

Paciente diabético con dedos del pie necrosados. Uso de oxígeno hiperbárico y liposomas con oxígeno 100% saturado.

Autores:

Moreno Hernández A., Murillo Escutia A., Palomar Llatas F. Lucha Fernández V., Diez Fornes P., Fornes Pujalte B.,
Unidad de Enfermería Dermatológica, Úlceras y heridas Hospital General Universitario de Valencia (Spain)
Cátedra Hartmann de Integridad y Cuidado de la piel. Universidad Católica de Valencia (Spain)
e-mail: federico.palomar@ucv.es

Resumen

Se presenta el caso clínico de un paciente diabético con una ulceración en el pie, intervenido por cirugía vascular y trasladado a nuestra unidad para continuar con los tratamientos tópicos y los cuidados de enfermería. La herida presentaba signos de mala vascularización y mal pronóstico de curación. Dados los antecedentes del paciente, la unidad optó por usar la oxigenoterapia hiperbárica para favorecer la oxigenación en la zona afectada y posibilitar el proceso de curación de la herida. A diferencia de las cámaras hiperbáricas usadas en el buceo y medicina hiperbárica, en las cuales se introduce todo el cuerpo en una cámara, el paciente recibió el tratamiento en un botín hiperbárico de modo que el tratamiento con oxígeno a presión hiperbárica se produjo a nivel local. Este caso muestra la efectividad de la oxigenoterapia hiperbárica tópica o localizada en un miembro, sin necesidad de realizar dicha oxigenación a nivel sistémico.

Palabras clave: Oxigenación hiperbárica. Pie diabético. Cicatrización de heridas.

Abstract

We report the case of a diabetic patient who has an ulcer on the foot, is intervened in vascular surgery and referred to our unit to continue with topical treatments and nursing care. The wound showed signs of poor vascularization and bad prognosis for healing. Given the patient's history, the unit decided to use hyperbaric oxygen therapy to promote oxygenation in the affected area and allow the process of wound healing. Unlike hyperbaric chambers used in diving and hyperbaric medicine, in which the entire body is introduced into a chamber, the patient received treatment in a hyperbaric boot so that treatment with hyperbaric oxygen pressure was local. This case shows the effectiveness of topical hyperbaric oxygen therapy or localized in one limb, without the need for such systemic oxygenation.

Palabras clave: Hyperbaric Oxigenation. Diabetic Foot. Wound Healing.

Introducción

La oxigenoterapia hiperbárica (OHB) es un tratamiento que consiste en el suministro de oxígeno, a concentraciones del 100% y presiones superiores a la atmosférica (habitualmente entre 2 y 3 atmósferas absolutas), con fines terapéuticos, en el interior de un habitáculo cerrado herméticamente.⁷

Gracias a la bibliografía existente se conocen datos sobre los primeros usos del tratamiento hiperbárico a manos del médico Henshaw (1662), pero no fue hasta principios del siglo XIX cuando la OHB se expande, situando como referentes a Junod (1834) y Pravaz (1837).

Las cámaras hiperbáricas empleadas pueden ser monoplaza o multiplaza, para tratamiento sistémico en el que el paciente respira el O₂, o para introducir un miembro en su interior y proporcionar la terapia a nivel local.

Recientes estudios clínicos han dado evidencias de reducción del tamaño de heridas crónicas con el tratamiento tópico, aunque se ha apreciado que en menor medida que el tratamiento con inhalación de O₂, el cual aumenta las concentraciones de oxígeno en sangre superando al anterior⁶ puesto que la difusión del oxígeno a través de la piel es directamente dependiente del espesor de la piel y la presión a la que se encuentre.¹

Mecanismos de acción/Fisiología

Ante una herida la zona lesionada sufre un estado de hipoxia por la rotura de los vasos sanguíneos. En primera instancia este estímulo, junto a la producción de lactato, resultan en la liberación de factores de crecimiento endotelial². Sin embargo, si se prolonga este estado de falta de oxígeno en la piel, el tejido acabaría necrosándose. Así con la administración de oxígeno puro se consigue reperfundir la lesión potencialmente isquémica.

