caotrópica; el gel limpiador de piel, debe ser aplicado sobre el área uniformemente y en una capa gruesa (2 a 3mm) distribuyéndolo mediante movimientos circulares sobre la herida, dejándolo actuar durante un minuto, se retira el excedente para prevenir que el gel se escurra. Posteriormente se coloca el Hemo2spray® (100 ml de solución acuosa que contiene: 88.35 ml de agua, 10.00 g de hemoglobina carboxílica, 0.90 g de cloruro de sodio y 0.70 g 2-fenoxietanol y 0.05 g acetilcisteína) directamente sobre la herida y se limpia el excedente, se coloca el pie dentro de una bolsa de plástico y mediante una manguera conectada al oxígeno que se inserta dentro de la bolsa de plástico y se sella, se administra oxígeno a 8 L/min durante 20 minutos, se retira la bolsa de plástico y posteriormente se colocan gasas con cubierta de teflón para evitar que el tejido de

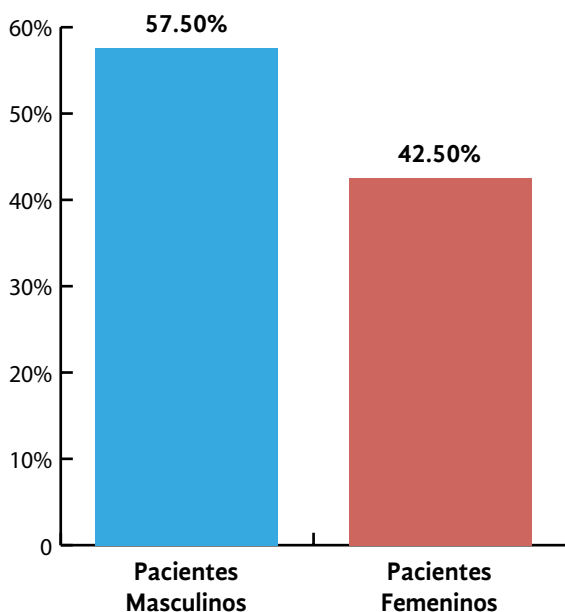
granulación se adhiera a la gasa o se dañe, se coloca un apósito (gomaespuma, alginato o hidrocoloide) según el tipo de herida, y dependiendo del grueso de las cubiertas de fibrina, se recomienda hacer limpieza y desbridación de la herida cada 48 horas.

Durante el tratamiento se sugiere al paciente no apoyar el pie o utilizar algún tipo de calzado que vaya a dañar la herida. El tejido necrótico y las capas suaves de detritus celulares, deben ser removidos mecánicamente durante las siguientes curaciones. Se repite este procedimiento durante cada cita del paciente hasta que la herida cicatrice en su totalidad. Toda la información y resultados obtenidos se fueron registrando en cada visita del paciente en una bitácora, en la cual se anotaba: valoración inicial, el grado de la úlcera según su profundidad, la zona donde se sitúa, el avance en la mejoría de la herida de cada paciente y se tomaron fotografías para la comparación de los resultados de antes y después. Las intervenciones para el tratamiento local de la úlcera se controlaron en el registro del plan de cuidados, en el apartado actividades: nivel de exudado, tipo de desbridamiento, y productos que se utilizaron. Para el análisis de los resultados se utilizaron porcentajes, promedio y desviación estándar.

