

Indicaciones de la Terapia con Oxigenación Hiperbárica (TOHB) en la Práctica Clínica.

Escaneo de Tecnología en Salud
Versión 1. Septiembre, 2023

*Centro de evidencia, investigación e innovación para
las decisiones en salud*



Grupo desarrollador

Comité Metodológico

Lina Sofía Morón-Duarte
Epidemiología. PhD.
Centro de Evidencia, Investigación e
Innovación para las Decisiones-IGEC
Instituto Global de Excelencia Clínica
Presidencia de Salud e Innovación

Eduardo Low Padilla.
Farmacoepidemiología. MSc.
Centro de Evidencia, Investigación e
Innovación para las Decisiones-IGEC
Instituto Global de Excelencia Clínica
Presidencia de Salud e Innovación

Victoria Eugenia López P.
Gerente Gestión y Trasferencia de
Conocimiento
Colsanitas

Nancy Yomayusa
Especialista Medicina Interna,
Nefrología y Trasplante
Instituto Global de Excelencia Clínica
Presidencia de Salud e Innovación

Comité Temático

Liliana Correa
Especialista en Ginecología y Cuidado
Crítico
Coordinadora Cuidado Crítico
Clínica Colsanitas

Diana Alba
Especialista en Medicina Interna y
Cuidado Crítico
Coordinadora de Unidad de Cuidado
Crítico
Clínica Reina Sofía

León Jairo Suaza
Emergenciólogo
Gerente Nacional de Urgencias
Centros Médicos Keralty

Marcela Sánchez
Especialista en Medicina Plástica
Oncológica
Jefe Servicio Cirugía Plástica
Colsanitas

Sergio Ramírez
Especialista en Neurología
Coordinador Nacional de Neurología
Colsanitas

Andrés Díaz
Especialista en Neurología
Servicio de Neurología
Clínica Colsanitas

Conflicto de intereses

Los autores y expertos que participaron en el desarrollo del documento declaran que en virtud de la metodología establecida por el Instituto Global de Excelencia Clínica – IGEC no existe ningún conflicto de interés que impida o invalide el desarrollo proceso (de índole financiero, intelectual, de filiación o familiar).

Declaración de independencia editorial

Keralty Instituto Global de Excelencia Clínica y los autores declaran que el desarrollo del documento técnico científico se realizó de manera rigurosa, independiente, transparente e imparcial por parte de sus miembros.

Financiamiento

Este documento ha sido financiado por las empresas del Grupo Keralty

Citar como:

Instituto Global de Excelencia Clínica, Centro de Evidencia, Investigación e Innovación para las Decisiones en Salud, Keralty. Indicaciones de la Terapia con Oxigenación hiperbárica (TOHB) en la Práctica Clínica. Versión 1. septiembre 2023.

Derechos de uso

Esta versión aplica a todas las Empresas y Países Keralty, la evidencia aquí consolidada debe ser adaptada o ajustada conforme a las políticas y normas de salud pública emitidas por las instancias regulatorias, Ministerios de Salud y otras Organizaciones de los países donde hace presencia Keralty.

Algunos derechos reservados. Esta obra está disponible en virtud de la licencia Reconocimiento-No Comercial-Compartir Igual 4.0 Organizaciones intergubernamentales de Creative Commons (CC BY-NC-SA 4.0 IGO).



CC BY-NC-SA 4.0

Con arreglo a las condiciones de la licencia, se permite copiar, redistribuir y adaptar la obra con fines no comerciales, siempre que se utilice la misma licencia o una licencia equivalente de Creative Commons y se cite correctamente, como se indica arriba.

En ningún uso que se haga de esta obra debe darse a entender que Keralty-Instituto Global de Excelencia Clínica respalda una organización, producto o servicio específicos.