Bajo las condiciones de la oxigenación hiperbárica se promueve la proliferación de los fibroblastos. De esta forma el aporte extra de oxígeno contribuye a la síntesis del precolágeno, precursor del colágeno que esta-

bilizará la matriz extracelular de la lesión¹, a la par que induce una vasoconstricción arteriolar que disminuye el edema³ para así facilitar la cicatrización. Como otros efectos beneficiosos, los radicales libres del oxígeno resultantes, al aportar cargas negativas al medio, incrementan la actividad fagocítica de los neutrófilos para poder combatir una posible infección del lecho de la herida². De esta forma se produce una sinergia antimicrobiana, ya que el O₂ supone un agente tóxico directo para cierto tipo de microorganismos (anaerobios)³.

Algunos estudios clínicos realizados barajan cual sería la duración ideal del tratamiento con oxígeno hiperbárico. Mientras unos profesionales han estado tratando al paciente durante un periodo de 85 min bajo una presión de 2'5 atmósferas absolutas, otros afirman que tratamientos de 1h, 2h y 4 horas dan resultados similares¹.

Indicaciones: A nivel local este tipo de terapia puede ser empleada en: heridas crónicas de evolución insidiosa, tejidos blandos necróticos irradiados y osteonecrosis por radiación, fascitis necrotizante, isquemia arterial aguda, injertos o colgajos, infecciones por bacterias anaerobias y osteomielitis crónica refractaria.

Caso clínico

Paciente varón de 62 años de edad, con diabetes mellitus tipo 2 mal controlada (las cifras oscilaban entre 250-400 mg/dl a lo largo de todo el día), neuropatía diabética y dislipemia con antecedentes de cirugía oftalmológica debida a cataratas y edema macular de origen diabético en ambos ojos. El paciente acudió a puertas de urgencias y tras valoración del cirujano vascular fue ingresado. Es diagnosticado con vasculopatía diabética, presentando necrosis del segundo dedo del pie izquierdo. Se procede a la amputación transmetatarsiana del segundo dedo (20-09-08) y a posteriori, en intervenciones sucedidas en el tiempo, se le realiza la amputación de tercer dedo afectado por necrosis seca (07-10-08) y técnica de Friedrich por presentar necrosis del lecho de amputación. Posteriormente la herida se infecta por los patógenos *Staphylococcus aureus* y *Stenotrophomonas maltophilia* con necrosis del cuarto dedo por lo que también se procedió a su resección (3-11-08).

En esta última intervención se realiza una interconsulta con la Unidad de Úlceras y se decide realizar la técnica de cura con presión negativa para favorecer la granulación. El índice tobillo brazo o índice de Yao era de 0,7 (afectación arterial moderada).

No obstante es intervenido una vez más debido a un cuadro isquémico agudo, reseccionándose el 5º dedo (27-11-08) (Foto 1). Una vez intervenido de la amputa-



Foto 1

ción del 5º dedo y dependiendo de la unidad de úlceras, se le hace un colgajo con parte de la almohadilla plantar, previo desbridamiento y refrescado de los bordes de la herida (Foto 2).



Foto 2

Una vez controlada la hemorragia se procede a la sutura con grapas y en el mismo momento del cierre se pone la pierna en el botín hiperbárico (Foto 3).



Foto 3

A la exploración:

La herida presentaba un borde esfacelado y bordes perilesionales ligeramente violáceos. El lecho de la herida es limpio tras la intervención, con signos de vascularización.

El tratamiento tópico:

Limpieza de la lesión con solución salina. La lesión es envuelta por una fina capa de gasa impregnada con una solución de polihexanida. El miembro es introducido en el botín hiperbárico durante una hora a una presión de 3 atmósferas. Una vez transcurrido este tiempo la herida es tratada con una emulsión de polvos de colágeno e hialuronato sódico, aplicado en las zonas no cubiertas de epitelio, en la piel perilesional se aplica una solución de liposomas con oxígeno saturado y como apósito una espuma con componente argéntico y un vendaje de sujeción sin compresión. El tratamiento se realiza en días alternos tres veces a la semana desde el mismo día que se le realizó el colgajo. (Foto 4).



Foto 4

Continúa con el mismo tratamiento tópico y periódicamente se realizaba un decapado de la hiperqueratosis formada en los bordes y del tejido fibrinoso que se formaba en el poco hueco que quedaba con exposición de la úlcera. Se consigue su cicatrización al cabo de 6 semanas (Foto 5).



