

TRABAJO DE FIN DE GRADO DE ENFERMERÍA

EFICACIA DEL TRATAMIENTO DE LA OXIGENACIÓN HIPERBÁRICA EN ÚLCERAS CRÓNICAS: REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA Y PROTOCOLO DE ACTUACIÓN



SONIA MARÍA HERNÁNDEZ EXPÓSITO

TUTOR: P. RUYMÁN BRITO BRITO

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

SECCIÓN DE ENFERMERÍA Y FISIOTERAPIA

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA. SEDE TENERIFE. CURSO: 2017-2018



Universidad
de La Laguna



Grado de Enfermería

Asignatura: Trabajo de Fin de Grado

Título del Trabajo de Fin de Grado

**EFICACIA DEL TRATAMIENTO DE LA OXIGENACIÓN HIPERBÁRICA EN
ÚLCERAS CRÓNICAS: REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA Y PROTOCOLO DE
ACTUACIÓN**

Grado de Enfermería. Universidad de La Laguna

Autora:

Sonia María Hernández Expósito

Firma de la alumna

Tutor:

P. Ruyman Brito Brito

Vº. Bº del Tutor:

La Laguna a 21 de mayo de 2018

RESUMEN

Las úlceras vasculares se caracterizan por lesiones cutáneas con pérdida de sustancia, extensión y profundidad localizada en la pierna y tendente a la cronicidad. La mayoría son venosas, seguidas de las arteriales y pie diabético. Las enfermeras dedican entre un 25% y un 50% de su tiempo profesional asistencial al cuidado de heridas de este tipo. La hipoxia celular es la característica común que repercute en el agravamiento de la úlcera debido a la muerte del tejido. Esto lleva a una mayor predisposición a sufrir gangrena y amputación, por lo que la úlcera se cronifica y el tratamiento convencional, por sí solo, no mejora los resultados. La oxigenoterapia hiperbárica es una terapia que se ha utilizado en úlceras crónicas en los últimos 40 años como tratamiento complementario, promoviendo la cicatrización y reduciendo el riesgo de amputación.

El objetivo de este proyecto de investigación es llevar a cabo una revisión bibliográfica para evaluar la eficacia de la oxigenoterapia hiperbárica en úlceras crónicas, además de describir el protocolo de derivación de pacientes con úlceras crónicas de larga evolución al Servicio de Medicina Hiperbárica del Complejo Hospitalario Universitario de Canarias (CHUC) y conocer el procedimiento de tratamiento. Igualmente se prevé evaluar el nivel de conocimientos de las enfermeras de Atención Primaria sobre la eficacia del tratamiento planificando a posteriori sesiones grupales formativas para la actualización de conocimientos sobre el tema, considerando que es reto de los profesionales de salud divulgar la utilidad de la oxigenoterapia hiperbárica en pacientes con úlceras crónicas.

Palabras Claves: Úlceras, úlcera del pie, úlcera de la pierna, pie diabético y oxigenoterapia hiperbárica.

ABSTRACT

Vascular ulcers are characterized by skin lesions with loss of substance, extension and localized depth in the leg and tending to chronicity. The majority are venous, followed by arterial and diabetic foot. Nurses dedicate between 25% and 50% of their professional care time to the care of injuries of this type. Cellular hypoxia is the common characteristic that affects the aggravation of the ulcer due to tissue death. This leads to a greater predisposition to suffer gangrene and amputation, so the ulcer is chronic and conventional treatment, by itself, does not improve the results. Hyperbaric oxygen therapy is a therapy that has been used in chronic ulcers in the last 40 years as a complementary treatment, promoting healing and reducing the risk of amputation.

The objective of this research project is to carry out a literature review to evaluate the efficacy of hyperbaric oxygen therapy in chronic ulcers, in addition to describing the protocol for referral of patients with chronic ulcers of long evolution to the Hyperbaric Medicine Service of the University Hospital Complex. Canary Islands (CHUC) and know the treatment procedure. It is also expected to evaluate the level of knowledge of nurses of Primary Care on the effectiveness of the treatment by planning post-training sessions to update knowledge on the subject, considering that it is a challenge for health professionals to disclose the usefulness of hyperbaric oxygen therapy in patients with chronic ulcers.

Key words: Ulcer, Foot Ulcer, Leg Ulcer, Diabetic Foot and Hyperbaric Oxygenation.

1. ANTECEDENTES Y ESTADO ACTUAL	1
1.1 Úlceras vasculares	1
1.1.1 <i>Úlceras venosas</i>	1
1.1.1.1 Clasificación	1
1.1.1.2 Síntomas	2
1.1.1.3 Factores de Riesgo	2
1.1.1.4 Diagnóstico	2
1.1.1.5 Tratamiento convencional	3
1.1.2 <i>Úlceras arteriales</i>	3
1.1.2.1 Clasificación	3
1.1.2.2 Síntomas	4
1.1.2.3 Factores de Riesgo	4
1.1.2.4 Diagnóstico	4
1.1.2.5 Tratamiento convencional	5
1.1.3 <i>Úlceras de pie diabético</i>	5
1.1.3.1 Clasificación	5
1.1.3.2 Síntomas	6
1.1.3.3 Factores de Riesgo	6
1.1.3.4 Diagnóstico	6
1.1.3.5 Tratamiento convencional	6
2. OBJETIVOS	8
3. METODOLOGÍA	9
3.1 Diseño	9
3.2 Recogida y análisis de los datos	9
3.3 Población	10
3.4 Método de recogida de la información	10
3.5 Variables:	11
3.5.1 <i>Variables sociodemográficas</i>	11
3.5.2 <i>Información previa sobre tratamiento de úlceras vasculares crónicas con oxigenoterapia hiperbárica</i>	11
3.5.3 <i>Atención a pacientes con úlceras vasculares crónicas</i>	11
3.5.4 <i>Necesidad de incrementar su conocimiento sobre el tema</i>	12
4. CONSIDERACIONES ÉTICAS	12

5. ANÁLISIS ESTADÍSTICO	12
6. CRONOGRAMA	14
7. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	15
7.1 Fase 1	15
7.1.1 <i>Cámara hiperbárica y oxigenoterapia hiperbárica</i>	15
7.1.2 <i>Bases físicas y fisiológicas de la terapia</i>	15
7.1.3 <i>Eficacia del tratamiento de úlceras crónicas con oxigenoterapia hiperbárica</i>	16
7.2 Fase 2	24
7.2.1 <i>Protocolo de derivación de pacientes con úlceras crónicas de larga evolución al Servicio de Medicina Hiperbárica del CHUC.</i>	24
7.2.2 <i>Procedimiento de tratamiento de úlceras crónicas con oxigenoterapia hiperbárica en el Complejo Hospitalario Universitario de Canarias (CHUC).</i>	25
7.2.3 <i>Propuesta de intervención formativa para mejorar, si existiera necesidad tras evaluar resultados de la encuesta de campo, el nivel de conocimientos sobre los aspectos descritos anteriormente.</i>	26
8. CONCLUSIONES	27
8.1 Fase 1	27
8.2 Fase 2 b	27
9. BIBLIOGRAFIA	28
10. ANEXOS	
10.1 Anexo I: Encuesta	33
10.2 Anexo II: Recomendaciones y nivel de evidencia de 14 patologías	35
10.3 Anexo III: Cuadro 1.	37
10.4 Anexo IV: Carta de consentimiento informado	38
10.5 Anexo V: Solicitud de permiso a la Gerencia de Atención Primaria	39
10.6 Anexo VI: Imágenes cedidas por los enfermeros de sección de medicina hiperbárica del CHUC	40

1. NTECEDENTES Y ESTADO ACTUAL

1.1 Úlceras vasculares

La úlcera vascular se define como “una lesión cutánea en la que hay pérdida variable de sustancia, extensión y profundidad localizada en el tercio distal de la pierna y con tendencia a la cronicidad” (1). La mayoría de las úlceras de miembros inferiores son de origen vascular, conformando este tipo de heridas más de un 85%, aunque este porcentaje puede variar según los estudios que se consulten. El 60% son úlceras venosas, y el resto arteriales o mixtas. Por otro lado, un 5% son úlceras por neuropatía diabética y un 10%, por infecciones o tumores.

En la práctica enfermera diaria es necesario distinguir el tipo de úlcera para su adecuado abordaje y tratamiento (2). Las enfermeras dedican entre un 25% y un 50% de su tiempo profesional asistencial al cuidado de heridas de este tipo (3).

1.1.1 *Úlceras venosas.*

Las úlceras venosas, o varicosas, son causadas por obstrucción o insuficiencia del flujo venoso consecuencia de la hipertensión venosa. El 2% de la población tendrá en algún momento de su vida una úlcera venosa y la tasa aumenta con el envejecimiento.

La estasis provoca que la sangre se estanque dentro de las venas causando anoxia del tejido o muerte celular. Los cambios tisulares observados en pacientes se explican con la “hipótesis de la fibrina”, que establece que la presión venosa provoca en el lecho capilar extravasación de moléculas de fibrinógeno y albúmina donde polimerizan y producen fibrina formando una barrera física que no permite la difusión normal del oxígeno y nutrientes a los tejidos, y provocando la muerte celular y ulceración. Otra teoría más reciente establece que la hipertensión capilar reduce el flujo de sangre y los leucocitos que transitan por el torrente se quedan atrapados taponando los vasos. Los neutrófilos adheridos al capilar liberan citoquinas, radicales libres, enzimas proteolíticas induciendo inflamación y deterioro del tejido.

Las úlceras venosas suelen ser de forma irregular con bordes bien definidos. En algunos casos, se observa una base de color rojo con borde azulado edematoso denominado rubor venoso. Su profundidad es variable, desde la epidermis hasta la dermis profunda (1).

1.1.1.1 Clasificación

Para determinar la gravedad de las úlceras venosas se utilizan los estadios de Widmer de la insuficiencia crónica venosa.

Estadio I: corona flebectática paraplantaris (venas pequeñas prominentes en el borde del pie).

Estadio II: existe además atrofia blanca, depósitos de hemosiderina (dermatitis ocre), lipodermatoesclerosis, dermatitis por estasis.

Estadio III: se presenta, además de los signos anteriores, la ulceración.

Los signos tempranos de la hipertensión venosa incluyen varicosidades de las venas superficiales, hiperpigmentación roja amarronada y dermatitis con eritema, escama y exudado melicérico-sanguinolento. Suelen aparecer en la zona maleolar medial (1).