Responsabilidad del tomador de decisiones

Las directrices, evaluaciones de tecnologías sanitarias y las síntesis de evidencia para políticas en salud emitidas por el Instituto Global de Excelencia Clínica – Presidencia de Salud e Innovación, representan el compromiso de Keralty con la **excelencia en el cuidado**, lo que implica procurar que los profesionales, equipos interdisciplinarios de atención, así como los responsables en niveles tácticos y estratégicos, **adopten y tomen de manera sistemática decisiones informadas en las evidencia, basadas en datos para mejorar la salud y el bienestar de personas, familias y comunidades, evitar daños y hacer un uso más eficaz de los recursos, garantizando los mejores resultados en salud, una experiencia memorable y el empoderamiento de personas, familias y comunidades, así como el fortalecimiento del liderazgo y orgullo de pertenencia de los profesionales y equipos del ecosistema Keralty.**

Las directrices, evaluaciones de tecnologías sanitarias, las síntesis de evidencia para políticas en salud, incluyen lineamientos para orientar decisiones sobre la práctica clínica en el contexto de nuestro modelo integrado sanitario y socio-comunitario (programas, servicios, centros de excelencia o de alta eficiencia y productos destinados al cuidado de las personas de acuerdo al contexto), la salud pública (programas y servicios destinados a los grupos y poblaciones específicas en aseguramiento, prestación, servicios sociales o comunidades en países donde haga presencia Keralty), la gobernanza integrada en salud (decisiones articuladoras del gobierno clínico y administrativo, decisiones estratégicas corporativas, planeación de recursos, decisiones de inversión o desinversión en tecnologías sanitarias u otras derivadas de análisis de impacto basados en valor).

Keralty Instituto Global de Excelencia Clínica garantiza una metodología rigurosa, sistemática y transparente, procurando la confianza por parte del tomador de decisiones, de las personas y familias que cuidamos. Por lo tanto, bajo un enfoque de trabajo colaborativo, todos los procesos vinculan en el Equipo Desarrollador, profesionales y expertos de las diferentes disciplinas, así como

responsables claves del nivel táctico o estratégico según el foco problémico, siendo al final las **Comisiones de Excelencia Keralty** las instancias de gobernanza y fuero técnico científico donde se analizan y avalan las directrices y políticas conforme al área disciplinar que corresponda.

Gracias a la sistematización del proceso, el enfoque metodológico permite que los lineamientos emitidos tengan en cuenta todos los criterios importantes que se sustenten en la mejor evidencia disponible procedente de la investigación, los cuales van más allá de la eficacia y seguridad de las intervenciones e incluyen un análisis de contexto, la prioridad del problema, valores, preferencias, experiencias, las implicaciones de financiación y recursos, la equidad, viabilidad, asequibilidad, la aceptabilidad de las partes interesadas, la sostenibilidad y eficiencia, entre otros.

Por lo cual, **se aspira que los profesionales, equipos interdisciplinarios de cuidado, así como responsables en niveles tácticos y estratégicos, tengan en cuenta estos lineamientos para tomar decisiones que generan valor en salud, en el marco de un modelo integral centrado en las personas, a través de decisiones compartidas, lo que implica tener en cuenta la evidencia así como las preferencias, creencias y valores individuales de la persona, garantizando la comprensión de los riesgos, beneficios y consecuencias de las diferentes opciones de cuidado a través de una discusión abierta, empática y compasiva.**