Foto 5

Se le explica al paciente los cuidados que debe realizar con sus pies con el uso de la higiene, hidratación y aplicación de ácidos grasos hiperoxigenados y se le prescribe un calzado ortopédico.

ADAPTACIÓN DE LAS CURAS CON OXIGENACIÓN HIPERBÁRICA CON EL SISTEMA NANDA, NOC, NIC.

Para realizar el plan de cuidados de este paciente se proporcionaron, esencialmente, dos tipos de cuidados bien diferenciados: los dirigidos al cuidado de la piel y restauración de la integridad cutánea y aquellos cuidados destinados a la capacitación del paciente para el autocuidado en materia de educación diabetológica.

Proceso de atención de enfermería en la cura de la lesión:

Para proponer los diagnósticos de enfermería relacionados con el cuidado de la piel y las heridas adecuadamente debemos plantearlos desde el punto de vista del motivo por el cual se le realizaron las amputaciones: la microangiopatía diabética que derivó en necrosis de los dedos del pie, por lo que debemos centrarnos en la diabetes no controlada y en el compromiso arterial a nivel periférico. Los diagnósticos de enfermería propuestos relacionados con el cuidado de la piel son los siguientes:

- **00004** Riesgo de infección relacionado con destrucción tisular y enfermedades crónicas (diabetes).
- **00024** Perfusión tisular inefectiva (periférica, tegumentaria. Debido a la microangiopatía), relacionado con reducción mecánica del flujo arterial, manifestado por cambios de la presión arterial en las extremidades, decoloración de la piel y enlentecimiento en la curación de las lesiones.
- **00044** Deterioro de la integridad tisular, relacionado con alteración de la circulación y factores mecánicos (Cirugía de resección transmetatarsiana), manifestado por destrucción tisular.
- **00046** Deterioro de la integridad cutánea, relacionado con alteración de la circulación, alteración del estado metabólico y factores mecánicos, manifestado por destrucción de las camadas de la piel e invasión de las estructuras corporales.

- El objetivo será la curación de la herida, el cual puede expresarse de la siguiente manera:
- **0401** Estado circulatorio.
- Este objetivo plantea que en la situación al inicio del tratamiento existe un estado sustancialmente comprometido (2 puntos según la puntuación de la escala de NOC) del patrón circulatorio que deberá revertir por completo al final del tratamiento (5 puntos, no comprometido).
- **1101** Integridad tisular: piel y membranas mucosas.
- Este objetivo plantea que la integridad de la piel pase de estar sustancialmente comprometida (2 puntos) a no estar comprometida, es decir, que la solución de continuidad de la piel no exista.
- **1103** Curación de la herida por segunda intención.
- Este objetivo engloba todo el proceso de curación de la herida, de manera que el resultado del plan de cuidados finalice con una disminución del área y de la profundidad de la herida.
- Planteamos una serie de intervenciones enfermeras recogidas en el ANEXO 1, pero destacamos las siguientes:
- **2316** Administración de la medicación: tópica
- **3320** Oxigenoterapia.
- **4062** Cuidados de las heridas.
- **4062** Cuidados circulatorios: insuficiencia arterial.
- **6550** Protección contra las infecciones.

En este caso la intervención “**3320** Oxigenoterapia” debe de recibir una nueva interpretación distinta a la habitual. En la práctica clínica y en las actividades relacionadas con la realización de ésta intervención (no reflejadas en el artículo) no se menciona el uso de oxigenación hiperbárica, sino que todas las actividades van dirigidas a un correcto manejo de la oxigenoterapia inhalada por parte del profesional de enfermería y del paciente. En los manuales consultados se define esta etiqueta como “administración de oxígeno y control de su eficacia”. Ya que en esta definición no excluye el uso tópico de oxigenoterapia administrada en una atmósfera hiperbárica, la proponemos como válida para poder referirnos al uso de esta técnica hasta que exis-

ta una etiqueta específica para ello. También cabría la posibilidad de adaptar la intervención “**2316** Administración de la medicación: tópica” si consideramos el oxígeno puro como un producto de uso farmacológico.