1.1.1.2 Síntomas

Dolor frecuente y pulsante, con sensación de quemadura. Se alivia con la deambulación o elevación de la extremidad, lo que lo diferencia de la úlcera isquémica. El dolor es considerable y no es directamente proporcional al tamaño, puesto que en ocasiones las de menor tamaño duelen más que las grandes.

1.1.1.3 Factores de Riesgo

Son de dos tipos, directos: existencia de venas varicosas, trombosis de venas profundas, insuficiencia venosa crónica, función reducida de los músculos de la pantorrilla, fistula arteriovenosa, obesidad y antecedentes de fractura de pierna. Los factores indirectos incluyen la predisposición a trombosis de venas profundas por deficiencias de proteína C y S, y antitrombina III (1).

1.1.1.4 Diagnóstico

El diagnóstico es diferencial, se realiza descartando úlcera de pierna de cualquier otro origen, como las arteriales, neuropáticas, carcinomas, infecciosas.

Diagnóstico diferencial. Causas de úlcera en la pierna:

Vasculares	Arteriales: arterioesclerosis, malformaciones arteriovenosas Vasculitis, lupus eritematoso sistémico, artritis reumatoide, esclerodermia, poliarteritis nodosa, granulomatosis de Wegener Linfáticas
Neuropáticas	Diabetes –neuropatía periférica– puntos de apoyo
Hematológicas	Enfermedad de células falciformes, policitemia vera
Traumáticas	Quemaduras, lesión por frío, radiación, facticias, por decúbito
Neoplásicas	Carcinoma basocelular, epidermoide, melanoma, úlcera de Marjolin, enfermedad de Bowen
Otros	Sarcoidosis, leishmaniasis, pioderma gangrenoso

1.1.1.5 Tratamiento convencional

Se basa en medidas higiénico-dietéticas, compresión y cuidados locales:

- 1) Medidas higiénico-dietéticas: reducción de peso en obesidad, evitar bipedestación prolongada, ejercicios de flexión de tobillo para activar el bombeo muscular, elevar las piernas durante 15-20 minutos por encima del nivel del corazón, dormir con miembros inferiores elevados a unos 15 cm, no usar ropa ajustada, evitar el calor y favorecer la hidratación de la piel.
- 2) Compresión: mejora del retorno venoso disminuyendo la hipertensión venosa local, lo cual es clave para todo el tratamiento.
- 3) A nivel local, la herida se lava y se seca bien, para, posteriormente, realizar una cura húmeda. Si existe exudado abundante se indica un apósito tipo espuma (Biatain®, Allevyn®), por el contrario, si la úlcera está seca se recomienda un hidrogel (Varihesive® hidrogel). Se finaliza vendando la pierna realizando compresión elástica. Además, según el caso, puede proceder la antibioterapia, en este caso está indicado apósitos con plata (Aquacel Ag®) (1, 4).

1.1.2 Úlceras arteriales.

Se generan como consecuencia de la arteriosclerosis, que es la responsable de enfermedades cardiovasculares. Éstas comprenden la cardiopatía isquémica o enfermedad coronaria, las enfermedades cerebrovasculares, renales y la enfermedad arterial periférica (EAP), la cual nos ocupa.

En la arteriopatía periférica o EAP tiene lugar el endurecimiento de las arterias ocasionando estrechamiento, y dando lugar a un flujo sanguíneo deficiente o escaso, pudiendo ocasionar lesiones en nervios y tejidos. Se produce por un proceso inflamatorio crónico que afecta a las arterias de diferentes lechos vasculares produciendo engrosamiento de la capa íntima y media con pérdida de elasticidad. Genera placas de ateroma constituidos por lípidos (colesterol), tejido fibroso y células inflamatorias que, a medida que crecen, obstruyen el flujo arterial. El descenso del flujo arterial causa dolor en las extremidades al caminar, claudicación intermitente, y su agravamiento puede producir úlceras y gangrena, debido a la muerte del tejido (5, 6).

1.1.2.1 Clasificación

La EAP presenta cuatro estadios según la clasificación de Fontaine (7):

Estadio I: Asintomático.

Estadio II: Claudicación intermitente.

Estadio III: Dolor isquémico en reposo.

Estadio IV: Ulceración o gangrena.

1.1.2.2 Síntomas

Inicialmente, los pacientes están asintomáticos, lo que dificulta su diagnóstico. Con posterioridad, presenta claudicación intermitente apareciendo dolor en pantorrillas que aumenta al deambular y disminuye en reposo. Puede extenderse el dolor a nalgas y muslos por la obstrucción de la arteria aorto-ílica. Los pies permanecen fríos y pueden aparecer úlceras y gangrena, en primer lugar, en dedos de los pies y parte distal de la extremidad (7).

1.1.2.3 Factores de Riesgo

Entre los no modificables se encuentra la edad como principal marcador, presentando el grupo de 60 a 65 años un 35% de claudicación intermitente, que asciende entre los 70 y 75 hasta un 70%. Otro de los factores de riesgo no modificables es el género, siendo mayor en hombres, aunque en edades avanzadas las diferencias entre ambos sexos son mínimas.

Entre los factores modificables están el tabaquismo, la diabetes, la hipertensión y la dislipemia.

- La tasa de amputaciones y la mortalidad es mayor en fumadores.
- En personas hipertensas el riesgo de EAP se duplica.
- Por cada aumento del 1% de hemoglobina glucosilada asciende el riesgo de EAP un 25%, y además repercute en la cicatrización y el riesgo de amputación, que es hasta diez veces superior al de pacientes no diabéticos (8).

1.1.2.4 Diagnóstico

Se realiza por medio del índice tobillo-brazo (ITB) que es una prueba sencilla para la detección de la EAP. Se calcula mediante el cociente entre la presión arterial sistólica (PAS) de cada tobillo, empleando el valor más alto obtenido de la arteria peroneal y la tibial posterior, y la presión arterial sistólica más alto de las arterias braquiales. El resultado son dos valores de ITB seleccionando el más bajo. Un valor de ITB entre 0,91-1,29 es normal; entre 0,51-0,90 indica leve-moderada afectación (asintomáticos, claudicación intermitente); si el ITB es igual o mayor a 1,30 hay calcificación y si es menor o igual a 0,50 existe isquemia crítica (9).

1.1.2.5 Tratamiento convencional

Consiste en la revascularización del miembro afectado, antibioterapia precoz, y tratamiento local de la úlcera con desbridamiento y apósito adecuado. En úlceras con escaso exudado está indicado apósitos hidocoloides (Varihesive®, Comfeel®), en las moderadamente exudativas, las espumas de poliuretano (Biatain®, Allevyn®), y en las muy exudativas, apósitos alginatos (Urgosorb®). En úlceras infectadas, con presencia de biofilms, está indicado apósitos con plata (Aquacel Ag®). Está contraindicada la compresión en el vendaje (2, 4).

1.1.3 Úlceras de pie diabético:

La Diabetes es una enfermedad en la que los niveles de glucosa en sangre están elevados (10). Un mal control causa daño en lo ojos (retinopatía), riñones (nefropatía) y nervios (neuropatía). También puede producir enfermedades cardíacas, derrames cerebrales y pie diabético que puede llevar al desarrollo de úlceras en extremidades inferiores, e incluso a la amputación del miembro por infecciones muy grave (11, 12).

Es un tipo de úlcera a menudo asociado a isquemia. Suele darse como resultado de neuropatía periférica y/o enfermedad vascular periférica.

Según la Organización Mundial de la Salud, en 2014, 422 millones de adultos en todo el mundo tenían diabetes (8,5% de la población total de adultos), en comparación con los 4,7% en los años 80. Y se prevé que en dos décadas haya un aumento del 55%. En España la prevalencia se sitúa en un 13,8% y en Canarias se encuentra 0.7 puntos porcentuales por encima de la media de nuestro país (13, 14, 15).

La tasa de amputaciones en España es de 3,19 por cada 1.000 afectados. La atención de las úlceras genera un costo elevado de la atención sanitaria (16).

1.1.3.1 Clasificación

La severidad de las úlceras de pie diabético se evalúa mediante la clasificación de Wagner, con 5 grados de gravedad (4).

Clasificación de severidad de úlcera diabética
Grado 1: Úlcera que comprende el espesor de la piel pero no compromete tejidos subyacentes.
Grado 2: Úlcera más profunda, que compromete ligamentos y músculos, pero no afecta el hueso ni tiene absceso.
Grado 3: Úlceras profundas con absceso y/o celulitis; puede asociarse a osteomielitis.
Grado 4: Úlcera con gangrena localizada.
Grado 5: Úlcera con gangrena que se extiende a todo el pie.

1.1.3.2 Síntomas

Al igual que en la arteriopatía periférica los pacientes se encuentran asintomáticos debido a la neuropatía periférica, y en situaciones tardías presentan síntomas como fatiga y, posteriormente, presentan incluso dolor en reposo, debido a la isquemia grave. Todo esto lleva a una mayor predisposición a gangrena y amputación (17).

1.1.3.3 Factores de Riesgo

Principalmente el mal control de la diabetes, seguido del hábito tabáquico, la hipertensión, edad avanzada e hiperlipidemia.

1.1.3.4 Diagnóstico

Se realiza empleando el ITB, ya descrito anteriormente.

1.1.3.5 Tratamiento convencional:

Comprende el control y seguimiento de la glucemia, nutrición adecuada, desbridamiento frecuente, antibioterapia debido a que la barrera de la piel está rota y el tejido queda expuesto con alto riesgo de infección. Los apósitos recomendados son los ya mencionados, son frecuentes el uso de alginatos que fomenta el desbridamiento autolítico, control de la humedad y absorbe el exudado moderado-alto, las espumas también absorben el exudado y controlan la humedad, pero no son autolíticos. En úlceras secas está indicado los apósitos hidrogeles que rehidratan el lecho de la herida. Los apósitos con carbón activado absorben el olor y los de plata tienen acción antimicrobiana (4,18).

En los últimos años, la oxigenoterapia hiperbárica ha mostrado resultados favorables para la curación de úlceras venosas, arteriales y de pie diabético. La oxigenoterapia hiperbárica está también indicada en otros problemas de salud como embolismo gaseoso, enfermedad descompresiva, envenenamiento por monóxido de

carbón, infecciones de tejidos blandos necrotizantes, lesiones por quemaduras o anemia severa, entre otros.