Contenido

Resumen	3
Introducción	4
1. Objetivo	5
2. Metodología	5
2.1 Criterios de elegibilidad	5
4.1.1. Fuentes de información	5
4.1.2. Búsqueda de información	5
4.1.3. Tamización, selección y extracción	5
4.1.4. Evaluación de calidad y nivel de evidencia	6
5. Resultados	6
5.1. Búsqueda, tamización y selección	6
5.2. Evidencia en GPC y Consenso	6
5.2.1. Embolia gaseosa o aérea	7
5.2.2. Absceso cerebral	8
5.2.3. Quemaduras	8
5.2.4. Intoxicación con monóxido de carbono (CO)	9
5.2.5. Trauma por aplastamiento	9
5.2.6. Enfermedad por descompresión (EDC)	10
5.2.7. Gangrena	10
5.2.8. Sordera súbita (hipoacusia neurosensorial súbita idiopática, ISSNHL)	10
5.2.9. Infecciones necrosantes de tejidos blandos y osteomielitis crónica refractaria	11
5.2.10. Radionecrosis o lesiones inducidas por radiación	11
5.2.11. Injerto de piel y colgajo comprometidos	12
5.2.12. Oclusión de la arteria central de la retina (CRAO)	12
5.2.13. Heridas y úlceras crónicas (incluye pie diabético)	13
5.2.14. Síndrome de isquemia-reperfusión post-procedimiento vascular	14
5.2.15. Necrosis de la cabeza femoral (NCF)	14
5.3. Evidencia en revisiones sistemáticas de la literatura	14
6. Conclusiones y Recomendaciones	25
7. Bibliografía	26
8. Anexos	31

Anexos 1. Registros sanitarios cámara hiperbárica-INVIMA.....	31
Anexos 2. Estrategia y resultados de búsqueda de guías de práctica clínica y revisiones sistemáticas de la literatura.....	33
Anexo 3. Diagrama PRISMA: flujo de la búsqueda, tamización y selección de estudios.....	37
Anexos 4. Escala basada en el consenso y GRADE para las recomendaciones....	38
Anexos 5. Tratamiento de la Marina de los Estados Unidos (Tabla 5)	39
Anexo 6. Tratamiento de la Marina de los Estados Unidos (Tabla 6).....	40

Lista de tablas

Tabla 1. Indicaciones, desenlaces evaluados y resumen de resultados según las RSL incluidas	16
---	----

Siglas y abreviaturas

ASC	Área de Superficie Corporal
CUPS	Clasificación Única de Procedimientos en Salud
ECA	Ensayos Clínicos Aleatorizados
EDC	Enfermedad por descompresión
ET	Escaneo Tecnológico
FDA	Food And Drugs Administration
GPC	Guías de Práctica Clínica
ISSNHL	Idiopathic Sudden Sensorineural Hearing Loss- pérdida auditiva neurosensorial súbita idiopática
INVIMA	Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos
NCF	Necrosis de la cabeza femoral
CRAO	Central retinal artery occlusion - Oclusión de la arteria central de la retina
ONB	Oxígeno Normobárico
TCOM	Transcutaneous Oximetry Measurement - Oximetría transcutánea
UHMS	Undersea and Hyperbaric Medical Society
UPC	Unidad de Pago por Capitación
RSL	Revisión Sistemática de la Literatura
TOHB	Terapia con Oxigenación Hiperbárica

Resumen

Introducción: La TOHB es un enfoque terapéutico basado en la exposición a concentraciones puras de oxígeno (O_2) en una presión atmosférica aumentada.

Objetivo: Identificar las indicaciones y recomendaciones existentes y emergentes de la TOHB a través de ET para orientar la toma de decisiones clínicas y de gestión.

Metodología: ET de acuerdo con las directrices del Manual definido por el Instituto Global de Excelencia Clínica- Keralty, 2023.