Las actividades relacionadas con la etiqueta de la intervención “**4062** Cuidados circulatorios: insuficiencia arterial” tampoco recogen la aplicación de oxigenoterapia (tanto hiperbárica tópica regional o inhalatoria). Cabe matizar que en la aplicación de oxígeno a altas presiones no se favorece la circulación arterial en sí, sino que se consigue un mayor aporte de oxígeno a nivel celular. No obstante, debido a que el problema en la cicatrización es de componente vascular optamos por usar esta etiqueta.

Debido a que el paciente es insulino dependiente y no tiene un buen control de la glucemia se prevé un mayor riesgo de infección como se indicaba anteriormente en los diagnósticos. De este modo aplicaremos la intervención “**6550** Protección contra las infecciones” con las medidas generales de asepsia y uso de apósitos bactericidas con componente argéntico.

Proceso de atención de enfermería en la educación diabetológica

Para este caso el diagnóstico de enfermería que creemos que mejor se adaptan a la situación es el siguiente:

- **0078** Manejo inefectivo del régimen terapéutico, relacionado con déficit de conocimientos, manifestado por elecciones de la vida diaria ineficaces para cumplir los objetivos de un tratamiento o programa de prevención.
- El paciente no tenía un buen control glucémico, según explicaba, porque desconocía las complicaciones de la diabetes y no sabía hasta qué punto el control de la diabetes era necesario.
- Ante esta situación de mala gestión de autocuidados planteamos los siguientes objetivos:
- **1601** Conducta de cumplimiento.
- Este objetivo describe que el paciente debe confiar y aceptar la información y consejos proporcionados por el profesional sanitario, de manera que esta información sea asimilada y usada como fundamento de sus decisiones en cuanto a manejo de su proceso de salud/enfermedad.

- **1619** Autocontrol de la diabetes.
- Este objetivo plantea la obtención por parte del paciente de conocimientos y habilidades para el control de la diabetes y la prevención de complicaciones.
- **1802** Conocimientos: dieta.
- Podría englobarse dentro de la anterior etiqueta. Consiste en la comprensión de la dieta aconsejada, dejándose patente los beneficios que las modificaciones dietéticas pueden aportar.

Al inicio del tratamiento el paciente tenía una estrategia de afrontación de lucha, con una actitud cuestionadora y un tanto desafiante, llegando a verbalizar que las intervenciones realizadas en el quirófano eran fruto de la incompetencia profesional del personal de cirugía y desconfiando del personal ocupado de las curas.

De las intervenciones planteadas en la tabla X creemos que las que más se amoldan a la situación mencionada son las siguientes:

- **4360** Modificación de la conducta.
- **4410** Establecimiento de objetivos comunes.
- **1120** Terapia nutricional.
- **5602** Enseñanza: proceso de enfermedad.

Plantearíamos la intervención “**4360** Modificación de la conducta” como intervención principal, respaldada por las intervenciones “**5602** Enseñanza: proceso de enfermedad” y “**4410** Establecimiento de objetivos comunes”. Con éstas tres se intenta llevar al paciente a un terreno reflexivo, en que intente calmar su comportamiento mediante el conocimiento de su enfermedad de manera que comprenda el proceso de curación (y por qué la diabetes desencadenó todo el episodio) y el fundamento de las actividades realizadas, de manera que no desconfíe del criterio profesional establecido, llegando a sentirse integrado en el proceso de curación. Así mismo, por parte del equipo de atención primaria o por el equipo de hospitalización domiciliaria se seguiría la evolución de la diabetes y cifras glucémicas. Naturalmente debemos prestar atención a la etiqueta “**1120** Terapia nutricional” por la cual el paciente debe aprender y poner en práctica aquellas modificaciones en la alimentación para evitar descompensaciones típicas de la diabetes, por parte del equipo de atención primaria.

Conclusiones :

Aparte de los resultados que hemos obtenido en nuestro caso clínico, según la bibliografía consultada, la OHB demostró ser efectivo en pacientes con úlceras por pie diabético, reduciendo el riesgo de amputación y aumentando la probabilidad de curarse en 1 año.