El propósito principal de nuestro estudio es realizar una revisión bibliográfica sobre la eficacia del tratamiento con oxigenoterapia hiperbárica en el caso de úlceras vasculares de tipo crónico y describir el abordaje de este tipo de heridas en el Servicio de Medicina Hiperbárica del Complejo Hospitalario Universitario de Canarias para facilitar su conocimiento por las enfermeras asistenciales y el procedimiento de derivación al mismo.

2. OBJETIVOS

Objetivo principal:

- Realizar una revisión bibliográfica sobre la eficacia del tratamiento de úlceras crónicas con oxigenoterapia hiperbárica.

Objetivos específicos:

- Describir el protocolo de derivación de pacientes con úlceras crónicas de larga evolución al Servicio de Medicina Hiperbárica del Complejo Hospitalario Universitario de Canarias (CHUC).

- Conocer el procedimiento de tratamiento de úlceras crónicas con oxigenoterapia hiperbárica en el (CHUC).

- Evaluar el nivel de conocimientos de las enfermeras de Atención Primaria sobre la eficacia del tratamiento de úlceras crónicas con oxigenoterapia hiperbárica y el protocolo de derivación de pacientes con úlceras crónicas de larga evolución al Servicio de Medicina Hiperbárica del CHUC.

- Planificar sesiones grupales formativas para la actualización del nivel de conocimientos e información sobre el protocolo de derivación.

3. METODOLOGÍA

3.1 Diseño:

El estudio consta de dos fases:

1. Revisión bibliográfica estructurada a partir de los términos estandarizados de búsqueda relacionados con la temática a estudio.
2. Estudio descriptivo, transversal de tipo observacional sobre el abordaje de úlceras vasculares crónicas en el Servicio de Medicina Hiperbárica del CHUC y el protocolo de derivación al mismo.

3.2 Recogida y análisis de los datos:

Fase 1.

Se realizó una búsqueda en las principales bases de datos bibliográficas: base de datos Medline (PubMed), Índice Bibliográfico Español de Ciencias de la Salud (IBECS), Base de Datos Bibliográfica de la Fundación Index (CUIDEN), Scientific Electronic Library Online (Scielo España), Cochrane Plus, Base de Datos de Enfermería (BDENF) y el meta-buscador Punto Q de la Universidad de La Laguna. Se priorizó, de acuerdo a los objetivos de nuestro estudio, la inclusión de revisiones sistemáticas, meta-análisis, artículos de revisión, ensayos clínicos controlados aleatorizados (ECAs) y guías de práctica clínica (GPC).

Para los términos de búsqueda se utilizaron las palabras clave "Foot Ulcer", "Leg Ulcer", "Diabetic Foot", "Ulcer" y "Hyperbaric Oxygenation". De los documentos encontrados se seleccionaron seis revisiones sistemáticas publicadas entre 2008 y 2014, 1 metanálisis publicados en 2013, 1 guía de práctica clínica publicado en 2015, artículo científico publicado en 2015 y el resto de documentos son artículos de revista.

Se realizó una revisión de la literatura con el método scoping review, descrito por Arksey y O'Malley (2005). Su método consiste en seguir una serie de pasos, empezando por realizar las preguntas de investigación de este trabajo, para a continuación encontrar estudios relevantes a través de la base de datos, seleccionando las relevantes e intercalar, resumir e informar de los resultados, dando importancia al meta-análisis en el que se sintetiza cuantitativamente la evidencia basándose en el agrupamiento estadístico de los resultados de los estudios seleccionados (19).

Fase 2.

a. Se describe el Servicio de Medicina Hiperbárica del CHUC y el protocolo de abordaje de úlceras vasculares crónicas, así como el modo de derivación desde los servicios de atención primaria de salud.

b. Se construye una encuesta *ad hoc* para valorar el nivel de conocimientos de las enfermeras de Atención Primaria de Tenerife sobre:

- la eficacia del tratamiento de úlceras vasculares crónicas mediante oxigenación hiperbárica.
- disponibilidad de un servicio de Medicina Hiperbárica al que derivar casos de todas las Áreas de Salud de la Comunidad Autónoma de Canarias.
- conocimiento del protocolo de derivación.

c. Planificación de una intervención formativa para mejorar, si existiera necesidad tras evaluar resultados de la encuesta de campo, el nivel de conocimientos sobre los aspectos descritos anteriormente.

3.3 Población:

Fase 2b.

El universo de estudio lo componen todos los enfermeros que trabajan en los Centros de Atención Primaria de la Comunidad Autónoma de Canarias. Para nuestra investigación nos planteamos trabajar con la población de enfermeros de Atención Primaria del Área de Tenerife, conformada por 576 profesionales. El tamaño de muestra necesario para un margen de error del 5% y niveles de confianza del 95% sería de 231 participantes.

3.4 Método de recogida de la información:

Como criterios de inclusión en esta fase del estudio, se encontraría el hecho de ser enfermero de Atención Primaria, habiendo trabajado en dicho ámbito al menos tres meses durante el último año.

Para poner en marcha la fase de campo, recogida de datos, se prepara una carta dirigida a la Gerencia de Atención Primaria de Tenerife y a las direcciones de las 38 Zonas Básicas de Salud, con necesidad de obtener su visto bueno para la realización del estudio. De este modo se pretende distribuir a todos los enfermeros del Área, a los que se explicará, también por escrito, el objetivo general de la investigación y se les solicitará su participación voluntaria garantizando el anonimato de los datos.

Como método de recogida de la información usaremos una encuesta en papel *ad hoc* (para el propósito y fines de esta investigación) de autocumplimentación por parte del enfermero/a participante, con carácter voluntario, en la que se incluyen todas las variables de interés para el estudio (anexo I).

3.5 Variables:

3.5.1 Variables sociodemográficas:

- Edad: variable cuantitativa que se expresará en años.
- Sexo: variable nominal hombre, mujer.
- Años de ejercicio en la profesión: variable cuantitativa que se expresará en años.
- Años en Atención Primaria: variable cuantitativa que se expresará en años.
- Grado académico: variable cuantitativa que se expresará según el nivel más alto alcanzado, y cuyas posibles respuestas serán: Diplomatura, Licenciatura, Grado, Máster y Doctorado.

3.5.2 Información previa sobre tratamiento de úlceras vasculares crónicas con oxigenoterapia hiperbárica:

- Conocimiento sobre lo que es la cámara hiperbárica. Variable cuantitativa con respuesta dicotómica (Sí/No).
- Conocimiento sobre utilización de la oxigenoterapia hiperbárica en úlceras vasculares crónicas. Variable cuantitativa con respuesta dicotómica (Sí/No).
- Conocimiento sobre la efectividad de la oxigenoterapia hiperbárica en úlceras vasculares crónicas. Variable cuantitativa con respuesta dicotómica (Sí/No).
- Ha derivado algún paciente para ser tratado con oxigenoterapia hiperbárica. Variable cuantitativa con respuesta dicotómica (Sí/No).
- Conocimiento del protocolo de derivación. Variable cuantitativa con respuesta dicotómica (Sí/No).

3.5.3 Atención a pacientes con úlceras vasculares crónicas:

- Número de pacientes con úlceras vasculares crónicas atendidos. Variable cuantitativa que se expresará en número.
- Modo de actuación. Variable cuantitativa con cuatro opciones de respuesta: Seguir aplicando el protocolo de cura indicado en ese paciente; comunicarlo al médico de familia para derivarlo al médico vascular y valore el nuevo protocolo de cura; comunicarlo al médico de familia para derivarlo

al cirujano vascular, el cual determinará si es candidato para oxigenoterapia hiperbárica y derivarlo al médico de medicina hiperbárica; otros.

3.5.4 *Necesidad de incrementar su conocimiento sobre el tema:*

- Necesidad de recibir información sobre efectividad de la oxigenoterapia hiperbárica en el tratamiento de úlceras vasculares crónicas. Variable cuantitativa con respuesta dicotómica (Sí/No).
- Interesado/a en recibir información sobre la efectividad de la oxigenoterapia hiperbárica en el tratamiento de úlceras vasculares crónicas. Variable cuantitativa con respuesta dicotómica (Sí/No).
- Interesado/a en asistir a una charla formativa sobre el tema. Variable cuantitativa con respuesta dicotómica (Sí/No).

4. CONSIDERACIONES ÉTICAS:

El cuaderno de campo a cumplimentar se realizará de forma anónima y voluntaria por la población objeto de este estudio garantizando el total anonimato de todos los participantes en él, según la ley 15/1999 de 13 de diciembre de Protección de Datos.

5. ANÁLISIS ESTADÍSTICO:

Para el análisis estadístico es necesario confeccionar una base de datos informatizada para volcar las respuestas, en forma de variables, dadas por los enfermeros participantes.

La descripción de la muestra se realiza empleando valores absolutos y frecuencias, en porcentaje, de las categorías, para las variables cualitativas y media con desviación estándar, o mediana y percentiles, para las cuantitativas.

Para el análisis de asociaciones entre variables, se emplearán los coeficientes de Pearson o Spearman, si ambas variables son cuantitativas; si una de ellas es cuantitativa y la otra cualitativa (de dos categorías) emplearemos T de Student o U de Mann Whitney, dependiendo de la normalidad en la distribución, y si tiene más de dos categorías, se utiliza la prueba de ANOVA de un factor. Cuando las dos variables a contrastar son cualitativas se utiliza la prueba Chi-Cuadrado. Todas las pruebas son bilaterales con un nivel de significación alfa de 0,05 y realizadas con ayuda del programa de análisis estadístico IBM SPSS Statistics v.21.0.

Limitaciones del estudio.

En la fase 1 una limitación podría ser que alguna publicación relacionada con el tema de interés no haya sido indexada correctamente por los autores empleando los descriptores estandarizados utilizados para nuestra búsqueda, no pudiendo rescatar los resultados de dichas investigaciones.

Otra limitación posible sería que el documento estuviera publicado en algún metabuscador no accesible a través de los buscadores habituales de trabajo para la recuperación de artículos científicos.

En la fase 2 una limitación es la dificultad organizativa para acceder a todas las direcciones de ZBS del Área de Tenerife y a todos los equipos de enfermería de Atención Primaria.