Resultados: Se incluyeron 54 documentos (GPC=1; Manual=2; Consenso=1; RSL=50) de los cuales se evidenció que el uso de TOHB se extiende a un amplio espectro de patologías. El consenso de la Sociedad Médica Submarina e Hiperbárica describe indicaciones y recomendaciones con su nivel de evidencia para la TOHB, incluyendo las 14 aprobadas por la FDA. Una GPC aborda de forma específica la recomendación de TOHB en la intoxicación por monóxido de carbono y dos manuales, con recomendaciones para embolia gaseosa y otro sobre enfermedad por descompresión. En las RSL los usos que se reportaron con mayor frecuencia fueron las lesiones inducidas por radiación y lesiones relacionadas al SNC, con siete estudios respectivamente. Otra indicación frecuente fue las úlceras del pie diabético, con un total de seis RSL, seguido por la pérdida auditiva neurosensorial súbita idiopática que fue evaluada en cinco RSL. La enfermedad inflamatoria intestinal fue reportada en cuatro RSL. En cuanto al uso de TOHB para intoxicación por monóxido de carbono e infecciones necrotizantes de tejidos blandos se reportaron en tres RSL, respectivamente. Las quince RSL restantes reportaron el uso de TOHB en trastornos como embolia gaseosa arterial cerebral iatrogénica, EDC, fibromialgia, control glucémico en pacientes con diabetes mellitus, necrosis de la cabeza femoral, cicatrices patológicas, úlceras venosas de las piernas, gangrena de Fournier, oclusión de la arteria central de la retina, reparación de hipospadias y COVID-19.

Conclusiones: Este documento sintetiza las indicaciones y recomendaciones para la TOHB identificadas a través de este ET. En las RSL se reportaron usos de la TOHB que se encuentran aprobados y otros emergentes que están en investigación. Se considera que la TOHB en la práctica clínica es una medida coadyuvante al soporte básico y avanzado establecido para cada una de las condiciones, por lo cual el documento selecciona recomendaciones reportadas con la mejor calidad de la evidencia.

Palabras clave: Terapia con Oxigenación Hiperbárica, Indicaciones, Recomendaciones, Escaneo Tecnológico.

Introducción

La terapia con oxigenación hiperbárica (TOHB) se ha utilizado como terapia "primaria" o "adyuvante" en una amplia gama de patologías. La TOHB es un enfoque terapéutico basado en la exposición a concentraciones puras de oxígeno (O_2) en una presión atmosférica aumentada(1). Todas las indicaciones actuales aprobadas por Sociedad Médica Submarina e Hiperbárica (Undersea and Hyperbaric Medical Society o UHMS por sus siglas en inglés) y la Administración de Alimentos y Medicamentos de los Estados Unidos (Food And Drugs Administration o FDA por sus siglas en inglés) requieren que los pacientes respiren cerca del 100% de oxígeno mientras están en una cámara presurizada a un mínimo de 2 ATA(1,2). La presión del aire en el interior se eleva a un nivel superior a la presión del aire normal.

A partir de julio de 2021, la FDA ha autorizado las cámaras hiperbáricas para los siguientes trastornos(2):

- Embolia gaseosa
- Anemia
- Absceso cerebral
- Quemaduras
- Intoxicación por monóxido de carbono
- Trauma por aplastamiento
- Enfermedad por de descompresión
- Gangrena
- Sordera súbita idiopática
- Infecciones necrosantes de tejidos blandos y osteomielitis crónicas refractaria
- Lesiones por radiación
- Colgajos e injertos con riesgo de necrosis
- Ceguera por oclusión de la arteria central de la retina
- Heridas y úlceras crónicas (incluye úlceras del pie de diabéticos)

La TOHB está siendo estudiada para otras condiciones, sin embargo, en este momento, la FDA no ha autorizado el uso de ningún dispositivo TOHB para tratar cualquier otra condición más allá de las mencionadas anteriormente.

En Colombia la TOHB se encuentra dentro de la Clasificación Única de Procedimientos en Salud (CUPS)(Código:939500 OXIGENACION HIPERBARICA SOD) y es financiado con recursos de la Unidad de Pago por Capitación (UPC). En el Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos (INVIMA), actualmente se encuentran siete registros sanitarios vigentes de cámara hiperbáricas con sus respectivos usos (**Anexo 1**).