Bibliografía

1. Smittler de Sanabria A. Oxígeno hiperbárico en el tratamiento de las úlceras de los miembros inferiores. *Dermatología Venezolana*. 1986; 24 (2-3-4): 57-61.
2. Morales Cudello S, Castro Cisneros JJ, Licea Guerra D, Serrano Ferrer Y, Oliva Calvo L. Tratamiento con oxigenación hiperbárica (OHB) del pie diabético neuro-infeccioso. 2008 [Acceso el 17/11/2011]. Disponible en: <http://www.hospitalameijeiras.sld.cu/hha/mpm/documentos/MEDICINA HIPERBARICA/PA/OHB DEL PIE DIABETICO NEURO-INFECIOSO.pdf>
3. Luna Rodríguez CL. Fundamento científico de la oxigenoterapia hiperbárica en el tratamiento del pie diabético infectado grave en medicina basada en evidencias. *Med Int Mex*. 2010; volumen 26 (4): 374-382.
4. Londahl M, Katzman P, Nilsson A, et al. Hyperbaric oxygen therapy facilitates healing of chronic foot ulcers in patients with diabetes. *Diabetes Care*. 2010;33:998–1003.
5. Eskes AM, Ubbink DT, Lubbers MJ, Lucas C, Vermeulen H. Hyperbaric oxygen therapy: solution for difficult to heal acute wounds? Systematic review. *World J Surg*. 2011 Mar; 35(5):535-42
6. Sen CK. Wound healing essentials: let there be oxygen. *Wound Repair Regen*. 2009 Jan-Feb; 17(1):1-18.
7. Ortiz Camberos LM; Ortiz Vázquez M; Damian López A. Efectividad de la oxigenoterapia hiperbárica en úlceras de pie diabético. *ANEDIDIC*: 2009; 6: 26-29.

Anexo 1

Tipo de servicio prestado	Diagnósticos de Enfermería (NANDA)	Objetivos propuestos (NOC)	Intervenciones (NIC)
<p>Cuidado de la piel y restauración de la integridad cutánea.</p>	<p>0004 Riesgo de infección relacionado con destrucción tisular y enfermedades crónicas (diabetes).</p> <p>0024 Perfusión tisular inefectiva (periférica, tegumentaria), relacionado con reducción mecánica del flujo arterial, manifestado por cambios de la presión arterial en las extremidades, decoloración de la piel y enlentecimiento en la curación de las lesiones.</p> <p>0044 Deterioro de la integridad tisular, relacionado con alteración de la circulación y factores mecánicos (cirugía), manifestado por destrucción tisular.</p> <p>0046 Deterioro de la integridad cutánea, relacionado con alteración de la circulación, alteración del estado metabólico y factores mecánicos, manifestado por destrucción de las capas de la piel e invasión de las estructuras corporales.</p>	<p>0401 Estado circulatorio.</p> <p>1101 Integridad tisular: piel y membranas mucosas.</p> <p>1103 Curación de la herida por segunda intención.</p>	<p>1660 Cuidados de los pies.</p> <p>2316 Administración de la medicación: tópica.</p> <p>3320 Oxigenoterapia.</p> <p>3420 Cuidados del paciente amputado.</p> <p>3584 Cuidados de la piel: tratamiento tópico.</p> <p>3590 Vigilancia de la piel.</p> <p>4062 Cuidados de las heridas.</p> <p>4062 Cuidados circulatorios: insuficiencia arterial.</p> <p>5603 Enseñanza: cuidados de los pies.</p> <p>6540 Control de las infecciones.</p> <p>6550 Protección contra las infecciones.</p>
<p>Capacitación del paciente para el autocuidado. Educación diabetológica.</p>	<p>0078 Manejo inefectivo del régimen terapéutico, relacionado con déficit de conocimientos, manifestado por elecciones de la vida diaria ineficaces para cumplir los objetivos de un tratamiento o programa de prevención.</p>	<p>1601 Conducta de cumplimiento.</p> <p>1619 Autocontrol de la diabetes.</p> <p>1802 Conocimientos: dieta.</p>	<p>1120 Terapia nutricional.</p> <p>2120 Manejo de la hiperglucemia.</p> <p>4035 Muestra de la sangre capilar.</p> <p>4360 Modificación de la conducta.</p> <p>4410 Establecimiento de objetivos comunes.</p> <p>5246 Asesoramiento nutricional.</p> <p>5602 Enseñanza: proceso de enfermedad.</p> <p>5614 Enseñanza, dieta prescrita.</p>