6. CRONOGRAMA TEMPORAL DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO POR FASES:

CRONOGRAMA		JUL 2018				AGO				SEP				OCT				NOV				DIC				ENE 2019				FEB				MAR				ABR				MAY				JUN			
ACTIVIDADES		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4				
Revisión Bibliográfica		█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█																																
Solicitud autorización de las ZBS										█	█	█	█																																				
Trabajo de campo	Recogida de datos													█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█																								
	Codificación y revisión de encuestas																					█	█	█	█																								
Análisis Estadístico																										█	█	█	█	█	█	█	█																
Redactar el informe de investigación																																		█	█	█	█												
Difusión de los resultados																																						█	█	█	█								

7. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

7.1 Fase 1

A continuación, se describe los conceptos de cámara hiperbárica y de oxigenoterapia hiperbárica, para posteriormente introducirnos en el objetivo principal de esta revisión que versa sobre la eficacia del tratamiento con oxigenoterapia hiperbárica en el caso de úlceras vasculares de tipo crónico.

7.1.1 *Cámara hiperbárica y oxigenoterapia hiperbárica*

La cámara hiperbárica es un recipiente hermético capaz de soportar presiones superiores a la atmosférica.

Las cámaras hiperbáricas pueden ser monoplaza o multiplaza. En las monoplazas se suministra oxígeno al 100% presurizado, el paciente no requiere de máscara, pero hay un riesgo grave de combustión. En las multiplaza, el aire ambiente en el interior de la cámara se presuriza a 2,4 atm y el oxígeno, al 100%, es administrado al paciente mediante mascarilla facial, casco o tubo endotraqueal, según el caso (20).

7.1.2 *Bases físicas y fisiológicas de la terapia:*

Físicamente cuando un gas es sometido a alta presión y aumentamos su concentración al 100%, a diferencia de la concentración atmosférica que está al 21%, su gradiente de difusión se potencia y su solubilidad también, lo que permite una penetración profunda a los tejidos, que es lo que nos interesa. El oxígeno llega a los tejidos de la úlcera en gran concentración, ya que la hiperoxigenación repercute en la recuperación del tejido.

Haciendo referencia a la ley física de los gases, al proceso bioquímico de la hiperoxigenación y al efecto fisiológico que produce, el resultado de la terapia con oxígeno hiperbárico consiste en lo siguiente: el oxígeno se encuentra unido a la hemoglobina y circula por el torrente sanguíneo. La ley de Henry dice que un gas disuelto en un líquido es proporcional a la presión parcial de dicho gas. Teniendo en cuenta que en condiciones normales la hemoglobina tiene una mayor afinidad por el monóxido de carbono que por el oxígeno (10 veces mayor), esta terapia permite que la hiperoxigenación llegue a zonas donde incluso el riego sanguíneo no alcanza, a consecuencia de la isquemia, o donde el paso de sangre se encuentra obstruido y no llega oxígeno transportado por hemoglobina. Y también, en los casos en los que hay daño microvascular como sucede en la diabetes, y permite además la angiogénesis, e incluso cuando los hematíes son incapaces de transportar oxígeno por incapacidad, debido al envenenamiento por monóxido de carbono o en anemia grave. La terapia

también permite la redistribución del flujo sanguíneo aliviando el edema y reduciendo con ello el dolor (20).

7.1.3 Eficacia del tratamiento de úlceras crónicas con oxigenoterapia hiperbárica.

El nacimiento de la medicina hiperbárica se remonta al año 1600 y, durante décadas, su uso se infundó en tratamientos milagrosos para una variedad de dolencias, desde trastornos nerviosos hasta carcinoma, siendo un tratamiento controvertido en la comunidad médica. Su uso ha estado contaminado a lo largo de su historia. Sin embargo, en la última mitad del siglo XX vio un beneficio creciente para una serie de indicaciones (21).

En 1956, Boerema publicó el primer ensayo clínico sobre tratamiento de la oxigenoterapia hiperbárica (OHB), y es por esta razón que se le reconoce como el padre de la medicina hiperbárica. Boerema era jefe de cirugía en la Universidad de Amsterdam. Escribió inicialmente sobre su uso intraoperatorio para prolongar la seguridad en los tiempos de operación en cirugía cardíaca. Posteriormente, informó sobre los efectos beneficiosos para el tratamiento de las infecciones necrotizantes y úlceras isquémicas de la pierna (21).

En 1970, se formó la Sociedad de Medicina Hiperbárica y Subacuática (UHMS, siglas en inglés), en Estados Unidos, y en 1976, estableció una lista de condiciones para las que TOHB estaba indicado. Esta lista se actualiza cada 2 años, estableciendo nuevas indicaciones basadas en la evidencia clínica disponible.

La terapia ha estado en uso durante medio siglo, sus mecanismos de acción en la cura de úlceras crónicas incluyen promover la neovascularización, la disminución de la inflamación, erradicación de la infección, así como la cicatrización y cierre de la úlcera.

Los estudios clínicos han demostrado su eficacia y actualmente se utiliza en 14 indicaciones diferentes (Anexo II).

Es una terapia coadyuvante para el tratamiento de úlceras de pie diabético. No obstante, se necesitan estudios adicionales para determinar los beneficios (21).

El uso de la oxigenoterapia hiperbárica podría considerarse en aquellas personas que cumplen con criterios, no solo para la curación de la úlcera y prevención de la amputación, sino para mejorar la calidad de vida.

No se deben excluir otras metodologías de tratamiento, como intervenciones vasculares, control metabólico, desbridamiento y cuidado escrupuloso de la úlcera. El

reto es que los profesionales de salud que trabajen con la terapia hiperbárica informen de los resultados posibles aplicándola y difundan su utilidad.

Los estudios reportados por Abidia y sus colegas, concluyen que la OHB en conjunción con otras modalidades de tratamiento mejoran los resultados (22).

La oxigenoterapia hiperbárica es una terapia que se ha utilizado en úlceras crónicas aproximadamente en los últimos 40 años. Existe en América del Norte, con más de 300 instalaciones registradas por UHMS. También las hay en Rusia, China y Cuba, y está menos establecida en Europa y Australia (3).

La Asociación Americana de Diabetes recomienda la aplicación de oxigenoterapia hiperbárica como tratamiento complementario en úlceras crónicas de pie diabético, particularmente si la isquemia está presente, y no puede ser corregido por cirugía vascular.

De los estudios realizados hasta el 2002, con un total de 989 pacientes con úlceras de pie diabético, el resultado concluyó que los grupos que recibieron tratamiento con oxigenoterapia hiperbárica tenían una tasa del 89% de salvamento de la extremidad, en comparación con los pacientes que recibieron solo terapia convencional, con una prevención de amputación del 61%.

A pesar de que en los estudios realizados las muestras son relativamente pequeñas en la mayoría de los casos, el TOHB contribuye a una reducción significativa de la tasa de amputación en los ensayos comparativos (23).

La Asociación Americana de Diabetes aprobó en 2008 el uso de la oxigenoterapia hiperbárica. El comité UHMS informó en 2003 que había evidencia disponible para apoyar el uso de la OHB como tratamiento complementario en úlceras de pie diabético, y posteriormente, en 2006 recomendó más investigación sobre la terapia en todo tipo de úlceras, a petición de la Wound Healing Society (WHS).

En 2004, el Comité Europeo de Medicina Hiperbárica (ECHM) recomendó el uso de la oxigenoterapia hiperbárica como tratamiento de la cicatrización retrasada de las úlceras. Establece que los estudios indican respuesta positiva a la terapia.

Los experimentos requieren mucho tiempo, son técnicamente difíciles y muy costosos. Se necesitan datos clínicos fiables para atribuir a la OHB un complemento apropiado en el tratamiento de úlceras que no cicatrizan (24,25).

Los pacientes ingresados en el Departamento de Cirugía, entre enero de 2002 y diciembre de 2003, con úlceras de pie diabético infectadas, tras recibir la aprobación del

Comité Ético del Hospital de Enseñanza e Investigación de Ankara, Turquía, fueron tratados con OHB.

Fueron elegidos 100 pacientes, 50 recibieron terapia estándar y los otros 50 TOHB. La duración media fue de 12 semanas. Se comprobaron los beneficios de angiogénesis, aumento de la proliferación de fibroblastos y producción de colágeno, efectos bacteriostático y bactericida, tanto de bacterias aerobias como anaerobias, por acción de las enzimas que actúan más rápidamente a altas presiones. También reduce el edema, y tiene un fuerte efecto sobre la cicatrización.

En conclusión, el uso de OHB mejoró significativamente la curación de úlceras crónicas (26).

Un estudio realizado en México, constituido por 40 sujetos que acuden al servicio médico privado del municipio de Cárdenas, Tabasco, entre noviembre de 2007 y agosto de 2008 con pacientes con úlceras de pie diabético, de los cuales, 20 fueron tratados con tratamiento médico convencional y el otro grupo, 20 pacientes, con tratamiento médico convencional más cámara hiperbárica. Como resultado, el 80% de los pacientes del segundo grupo logró cicatrizar con éxito las lesiones, mientras que el otro grupo solo lo hizo en el 25% de los casos (27).

Existe un alto nivel de evidencia de que la OHB promueve la cicatrización de las úlceras crónicas y reduce el riesgo de amputación. Sin embargo, serían necesarios más ensayos controlados aleatorios con mayor muestra, que aclare el beneficio y fortalezca el alto nivel de evidencia (28).

Bishop y Mudge, en su estudio retrospectivo con pacientes con úlceras de pie diabético, en el periodo comprendido entre enero de 2007 y diciembre de 2008, en The Diving Diseases Research Centre (ODRC), Centro de investigación de enfermedades de buceo, Plymouth, Reino Unido, concluyó con un resultado positivo del 73,3% de curación de la úlcera, donde la amputación ya no era requerida. Sin embargo, la muestra es considerada pequeña y las conclusiones no pueden ser extrapoladas (29, 30).

Una revisión sistemática publicada en 2012 que evaluaba los beneficios de la TOHB como tratamiento coadyuvante en úlceras crónicas de miembros inferiores, incluía 9 ensayos con un total de 471 participantes. Los resultados mostraron una tasa mayor de cicatrización de la úlcera, aún así, los autores concluyen que si bien mejora la cicatrización a corto plazo no hay evidencia a largo plazo. Los autores disponen que se necesitan más ensayos para evaluar adecuadamente los beneficios de OHB, y aconsejan utilizar la oxigenoterapia hiperbárica lo antes posible en el tratamiento integral, sin esperar meses de demora (3, 31, 32).