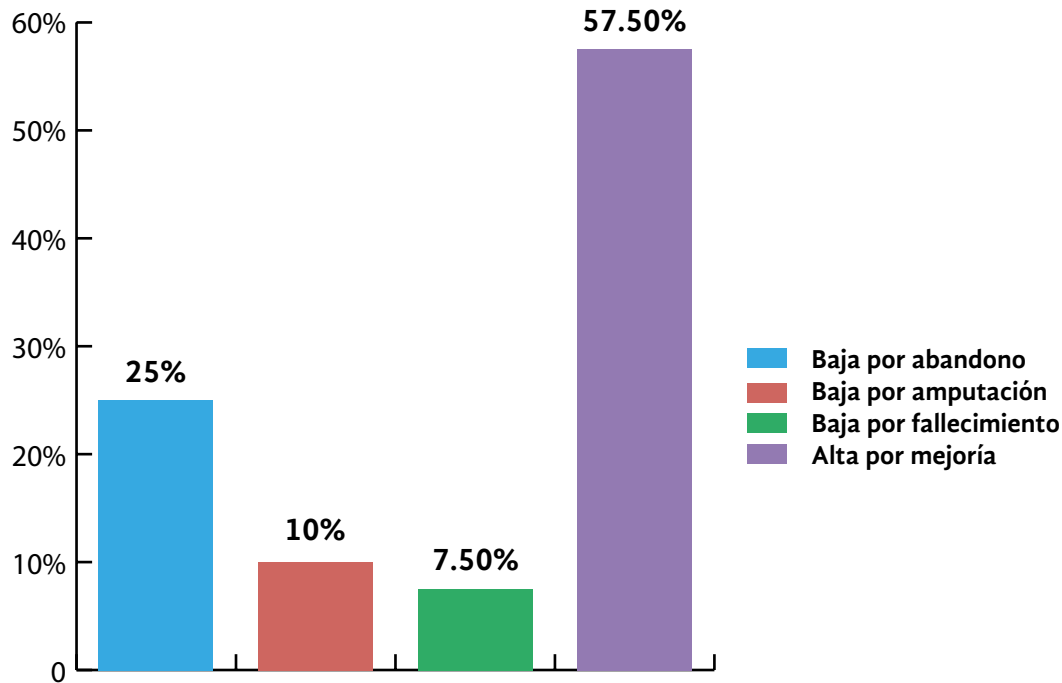
RESULTADOS

De los 40 pacientes tratados 57.5% eran del sexo masculino y 42.5 % del sexo femenino con promedio de edad de 57 años (± 11.0), y un intervalo de edad de 35 a 87 años, incluyendo úlceras por pie diabético y con compromiso vascular, de todas las úlceras tratadas se logró cicatrizar en su totalidad al 57.5% de los pacientes en un lapso de 2 a

1 Gráfica N°1 Número total de pacientes: 40



2 Gráfica N°2 Resultados



6 meses en promedio (según el tamaño de la herida y condiciones del paciente).

El 10% de los pacientes no evolucionaron como se esperaba, hubo infección y aumentaron las dimensiones de la úlcera, en aquellas de origen vascular su evolución fue larga y tórpida y los resultados no fueron los esperados decidiendo suspender el tratamiento y realizar la amputación, 25% de los pacientes hicieron caso omiso de las indicaciones y faltaron a sus citas por más de dos semanas, decidiendo darlos de baja del tratamiento, 7.5% de los pacientes se dieron de baja por fallecimiento, debido a causas ajenas al tratamiento. Las heridas del 57.5% de los pacientes que se lograron cicatrizar en su totalidad se encontró que con desbridación mecánica, retirando el total del tejido necrótico

en fases iniciales del tratamiento, lavado por medio del dispositivo JETOX™-HDC con solución salina al 0.9 %, y uso de Scabremove® en combinación con Hemo2spray® y posteriormente oxigenando la herida por 30 minutos y finalmente colocando un apósito (gomaespuma, alginato o hidrocoloide), tuvieron un mejor y más rápido proceso de granulación y cicatrización de la herida (50% más rápido que en aquellos tratados convencionalmente) Incluyendo los autocuidados del paciente como son: no utilizar calzado, no apoyar el pie, adecuado control glucémico, dieta y reposo. Obteniendo avances en la cicatrización y cambios en la herida en tan sólo 48 hrs. A continuación se describe el caso de uno de los pacientes tratados, Paciente Núm. 36, R.C.N: Fecha 15/06/2013,