A partir de lo expuesto anteriormente se ha solicitado al Centro de Evidencia para la Investigación e Innovación para las Decisiones en Salud (CEIIDS) la identificación de las indicaciones y recomendaciones existentes y emergentes de la TOHB, por tanto, se realiza un escaneo tecnológico (ET) con el objetivo informar sobre las aplicaciones existentes y emergentes de la TOHB.

1. Objetivo

Identificar las indicaciones y recomendaciones existentes y emergentes de la TOHB a través de ET.

2. Metodología

Se realizó un ET de acuerdo con las directrices del manual metodológico de escaneo tecnológico Instituto Global de Excelencia Clínica- Keralty, 2023.

2.1 Criterios de elegibilidad

4.1.1. Fuentes de información

La búsqueda fue dirigida a guías de práctica clínica (GPC), consensos y revisiones sistemáticas de la literatura (RSL). La búsqueda se realizó en cinco sitios recopiladores y desarrolladores de GPC, en la UHMS y pubmed (**Anexo 2**).

4.1.2. Búsqueda de información

Se condujo una búsqueda el 9 de agosto de 2023, de documentos que cumplieran los siguientes criterios de inclusión:

- ✓ Población: sin restricción
- ✓ Intervención: OHB
- ✓ Comparación: cualquiera
- ✓ Tipos de estudios: GPC y RSL, publicados y disponibles.
- ✓ Idioma: sin restricción.
- ✓ Tiempo: RSL: 2018-2023; GPC/Consenso: 2017-2023
- ✓ Formato de publicación: reportes completos.

La búsqueda incluyó los siguientes términos "hyperbaric oxygenation" OR "Hyperbaric oxygen therapy OR "hyperbaric chamber", presentes en el título o el resumen del artículo. Las sintaxis de búsqueda utilizada se pueden encontrar en el Anexo 1. No se usaron filtros específicos para diseños de estudios y se restringió a los últimos 5 años. El número de referencias identificadas en la búsqueda de literatura se resume mediante el diagrama de flujo PRISMA, **Anexo 3**.

4.1.3. Tamización, selección y extracción

El total de referencias identificadas en la búsqueda fue tamizado por una revisora examinando los títulos y resúmenes frente a los criterios de elegibilidad predefinidos. A partir del grupo de referencias preseleccionados se realizó la selección de GPC y

RSL, para esto la revisora verificó que cada documento cumpliera los criterios de elegibilidad. Los hallazgos sobre las indicaciones y recomendaciones de la TOHB se resumieron de forma narrativa.

4.1.4. Evaluación de calidad y nivel de evidencia

La evidencia encontrada no se evalúa en lo relacionado a su calidad y nivel de evidencia. El nivel de evidencia reportado y el tipo de recomendaciones fueron mantenidos de los documentos originales (**Anexo 4**).

5. Resultados

5.1. Búsqueda, tamización y selección

Se muestran los resultados de búsqueda, tamización y selección de la evidencia en el diagrama de flujo PRISMA, **Anexo 3**. Posterior a la tamización por título y resumen 65 documentos fueron revisados en texto completo, de los cuales 54 (4 GPC/Consenso, 50 RSL) fueron incluidos para este escaneo tecnológico

5.2. Evidencia en GPC y Consenso

A continuación, se describirán las indicaciones y recomendaciones de TOHB contenidas en cuatro documentos: Consenso de la Décima Conferencia Europea sobre Medicina Hiperbárica(3), en una GPC que aborda de forma específica la intoxicación por monóxido de carbono (4) y dos GPC con actualizaciones de recomendación, una sobre embolia gaseosa(5) y otro sobre enfermedad por descompresión(6).