Otro estudio prospectivo, comparativo, constituido por 30 pacientes con úlceras de pie diabético, es realizado en el Hospital de la Policía Nacional y Hospital Naval de Guayaquil, en un periodo de diez meses, y evaluando a cada paciente durante un mes y medio. Los pacientes fueron repartidos en dos grupos (A, B). Los del grupo A recibieron HBO a 2 ATA, una hora de sesión diaria, con un total de 30 sesiones en cámara hiperbárica monoplaza. El grupo B solo recibió tratamiento convencional. Los resultados evaluados son excelentes, al finalizar el tratamiento no hay infección, el tejido de granulación cubre la superficie y la herida cicatriza.

Se registró una mejoría significativa en los pacientes del grupo A, demostrando la eficacia del tratamiento con OHB desde distintos puntos de vista; el paciente conserva su extremidad, conserva su trabajo y su rutina de vida, siendo justificado el costo del TOHB.

El tratamiento convencional acarrea, en la mayoría de los casos, la amputación, y la posterior rehabilitación del paciente, esto le lleva años para la reincorporación en la sociedad, y es causa importante del desempleo (33).

Otro estudio fue realizado en la Unidad de Medicina Hiperbárica del Hospital Militar Central, Bogotá, en periodo comprendido entre 2004 y 2008, con 45 pacientes con úlceras arteriales tratados con OHB en cámara hiperbárica monoplaza a 1,5 ATA y un número de sesiones en torno a 20. El resultado concluyó con un 77,7% del total de pacientes con el cierre de la úlcera. El resto permaneció en las mismas condiciones en las que estaba. Estas se sometieron a varias sesiones más, siendo siempre inferior a 34, y el resultado concluyó que tenían 2,45 veces más probabilidades de llegar al cierre de las úlceras. Además, si se incrementaba el ATA se tenía un índice mayor en el cierre de la úlcera, en comparación con los que recibían menos de 1,5 ATA.

Se concluye con este estudio que la oxigenoterapia hiperbárica facilita el cierre de las úlceras arteriales, controlando la cascada inflamatoria y reduciendo el ambiente anaerobio, además ayuda a la angiogénesis y, por ende, a la cicatrización y cierre de la misma. Se hace hincapié de que la edad media de los participantes es de 67,5 años y su proceso fisiológico de envejecimiento facilitarían la infección. Se observa que los beneficios son satisfactorios a corto plazo.

El oxígeno hiperbárico debería ser aplicado con mayor frecuencia y englobando a mayor cantidad de pacientes con úlceras crónicas, reduciendo la morbimortalidad, los impactos económicos y sociales, la reincorporación funcional del paciente mejorando su calidad de vida, a diferencia de quienes no reciben este tratamiento y prolongan su situación a largos periodos de tiempo superiores a los seis meses (34).

En una investigación realizada en Chinese General Hospital and Medical Centre, Manila, Philippines, entre marzo de 2012 y Julio de 2013, con 54 pacientes con úlceras de pie diabético grado 3 y 4 de la escala Wagner, sometidos a cámara hiperbárica a 2,5 ATA, con sesiones de 90 minutos diarios, 5 veces a la semana, incluyendo además desbridamiento, apósitos húmedos actuales y manejo nutricional. De los 54 pacientes, 13 fueron excluidos porque recibieron menos sesiones. Los restantes 41, con edad media de 65 años, el 88% de ellos tuvo mejoría y el 12% experimentó amputación. De los que recibieron más sesiones, la mejoría fue del 100% tanto en úlceras de grado 3 como 4 (35).

El oxígeno hiperbárico se usa para una gran variedad de enfermedades, el denominador común de todas ellas es la hipoxia tisular. El retardo de la cicatrización justifica el uso del oxígeno hiperbárico como tratamiento coadyuvante, incrementando hasta 23 veces el transporte plasmático de oxígeno.

Un artículo científico publicado en la revista Enfermería Integral se centra en el grado de la hipoxia y la efectividad de la oxigenoterapia hiperbárica y evolución de la cicatrización de la úlcera. Se concluyó que, a mayor hipoxia tisular, la úlcera tiene un claro retardo en la cicatrización y que cualquier úlcera, independientemente del grado de hipoxia, se puede beneficiar de la administración de oxígeno hiperbárico. De los 31 pacientes, 26 presentaban hipoxia importante, a todos ellos se les administró oxígeno hiperbárico y el 68% tuvo evolución favorable. El oxígeno hiperbárico es un tratamiento alternativo capaz de inducir la curación (36).

El estudio realizado en el Hospital Siriraj, Tailandia, se centró en la eficacia clínica de la terapia con OHB en pacientes con heridas complejas, incluyendo úlceras crónicas. Se concluyó que mejora significativamente la curación de heridas como tratamiento coadyuvante, y que los efectos secundarios graves son raros (37).

El estudio llamado HODFU (Hyperbaric Oxygen Therapy in Diabetics with Chronic Foot ulcer) es de gran relevancia, ya que es el que mayor número de pacientes engloba. Se hicieron dos grupos que en total sumaban 96 pacientes con úlceras de pie diabético, con clasificación de Wagner entre 2 y 4, y más de 3 meses de evolución. Un grupo recibía oxígeno hiperbárico y el otro no. El 52% de los que recibían OHB sanaron sus heridas, mientras que el resto solo lo hicieron en un 27%.

La evidencia de ensayos clínicos ha demostrado que la oxigenoterapia hiperbárica es beneficiosa y permite acelerar el proceso de cicatrización (38, 39)).

Un estudio realizado para analizar las tasas de curación y amputación en pacientes con úlceras por insuficiencia arterial que no cicatrizan y que no lograban sanar

a pesar de la revascularización o no eran candidatos para la misma, realizándose una revisión retrospectiva de las historias clínicas en periodo comprendido entre el 1 enero de 2005 y 31 diciembre de 2011, concluyó que la OHB desempeña un papel importante en la curación y salvamento de la extremidad. Las tasas de curación fueron del 50% y las de amputación fueron por debajo del 20%. Estos resultados confirman el beneficio del oxígeno hiperbárico en las úlceras por insuficiencia arterial que no cicatrizan, y que han fracasado con la terapia estándar, y que reivindican la necesidad de estudios piloto prospectivos (40).

El estudio transversal realizado en el centro hiperbárico situado en la ciudad de El Salvador, Bahía, con historias clínicas de 200 pacientes tratados con oxígeno hiperbárico, fueron revisados entre enero y noviembre de 2013. Las heridas estudiadas eran úlceras venosas y pie diabético. Se demostró que en pacientes que recibieron hasta 30 sesiones, sus heridas se reducían y curaban.

Los cuidados de enfermería en pacientes sometidos a OHB deben centrarse en la educación del paciente, monitorización y evaluación continua del proceso curativo. Por lo tanto, el personal enfermero debe trabajar con el equipo interdisciplinario, con el paciente y con la familia para realizar las intervenciones pertinentes (41).

Se ha demostrado que la terapia con oxigenación hiperbárica causa “hiperoxigenación del tejido, vasoconstricción, activación de fibroblastos, regulación negativa de citoquinas inflamatorias, regulación positiva de factores del crecimiento, efectos antibacterianos, potenciación de antibióticos y reducción de quimiotaxis de leucocitos (Sheffield 1985)”.

Hay que decir que el oxígeno en dosis altas causa daño en cerebro, pulmones, oídos, senos paranasales, empeoramiento de la miopía, claustrofobia y envenenamiento por oxígeno. Es por lo que no debe prolongarse más de una hora la sesión, y no más de 30 sesiones totales.

Se ha comprobado que, aunque la sesión dure tan solo una hora, los beneficios de la hiperoxigenación siguen actuando hasta un par de horas más. Además, se comprobó experimentalmente que la oxigenación hiperbárica repercutía en un aumento significativo de la angiogénesis e incluso en horas posteriores a la sesión, a diferencia de en condiciones normobáricas (3).

En la guía de práctica clínica, de 2015, para el uso de OHB en el tratamiento de úlceras de pie diabético, se establecen una serie de recomendaciones de su aplicación. Se concluye que su uso debe formar parte de un programa integral en el tratamiento de la úlcera.

La UHMS, siguiendo la metodología de la Clasificación de Recomendaciones, Evaluación, Desarrollo y Evaluación del grupo de trabajo GRADE, llevó a cabo una revisión sistemática de la literatura para calificar la calidad de la evidencia sobre HBO y establecer las recomendaciones de práctica para el tratamiento de úlceras de pie diabético. En dicho análisis se demostró que la OHB es beneficiosa para promover la curación de úlceras crónicas y prevenir la amputación, estableciendo así recomendaciones para su uso (42).

Otro estudio prospectivo y aleatorizado realizado con 38 pacientes en el centro médico de la ciudad de Kaoshiung, Taiwán, concluyó que la OHB mejoró significativamente la cicatrización y redujo el riesgo de amputación. Se requiere de al menos 20 sesiones para que sean efectivas (43).

En nuestro contexto inmediato, dentro del Servicio Canario de la Salud, cabe mencionar el estudio llevado a cabo por los enfermeros del Servicio de Medicina Hiperbárica del CHUC realizado entre 2012 y 2013 a los pacientes tratados en la cámara hiperbárica con sesiones de una hora diaria de lunes a viernes durante 4 semanas, incluyendo tratamiento con OHB, cuidados de enfermería y seguimiento, dando como resultado un 73% de curación completa, un 22% presentaban un cierre casi completo de la herida en un 75% llegando al cierre completo al tratarse con otras 20 sesiones, y tan solo un 5% no evoluciona favorablemente, son pacientes incontrolados que no seguían las pautas (cuadro 1, Anexo III).

Imagen cedida por la sesión de Medicina Hiperbárica (curación completa de la herida)



Fase 2

7.1.4 Protocolo de derivación de pacientes con úlceras crónicas de larga evolución al Servicio de Medicina Hiperbárica del CHUC.

El protocolo de derivación de pacientes con úlceras crónicas de larga evolución empieza en el centro de atención primaria o desde el Servicio de Cirugía Vascular del Hospital Universitario de Canarias.