Masculino de 68 años de edad hospitalizado, con diagnóstico de úlcera en pie diabético Grado 4 de Wagner, previa amputación de 1° y 2° dedo por necrosis, realizada hace 2 semanas, con mal pronóstico y en caso de no haber mejoría se programara para una amputación transfemoral. Se inicia tratamiento realizando desbridación del tejido necrótico hasta dejar tejido sano, se oxigeno el pie por 30 minutos, no aplicando ningún medicamento el primer día, se coloca un apósito con gasas antiadherentes, a partir del segundo día se aplicaron los medicamentos (Scabremove® y Hemo2spray®), siguiendo el mismo proceso de curación antes descrito. 20/07/13, treinta y cinco días de evolución de la herida: El paciente mantiene buen control glucémico y apego al tratamiento, siguiendo las indicaciones de no apoyar el pie, se observa gran cantidad de tejido de granulación, en esta etapa se continua cubriendo la herida con parche de gomaespuma (optifoam), realizando desbridación, lavado y aplicación del medicamento cada 48 horas. 24/09/2013, tres meses de evolución de la herida, 50% de avance en la cicatrización, el paciente sufre un golpe en el 3° dedo, el cual presento fractura y cambio de coloración, motivo por el cual se tuvo que amputar el 3° dedo, en esta fase se aplicó apósito de hidrocoloide. 12/12/2013, seis meses después, con estricto apego al tratamiento, cuidado de la herida y siguiendo la indicación de no apoyar el pie, se observo un 99% de cicatrización de la herida, motivo por el cual se decide dar de alta al paciente, indicándole realice el autocuidado de la herida en casa, citándolo cada 15 días para monitoreo. (Ver imagen N° 1).

DISCUSIÓN

Barnikol et al¹⁵; en su trabajo “Curación completa de heridas crónicas acompañada de una dermatoliposclerosis grave en extremidades inferiores tratada con hemoglobina en spray y terapia de inhalación de oxígeno normobárica intermitente: Reporte de un caso.” Informa sobre el éxito del tratamiento de las heridas en enfermedades crónicas en las cuales se utiliza oxígeno hiperbárico, apoyando la idea de que la hipoxia es un factor causal importante en este entorno. Sin embargo al mismo tiempo se han hecho informes en los que la literatura afirma que una ulceración nunca es el resultado de la deficiencia de oxígeno, y donde estas afirmaciones están basadas en falsas suposiciones. Además de la reparación del defecto del tejido Barnikol et al¹⁵; Demostró que la terapia de inhalación de oxígeno mejoró el área de la piel, de modo que con oxigenación se podría lograr una mejor regeneración de las heridas. Hay que tomar en cuenta que siempre que sea posible cerrar una herida crónica resistente al tratamiento con éxito hay de considerar cuatro pasos contra la recurrencia que se pueden combinar:

- 1) Brindar instrucciones al paciente respecto a su cuidado (por ejemplo: dieta, reducción de peso, ejercicio).
- 2) Compresión (mediante vendajes o medias de soporte).
- 3) Intervención quirúrgica vascular.
- 4) Terapia de inhalación de oxígeno, mediante el cual, dependiendo del resultado en cada caso, deberá inhalar oxígeno 2 veces al día durante 1 hora.

En esta serie de casos descritos se identificó claramente que la desbridación quirúrgica de tejido infectado debe realizarse sin diferimiento en forma inicial y subsecuente

1 Imagen N°1 Evolución del paciente N° 36, 6 meses de tratamiento



tantas veces como sea necesario con “destechamiento” de trayectos fistulosos y lavado con solución salina al 0.9%, para poder obtener mejores resultados; posteriormente la aplicación tópica de Gel a base de urea, Chitosan y ácido láctico (Scabremove®); hemoglobina (Hemo2spray®) y la aplicación de oxígeno directamente sobre la herida ayuda a la regeneración de las heridas crónicas resistentes a otros tratamientos, en un lapso (según el tamaño de la herida) de entre dos y seis meses. Comprobando que además de implementar nuevas técnicas o elementos para el tratamiento de heridas crónicas, hay que tener en cuenta que el elemento más importante es el autocuidado general, es por

esto que el paciente debe recibir educación para comprender su enfermedad y aprender lo básico del autocuidado. Cabe mencionar que se complementaría mejor nuestro tratamiento, si además de colocar el pie dentro de una bolsa con administración de oxígeno a 8 L/min durante 30 minutos, se agregara la terapia de inhalación de oxígeno 2 veces al día durante 1 hora, como lo recomienda en su estudio Barnikol et al 15.