En los centros de salud, se deriva al paciente con úlcera crónica, de larga evolución, que no mejora con el tratamiento convencional desde el médico de familia al servicio vascular.

En el hospital, el cirujano vascular valorará si es posible ser tratado con oxigenoterapia hiperbárica cuando la úlcera se cronifica y no mejora. Hay casos de personas que están ingresadas en el hospital, en los que la necrosis es tan marcada que se procede a la amputación de dedos o zona distal del pie directamente con tratamiento quirúrgico. El cirujano vascular determinará si es candidato para oxigenoterapia hiperbárica y derivará al médico de medicina hiperbárica quien hará una anamnesis del paciente considerando las posibles contraindicaciones.

Son contraindicaciones absolutas las siguientes: claustrofobia, fiebre alta, epilepsias, asma severa, lesiones respiratorias, esferocitosis congénita y ciertos medicamentos como Disulfiram, doxorubicina y similares.

En las contraindicaciones relativas se valorarán los riesgos-beneficios respecto a infecciones de vías respiratorias altas, EPOC, enfisema con retención de CO₂, antecedentes de cirugía torácica o del oído y/o antecedentes de neumotórax espontáneo (44).

La lista de espera para recibir las sesiones en la cámara hiperbárica es de seis meses, y durante ese tiempo se hace una recomendación de cura individualizada al paciente para ser tratado por su enfermera del centro de salud o del enfermero de planta, según la procedencia del paciente. Cada 15 días se hace seguimiento de úlcera por los enfermeros de la sección de medicina hiperbárica del CHUC.

El servicio de cámara hiperbárica es para todo paciente procedente de cualquier Área de Salud de la comunidad autónoma de Canarias.

7.1.5 Procedimiento de tratamiento de úlceras crónicas con oxigenoterapia hiperbárica en el Complejo Hospitalario Universitario de Canarias (CHUC).

El abordaje del paciente es integral y se realiza en la unidad de medicina hiperbárica ubicada en Ofra s/n La Cuesta La Laguna en Santa Cruz de Tenerife. El personal enfermero está adscrito al Servicio Canario de la Salud y las instalaciones y técnicos pertenecen al grupo IMETISA.

El paciente recibe asistencia tanto en el interior de la cámara como en el exterior, por parte del personal enfermero. Se le realiza historia clínica, cura de las úlceras en la consulta anexa a la cámara hiperbárica y tratamiento de la oxigenoterapia hiperbárica.

Lo máximo permitido de sesiones es de 60, aunque nunca se llega a este número de sesiones debido a la toxicidad del oxígeno. Se programan habitualmente 20 sesiones en 3 o 4 semanas, y si se estanca, se hacen otras 20 sesiones, con un total de 40 equivalente a 8 semanas máximo. Si mejora con las primeras 20 se procede al alta provisional y seguimiento en consulta. Los recursos disponibles son sesiones de oxigenoterapia en la cámara hiperbárica y curas. Sin embargo, una vez terminada todas las sesiones pueden seguir recibiendo tratamiento de curas de 8 a 10 de la mañana de lunes a viernes, y de 12 a 2 de la tarde.

Las sesiones de cámara hiperbárica se realizan en horario de lunes a viernes de 10 a 11 de la mañana. El tratamiento de las curas se ajusta al estado de la úlcera, pero por lo general el objetivo es destruir el biofilm mediante el desbridamiento minucioso, no generar demasiada humedad y favorecer la granulación.

El proceso a seguir consiste en limpieza de la úlcera con set de curas, luego se pasa a desbridar con meticulosidad, se pone apósito absorbente, antimicrobiano, impregnado de plata que absorbe grandes cantidades de exudado y bacterias, manteniendo la humedad y ayudando a eliminar el tejido necrótico si lo hubiera. También suelen usar Prontosan® en crema porque favorece la destrucción del biofilm. Mergisob Plus® es un alginato se usa sobre todo si la herida tiene mucho exudado. Mepilex Plata® (Ag+) permite absorber el exudado y deja pasar la plata a la herida, es una silicona que permite además la granulación y tiene carbón que inhibe el mal olor, algo que a los pacientes les satisface por la incomodidad a nivel social. Finalmente se cubre con un apósito oclusivo y se pone vendaje compresivo si es úlcera venosa y no compresivo si es arterial o de pie diabético.

En las úlceras venosas ya casi cerradas se recomienda medias Jobst ulcer care® que están especialmente indicadas en la compresión.

7.1.6 Propuesta de intervención formativa para mejorar el nivel de conocimientos sobre los beneficios y el servicio de oxigenación hiperbárica.

Sesión formativa bajo el título “Eficacia del tratamiento de la oxigenación hiperbárica en úlceras crónicas”, que se iniciará en septiembre de 2018 en fechas predeterminadas por cada centro de salud en coordinación con el Servicio de Medicina Hiperbárica del CHUC.

1- Ámbito de aplicación: Centros de Atención Primaria de Tenerife.

2- Contenido de la sesión formativa:

- a) Úlceras crónicas: úlceras vasculares, arteriales y pie diabético.
- b) Cámara hiperbárica, concepto.
- c) Oxigenoterapia hiperbárica, eficacia y beneficios.
- d) Protocolo de derivación.
- e) Procedimiento de tratamiento.

3- Total de horas a impartir: 1 hora por sesión en cada centro de salud.

4- Metodología de la sesión formativa: se dará una charla sobre los contenidos mencionados en el punto 2. Se utilizará para ello un proyector para visualizar un powerpoint con diapositivas sobre el tema.

5- Se programa un tiempo dentro de la sesión, a continuación de la charla, para resolver dudas clínicas sobre la derivación y/o sobre la eficacia del tratamiento.

6- Evaluación de la satisfacción en relación con la sesión formativa: se entregará la encuesta de campo autogestionada a cada uno de los enfermeros participantes.

8. CONCLUSIONES

8.1 Fase 1

La medicina hiperbárica es un campo de la ciencia aún por explorar, existe un alto nivel de evidencia de que la OHB promueve la cicatrización de las úlceras crónicas y reduce el riesgo de amputación. Sin embargo, serían necesarios más ensayos controlados aleatorios con mayor muestra, que aclare el beneficio y fortalezca el alto nivel de evidencia.

Se ha demostrado que los beneficios son superiores al del tratamiento convencional y, además, científicamente no se ha podido descartar su efectividad.

Aunque los estudios demuestren que la OHB es beneficiosa como tratamiento coadyuvante en la cicatrización, es un recurso escaso y normalmente está asociado a enfermedades de buceo. Es por ello por lo que difundir sus aplicaciones en el tratamiento de las úlceras vasculares crónicas podría incentivar la instalación de más cámaras y formación de especialistas en la materia, repercutiendo positivamente en la inclusión de más pacientes y de indagar en más investigaciones, realizadas en nuestro ámbito, sobre oxigenación hiperbárica.

8.2 Fase 2 b

Es previsible que los resultados esperados de las variables a explorar indiquen que los enfermeros que llevan más años de trabajo en atención primaria tengan más grado de conocimiento sobre la efectividad de la oxigenoterapia hiperbárica, que los que llevan menos años trabajados. Y es probable que tengan, además, más conocimientos sobre el protocolo de derivación.

También cabría esperar que los enfermeros que tengan mayor graduación académica tengan mayor conocimiento sobre el tema de estudio de este trabajo, en comparación con los que tengan menos estudios.

9. BIBLIOGRAFÍA:

- (1) Tavizón Ramos OE, Alonzo-Romero Pareyón L. Algunos aspectos clínico-patológicos de la úlcera de pierna. *Dermatología Rev Mex.* 2009; 53(2):80-91
- (2) Velasco M. Aspectos diagnósticos y terapéuticos de las úlceras de las piernas. *Actas Dermosifiliogr.* 2011;102(10):780-90
- (3) Kranke P, Bennett MH, Martyn-St James M, Schnabel A, Debus SE, Weibel S. Hyperbaric oxygen therapy for chronic wounds (Review). *Cochrane Database Syst Rev.* 2015 jun 24; (6).
- (4) Pichón-Riviere A, Augusouski F, García-Martí S, Alcaraz A, Meza V, Comandé D, et al. Oxígeno hiperbárico para úlceras crónicas. Buenos Aires: Facultad de Medicina de Buenos Aires. Documento de evaluación de tecnologías Sanitarias. 2013 Ago. Documento técnico nº 58.
Disponible en:
www.iecs.org.ar/wp-content/uploads/20131028043646_.pdf
- (5) MedlinPLus. [base de datos en Internet]. Bethesda. National Institutes of Health [actualizada 07 febrero 2018].
Disponible en:
<https://medlineplus.gov/spanish/ency/article/000170.htm>
- (6) Romero Requena JM. Estudio epidemiológico de la enfermedad arterial periférica en paciente de consultas externas y de hospitalización de la sección de medicina interna del hospital perpetuo socorro del área de salud de Badajoz [tesis]. Departamento de Ciencias Biomédicas: Universidad de Extremadura; 2015.
Disponible en:
<http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:PGdluRMQFZ4J:dehesa.unex.es/handle/10662/4245+&cd=1&hl=es&ct=clnk&gl=es>
- (7) Guía de práctica clínica de la ESC sobre diagnóstico y tratamiento de las enfermedades arteriales periféricas. *Rev Esp Cardiol.* 2012;65(2):172.e1-e57
Disponible en:
http://www.revespcardiolo.org/contenidos/static/avance_guias/Guia2012_2.pdf.
- (8) Serrano Hernando FJ, Martín Conejero A. Enfermedad arterial periférica: aspectos fisiopatológicos, clínicos y terapéuticos. *Rev Esp Cardiol.* 2007; 60(9):969-82

- (9) Lahoz C, Mostaza JM. La aterosclerosis como enfermedad sistémica. Rev Esp Cardiol. 2007;60(2):184-95
- (10) MedlinePlus. [homepage on the internet]. España. [actualizado 3 enero 2018];[aprox. 1 pantalla]
Disponible en:
<https://medlineplus.gov/spanish/diabetes.html>
- (11) Organización Mundial De La Salud. [homepage on the internet]. Suiza. [actualizado 07 marzo de 2018]; [aprox. 1 pantalla]. Disponible en:
<http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs312/es/>
- (12) Matute-Martínez CF, Trochez AG, Matute-Martínez FJ, Padilla JE, Fernández-Galo E, Perdomo-Vaquero R. Pie Diabético y sus complicaciones. Archivos de Medicina. 2016;12(3)
- (13) Organización Mundial De La Salud. [homepage on the Internet]. Suiza. [actualizado 7 abril 2018]; [aprox 1 pantalla] Disponible en:
<http://www.who.int/diabetes/global-report/es/>
- (14) Alonso Benavent A. La población diabética en España, estudio poblacional sobre prevalencia y factores asociados [tesis]. Universidad Rey Juan Carlos; 2015.
Disponible en:
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=102186>
- (15) Gobierno de Canarias. Diabetes y vida saludable 2017. [pag en internet]. España: [actualizado 30 abril 2018; citado 30 abril 2018]; [aprox 1 p.]
Disponible en:
<http://www.gobiernodecanarias.org>
- (16) Federación Española de Diabetes. La diabetes en España, infografía. [homepage on the Internet]. España: [actualizado 30 abril 2018; citado 30 abril 2018]; [aprox 6 pantalla] Disponible en:
https://www.fedesp.es/bddocumentos/1/La-diabetes-en-esp%C3%B1a-infograf%C3%ADa_def.pdf.
- (17) Enfermedad arterial de miembros inferiores en la diabetes mellitus tipo 2. Avances Cardiol. 2014;34(Supl 2):S42-S51
- (18) Guía de Práctica Clínica. Consenso sobre úlceras vasculares y pie diabético de la Asociación Española de Enfermería Vasculare y Heridas (AEEVH). 3ª edición. 2017.

- (19) Arksey, H., & O'Malley, L. (2005). Scoping studies: Towards a methodological framework. *International Journal of Social Research Methodology: Theory & Practice*, 8(1), 19-32. Disponible en:
<http://eprints.whiterose.ac.uk/1618/1/Scopingstudies.pdf>
- (20) Huchim O, Rivas-Sosa F, Rivera-Canul N, Méndez-Domínguez N. 350 años de la medicina hiperbárica: aspectos históricos, fisiopatogénicos y terapéuticos. *Gac Med Mex*. 2017;153:938-45
- (21) Lam G, Fontanine R, Ross FL, Chiu ES. Hyperbaric Oxygen Therapy: Exploring the Clinical Evidence. *Adv Skin woundcare*. 2017 apr; 30(4):181-90
- (22) Broussand CL, PhD, RN, CNS, CWCN, HNC. Hyperbaric oxygenation and wound healing. *JVasc Nurs*. 2004 jun; 22(2):42-8
- (23) Heyneman CA, Lawless-liday C. Using hyperbaric oxygen to treat diabetic foot ulcers: safety and effectiveness. [Crit Care Nurse](#). 2002 Dec;22(6):52-60.
- (24) Thackham JA, Mc Elwain DL, Long RJ. The use of hyperbaric oxygen therapy to treat chronic wounds: A review. *Wound Rep Reg*. 2008.16:321-30.
- (25) Mills BJ. Wound Ealing: The evidence for hyperbaric oxygen therapy. *Br J Nurs*. 2012; 21(20)
- (26) Duzgun AP, Satir HZ, Ozozan O, Saylam B, Kulah B, Coskun F. Effect of Hyperbaric oxygen therapy on healing of Diabetic foot ulcers. *J Foot Ankle surg*. 2008; 47(6)515-9
- (27) Ortíz Camberos LM, Ortíz Vázquez M, Damian López A. Efectividad de la oxigenoterapia hiperbárica en úlceras del pie diabético. *Enferm Dermatol [Internet]*. 2009 abr [citado 23 feb 2018];nº 6:[aprox. 1 p.] Disponible en:
<https://dialnet.unirioja.es/download/articulo/4331502.pdf>.
- (28) Goldman RJ. Hyperbaric Oxygen therapy for wound healing and limb salvage: A systematic review. *PM R*. 2009 may; 1(5): 471-89.
- (29) Bishop AJ, Mudge E. A retrospective study of diabetic foot ulcers treated with hiperbaric oxygen therapy. 2012 dec; 9(6):665-76
- (30) Oliveira N, Rosa P, Borges L, Dias E, Oliveira F, Cássio I. Treatment of diabetic foot complications with hyperbaric oxygen therapy: A retrospective experience. *Foot Ankle Surg*. 2014 jun; 20(2):140-3

- (31) Waniczek D, Kozowicz A, Muc-Wierzgoń M, Kokot T, Świętochowska E, Nowakowska-Zajdel E. Adjunct methods of the standard diabetic foot ulceration therapy. *Evid Based Complement Alternat Med*. 2013; 13
- (32) O'Reilly D, Pasricha A, Campbell K, Burke N, Assasi N, Bowen JM, Tarride JE, Goeree R. Hyperbaric Oxygen therapy for Diabetic Ulcers: Systematic Review and meta-analysis. 2013 jul; 29(3):269-81
- (33) Baste Subia S, Segale A, Chica ME. Oxigenoterapia hiperbárica y su relación con la efectividad en el tratamiento y control del pie diabético. *Rev Med FCM-VCSG* [Internet]. 2011 [citado 23 feb 2018]; 14(1):38-44.[aprox. 7 p.] Disponible en:
<https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/5584844.pdf>
- (34) Duran Pinilla E, Buitrago Salinas A, Baquero Sastre G. Resultado de un programa de oxigenoterapia hiperbárica para el tratamiento de úlceras arteriales. *Rev Fac Med Univ Nac Colomb*. 2012;20(2):21-9.
<http://www.scielo.org.co/pdf/med/v20n2/v20n2a03.pdf>
- (35) Tongson L, Habawel DL, Evangelista R, Lerry Tan J. Hyperbaric oxygen therapy as adjunctive treatment for diabetic foot ulcers. *Wounds International*. 2013; 4(4) Disponible en:
http://www.woundsinternational.com/media/issues/719/files/content_11027.pdf.
- (36) García Hinarejos S. Acción del oxígeno hiperbárico en el retardo de cicatrización. *Enferm integral*. 2014 sep; 105:14-19
- (37) Opananon S, Pongsapich W, Taweepraditpol S, Suktitipat B, Chuangsuwanich A. Clinical Effectiveness of Hyperbaric Oxygen Therapy in Complex Wounds. *J Am Coll Clin Wound Spec*. 2015 apr; 6(1-2): 9-13
- (38) Berner JE, Vidal, Will P, Castillo P. Use of hyperbaric oxygenation for wound management. *Rev Med Chile*.2014 dec;142:1575-83.
- (39) [Stoekenbroek RM](#), [Santema TB](#), [Legemate DA](#), [Ubbink DT](#), [van den Brink A](#), [Koelemay MJ](#) Hyperbaric oxygen for the treatment of diabetic foot ulcers: a systematic review. *Eur J Vasc Endovasc Surg*. 2014;47(6):647-55
- (40) Heyboer M, Grant WD, Byrne J, Pons P, Morgan M, Iqbal B, Wojcik SM. Hyperbaric oxygen for the treatment of nonhealing arterial insufficiency ulcers. *Wound Repair Regen*. 2014.22(3):351-5
- (41) Andrade SM, Santos IC. Hyperbaric oxygen therapy for wound care. *Rev Gaucha Enferm*. 2016 jun;37(2):e59257.

- (42) Huang ET, Mansouri J, Murad MH, Joseph WS, Strauss MB, Tettelbach W et al. A clinical practise guideline for the use of hyperbaric oxygen therapy in the treatment of diabetic foot ulcer. *Undersea Hyperb Med.* 2015 may-jun; 42(3):205-47
- (43) Chen CY, Wu RW, Hsu MC, Hsieh CJ, Chou MC. Adjunctive Hyperbaric Oxygen Therapy for Healing of Chronic Diabetic Foot Ulcers: A Randomized Controlled Trial. *J Wound Ostomy Continence Nurs.* 2017 nov; 44(6):536-45
- (44) Mora Hernández O, González Siverio E. Oxigenoterapia Hiperbárica, otro modo de respirar. *ENE.* 2011;5(3):39-43

10. ANEXOS

ANEXO I: ENCUESTA

EDAD: _____ AÑOS.

SEXO: HOMBRE.

MUJER.

AÑOS DE EJERCICIO EN LA PROFESIÓN: _____ AÑOS.

AÑOS EN ATENCIÓN PRIMARIA: _____ AÑOS.

GRADO ACADÉMICO: (Marcar con una X el nivel más alto alcanzado).

DIPLOMATURA

GRADO

DOCTORADO

LICENCIATURA

MÁSTER

CONOCIMIENTO PREVIO SOBRE TRATAMIENTO DE ÚLCERAS VASCULARES CRÓNICAS CON OXIGENOTERAPIA HIPERBÁRICA: (Marcar con una X en la casilla que corresponda)	SÍ	NO
¿TIENE CONOCIMIENTOS SOBRE LO QUE ES LA CÁMARA HIPERBÁRICA?		
¿TIENE CONOCIMIENTOS SOBRE LA UTILIZACIÓN DE LA OXIGENOTERAPIA HIPERBÁRICA EN ÚLCERAS VASCULARES CRÓNICAS?		
¿CONOCE LA EFECTIVIDAD DE LA OXIGENOTERAPIA HIPERBÁRICA EN EL TRATAMIENTO DE ÚLCERAS VASCULARES CRÓNICAS?		
¿HA DERIVADO ALGÚN PACIENTE PARA SER TRATADO CON OXIGENOTERAPIA HIPERBÁRICA?		
¿CONOCE EL PROTOCOLO DE DERIVACIÓN?		

ATENCIÓN DE PACIENTES CON ÚLCERAS VASCULARES CRÓNICAS:

¿QUÉ NÚMERO APROXIMADO DE PACIENTES CON ÚLCERAS VASCULARES CRÓNICAS HAN SIDO ATENDIDOS POR USTED AL AÑO? _____
pacientes al año.

¿CUÁL FUE SU MODO DE ACTUACIÓN ANTE UN PACIENTE CON ÚLCERA VASCULAR CRÓNICA DE LARGA EVOLUCIÓN?

(Marcar con una X en la casilla que corresponda)

- Seguir aplicando el protocolo de cura indicado en ese paciente.
- Comunicarlo al médico de familia para derivarlo al médico vascular y valore el nuevo protocolo de cura.
- Comunicarlo al médico de familia para derivarlo al cirujano vascular, el cual determinará si es candidato para oxigenoterapia hiperbárica y derivarlo al médico de medicina hiperbárica.
- Otros.