REFERENCIAS

1. Luna Rodríguez César L. Fundamento científico de la oxigenoterapia hiperbárica en el tratamiento del pie diabético infectado grave en medicina basada en evidencias. *Med Int Mex* 2010; 26(4):374-382.
2. Martínez de JFR. Pie diabético: Atención Integral. México: McGraw-Hill; 2003 p. 313-323.
3. Martínez De Jesús Fermín R., Guerrero Torres Guillermo, Ochoa Herrera Patricia, Anaya Prado Roberto, Muñoz Prado José A., et al. Diagnóstico, clasificación y tratamiento de las infecciones en el pie diabético. *Cir Gen* 2012; 34 (3): 199-205.
4. Brownrigg JR, Davey J, Holt et al. The association of ulceration of the foot with cardiovascular and all-cause mortality in patients with diabetes: a meta-analysis. *Diabetología* 2012; 55(11): 2906-12.
5. Saltzman CL, Rashid R, Hayes A, Fellner C, Fitzpatrick D, Klapach A et al. 4.5-gram monofilament sensation beneath both first metatarsal heads indicates protective foot sensation in diabetic patients. *J Bone Joint Surg Am* 2004;86-A:717-723.
6. Torres García EE, Vázquez Vizzuett, Sánchez Escobar LE, Irigoyen Coria A, Ponce Rosas RE. Detección oportuna del pie diabético por medio de tres clasificaciones internacionales. *Archivos de Medicina Familiar*. 2009; 11(3):120-126.
7. Lipsky B, et al. Optimización del tratamiento antimicrobiano en infecciones del pie diabético. *Drugs* 2007; 67(2). 195-214.
8. Pinilla Análida E., Barrera María del P., Sánchez Ana L., Mejía Arturo. Factores de riesgo en diabetes mellitus y pie diabético: Un enfoque hacia la prevención primaria. *Rev Colomb Cardiol* 2013; 20(4): 215-216.
9. La Torre Jordi, Escudero José, Rosendo Antonio "Pie diabético" *Anales de Cirugía Cardíaca y Vascular* 2006; 12(1):12-26.
10. American Diabetes Association. Clinical practice recommendations 1995. *Diabetes Care* 1995, 18 (1):196.
11. Castro G y col. Guía clínica basada en evidencia para el manejo del pie diabético. *Med Int Mex* 2009; 25 (6):481-526.
12. Lipsky BA, Berendt AR (2010) Hyperbaric oxygen therapy for diabetic wounds: has hope hurdled hype? *Diabetes Care* 33(5): 1143-5
13. O'Meara S, Nelson EA, Golder S, et al. *Diabetic Med* 2006; 23(4): 341-47.
14. Sánchez Martínez Benjamín, Martínez López Carlos, García Pérez Jesús, Quezada Larios Mariana. Apósitos hidrocoloides en úlceras crónicas de origen vascular de los miembros inferiores. *Rev Fac Med UNAM*. 2000; 43 (4): 130.
15. Barnikol WK, Teslenko A, Pötzschke H. Eine neue topische Behandlung chronischer Wunden mit Hämoglobin und Sauerstoff: Verfahren und erste Ergebnisse. *Z Wundheilung*. 2005; 10 (3):98- 108.
16. Pinilla Análida, Barrera MP, Editoras. Manual para la prevención de la diabetes mellitus y complicaciones como el pie diabético. Segunda Edición. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia; 2013.