_ En este caso, indicar cuál fue su actuación:

NECESIDAD DE INCREMENTAR SU CONOCIMIENTO SOBRE EL TEMA	SI	NO
¿CREE USTED QUE NECESITA RECIBIR INFORMACIÓN SOBRE LA EFECTIVIDAD DE LA OXIGENOTERAPIA HIPERBÁRICA EN EL TRATAMIENTO DE ÚLCERAS VASCULARES CRÓNICAS?		
¿ESTARÍA INTERESADO/A EN RECIBIR INFORMACIÓN SOBRE LA EFECTIVIDAD DE LA OXIGENOTERAPIA HIPERBÁRICA EN EL TRATAMIENTO DE ÚLCERAS VASCULARES CRÓNICAS?		
¿ESTARÍA INTERESADO/A EN ASISTIR A UNA CHARLA FORMATIVA SOBRE EL TEMA?		

Muchas gracias por su colaboración.

ANEXO II: RECOMENDACIONES Y NIVEL DE EVIDENCIA DE 14 PATOLOGÍAS.

Epidemiología en un Hospital de Referencia y uso de la cámara hiperbárica

RECOMENDACIONES 2014 DE LA SOCIEDAD AMERICANA DE MEDICINA SUBACUÁTICA E HIPERBÁRICA

En 1972 se crea un comité dentro de la Undersea & Hyperbaric Medical Society (UHMS). En 1977 se publica el primer informe con la guía e indicaciones para el tratamiento hiperbárico. Se realizan revisiones periódicas cada 3 a 5 años, la última en 2014. Establece la clase de recomendación y el nivel de evidencia de 14 patologías, siendo la patología disbárica (enfermedad descompresiva y aeroembolia) de tipo I-C (Tabla 1).

Tabla 1: Recomendaciones de la UHMS 2014

Patología	Mecanismo de acción del OHB	Dosis General	Nivel de evidencia	Clase de Recomendación
Embolismo aéreo o gaseoso Enfermedad descompresiva	Reducción de la burbuja Eliminación del gas inerte Modulación del daño por isquemia-reperfusión y de la inflamación Tratamiento de la isquemia	Tabla 6 de la U.S.N. o equivalente 1-2 sesiones o hasta la estabilidad clínica	C	I
Intoxicación por CO	Lavado del CO Tratamiento de la isquemia Modulación del daño por isquemia-reperfusión y de la inflamación	Hasta 3 ATA 1-3 sesiones	A	Ila
Miositis y Mionecrosis Clostridial	Inhibición de las toxinas Supresión del crecimiento del organismo Tratamiento de la isquemia	2.4-3 ATA, 3 veces al día las primeras 24 horas. 2 veces al día los siguientes 2 a 5 días	C	Iib
Sd. de aplastamiento Sd. compartimental Isquemia aguda traumática	Tratamiento de la isquemia Limita el edema Modulación del daño por isquemia-reperfusión y de la inflamación	2-2.4 ATA, 2 veces al día 2-7 días	B	I
Oclusión de la arteria central de la retina	Tratamiento de la isquemia Modulación del daño por isquemia-reperfusión	2-2.8 ATA, tabla 6 USN ó equivalente 2 veces al día hasta la estabilidad clínica (típicamente menos de 1 semana), + 3 días después	C	Iib
Úlcera diabética	Tratamiento de la isquemia Modulación de la inflamación Inhibición de la infección Regulación de los factores de crecimiento, receptores de los factores de crecimiento y de las células madre circulantes. Angiogénesis	2-2.5 ATA Diariamente durante 3 a 4 semanas, según la respuesta clínica	A	I

Patología	Mecanismo de acción del OHB	Dosis General	Nivel de evidencia	Clase de Recomendación
Otro tipo de heridas	Tratamiento de la isquemia Modulación de la inflamación Inhibición de la infección Regulación de los factores de crecimiento, receptores de los factores de crecimiento y de las células madre circulantes. Angiogénesis	2-2.5 ATA Diariamente durante 3 a 4 semanas, según la respuesta clínica	B	IIb
Anemia Severa	Tratamiento de la isquemia	2-3 ATA 3-4 veces al día hasta reemplazar los hematíes mediante transfusión o regeneración	C	IIb
Absceso intracraneal	Inhibición de la infección Vasoconstricción cerebral Modulación de la inflamación	2-2.5 ATA 1-2 veces al día hasta 3 semanas	C	IIb
Infecciones necrotizantes de tejidos blandos	Inhibición de la infección Tratamiento de la isquemia Modulación de la inflamación	2-2.5 ATA 2 veces al día hasta la estabilización	C	IIb
Osteomielitis refractaria	Inhibición de la infección Tratamiento de la isquemia Estimulación de los osteoclastos	2-3 ATA 20-40 sesiones	C	IIa/IIb
Lesiones radioinducidas tardías Necrosis de tejidos blandos Necrosis ósea	Tratamiento de la isquemia Angiogénesis Regulación de los factores y receptores de crecimiento	2-2.5 ATA Lesiones por radiación: 30-60 sesiones Profilaxis: 20 sesiones antes de la cirugía sobre la zona radiada 10 sesiones después de la cirugía	B	IIa
Injertos y colgajos comprometidos	Tratamiento de la isquemia Angiogénesis Regulación de los factores y receptores de crecimiento	2-2.5 ATA 2 veces al día hasta 20 sesiones	C	IIa
Lesiones agudas por quemaduras térmicas	Inhibición de la infección Regulación de los factores y receptores de crecimiento Modulación de la inflamación	2-2.4 ATA 2 veces al día hasta 30 sesiones	A	IIa
Sordera súbita idiopática	Niveles suprafisiológicos de oxígeno en el tejido	2-2.5 ATA 10-20 sesiones	A	IIa

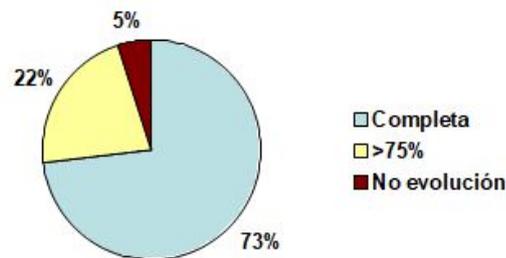
ATA: atmósferas absolutas

ANEXO III: CUADRO 1.

OXIGENOTERAPIA HIPERBÁRICA: La gran desconocida

OXIGENOTERAPIA HIPERBÁRICA:

- **Pacientes tratados por heridas crónicas 2012-13:**
 - **Completado tratamiento OHB.**
 - **Cumplimiento cuidados Enfermería.**
 - **Seguimiento indicaciones autocuidado.**



ANEXO IV:

CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

Estimado/a usuario/a:

Yo, D^a Sonia María Hernández Expósito, con DNI 43377809Q, investigadora principal de este trabajo, me dirijo a usted para informarle sobre un proyecto de investigación en el que llevo a cabo una revisión bibliográfica para evaluar la eficacia de la oxigenoterapia hiperbárica en úlceras crónicas de larga evolución.

El presente estudio tiene como objetivo explorar el nivel de conocimientos de los enfermeros de Atención Primaria sobre la eficacia del tratamiento de la oxigenoterapia hiperbárica en úlceras crónicas de larga evolución, planificando a posteriori sesiones grupales formativas para la actualización de conocimientos sobre el tema. Por esto, invitamos a todos los enfermeros del Centro de Salud de, a participar en dicha investigación.

Si desea colaborar debe rellenar un cuestionario, en el cual se preguntarán algunos datos sociodemográficos, y otras variables relacionadas con la formación sobre este tema, el número de casos atendidos y modo de actuación, así como la necesidad de incrementar su formación. Su participación en este cuestionario es totalmente voluntaria y garantizamos el anonimato de los datos facilitados.

CONSENTIMIENTO

D/D^a, con DNI,
Enfermero/a del Centro de Salud de, estoy de acuerdo en participar en la investigación cuyo objetivo es explorar el nivel de conocimientos de los enfermeros de Atención Primaria sobre la eficacia del tratamiento de la oxigenoterapia hiperbárica en úlceras crónicas de larga evolución, tras haber sido informado sobre los objetivos del trabajo y su carácter voluntario. Por tanto, al firmar este documento autorizo la utilización de los datos que expongo en esta encuesta para que se lleve a cabo la investigación.

Firma del enfermero/a

Firma del investigador

.....

.....

ANEXO V: SOLICITUD DE PERMISO

SOLICITUD DE PERMISO A LA GERENCIA DE ATENCIÓN PRIMARIA DE TENERIFE Y DIRECCIONES DE LAS ZONAS BÁSICAS DE SALUD

Señora/Señor Gerente de Atención Primaria de Tenerife:

Mi nombre es Sonia María Hernández Expósito, soy estudiante de 4º Grado de Enfermería de la Facultad de Enfermería y Fisioterapia de la Universidad de La Laguna.

Actualmente estoy realizando un trabajo de investigación para la Asignatura de *Trabajo de Fin de Grado*, basado en un proyecto de investigación en el que se lleva a cabo una revisión bibliográfica para evaluar la eficacia de la oxigenoterapia hiperbárica en úlceras crónicas de larga evolución, y el presente estudio tiene como objetivo explorar el nivel de conocimientos de los enfermeros de Atención Primaria sobre la eficacia del tratamiento de la oxigenoterapia hiperbárica en este tipo de úlceras a través de una encuesta.

Estimo que la realización de las encuestas ocuparía unos 5 minutos de tiempo por persona, y se realizaría durante un periodo de 5 semanas a un total de aproximadamente 231 participantes.

Por ello solicito su permiso para utilizar los Centros de Salud de las distintas zonas básicas de Salud de Tenerife y realizar las encuestas.

Quedando a su disposición para cualquier consulta que desee realizarme, le agradezco de antemano la consideración de esta solicitud.

Atentamente:

Sonia M^a Hernández Expósito

Facultad de Enfermería y Fisioterapia

Universidad de La Laguna

soniaexpo@gmail.com

Sra./Sr. Gerente del Atención Primaria de Tenerife.

ANEXO VI: IMÁGENES CEDIDAS POR LOS ENFERMEROS DE SECCIÓN DE MEDICINA HIPERBÁRICA DEL CHUC.











31-08-10

22-08-11