Se recomienda que antes de indicar la TOHB se deben tener en cuenta las siguientes consideraciones:

- La TOHB es coadyuvante de las medidas básicas y avanzadas requeridas para el tratamiento de cada una de las condiciones clínicas. No es una terapia de primera elección.
- Debe ser realizada por personal con entrenamiento formal y en centros especializados que cumplan con los requisitos establecidos y sean debidamente habilitados.
- Se recomienda que los centros que realizan TOHB dispongan de dispositivos para la medición de oximetría transcutánea (TCOM) bajo presión, dado su rendimiento para orientar la terapia y determinar el rendimiento de la misma.
- Cuando se considere su uso, debe ser incluido dentro de un plan de cuidado interdisciplinario que cumpla con las recomendaciones informadas en la evidencia para las indicaciones previstas.
- Debe ser prescrita previa junta médica interdisciplinaria.

Se seleccionan las recomendaciones con el mejor nivel de evidencia para 15 condiciones clínicas que pueden ser un referente para los procesos de gestión clínica y para el seguimiento en el marco de la política de mejora continua

5.2.1. Embolia gaseosa o aérea

Se recomienda la administración inmediata de oxígeno al 100% ante la sospecha o confirmación de embolia gaseosa.

Se recomienda TOHB en el tratamiento coadyuvante de la embolia gaseosa (**Recomendación tipo 1, nivel de evidencia C**) (3) (5).

Se recomienda el uso de TOHB en casos de embolia gaseosa arterial y venosa con manifestaciones neurológicas y/o cardíacas o en pacientes con compromiso hemodinámico. Un intervalo corto (< 6 h) entre la embolia y la TOHB se asocia con un mejor resultado, sin embargo podría generarse respuesta clínica hasta las 24 horas de acuerdo reporte de casos. (**Tipo 1 recomendación, nivel de evidencia C**) (3) (5).

Se recomienda TOHB en casos de deterioro secundario, incluso si existe antecedente de resolución de los signos/síntomas iniciales. (**recomendación tipo 1, nivel de evidencia C**) (3) (5).

Se sugiere el uso de terapia complementaria para embolia gaseosa arterial aislada, que incluyen: oxígeno administrado como medida de primeros auxilios (Clase I, nivel de evidencia B); lidocaína (**clase IIa, nivel de evidencia B**); aspirina y/o AINE (**clase IIb, nivel de evidencia C**); anticoagulantes (**clase IIb, nivel de evidencia C**); corticosteroides (**clase III, nivel de evidencia C**); líquidos intravenosos (D5W **clase III, nivel C**; expansión volumétrica preferiblemente con cristaloides isotónicos balanceados **clase IIb, nivel C**) (3) (5).

En pacientes con embolia gaseosa causada por barotrauma pulmonar puede haber un neumotórax coexistente, que podría convertirse en neumotórax a tensión durante la descompresión de la cámara. Por lo tanto, se debe considerar la colocación de un tubo torácico en pacientes con neumotórax antes de TOHB y se recomienda para pacientes tratados en una cámara monoplasa. Para el tratamiento con cámaras múltiples, la monitorización cuidadosa es una opción factible. El neumomediastino coexistente generalmente no requiere ninguna terapia específica y generalmente se resuelve durante TOHB (**Tipo 1 recomendación, nivel de evidencia C**) (5).

Se recomienda, si es posible, una compresión inicial a 2,82 ATA (60 fsw o 18 msw de profundidad equivalente) respirando oxígeno al 100%, utilizando la Tabla de tratamiento 6 (**Anexo 5**) de United States Navy diving o equivalente(7). Se han utilizado modificaciones significativas de los regímenes de tratamiento establecidos con TOHB en instalaciones y personal con la experiencia y el hardware necesarios(8),

de modo que, si se considera que la respuesta clínica al tratamiento es subóptima, se pueden considerar opciones que incluyen una recompresión más profunda o una extensión de la mesa de tratamiento instituidos de acuerdo con la experiencia y los recursos disponibles (**Tipo 1 recomendación, nivel de evidencia C**) (5).

Se recomienda la administración de sesiones repetitivas de la TOHB hasta que no se produzcan mejoras graduales adicionales en las últimas dos sesiones de TOHB con necesidad de sesiones que fluctúan entre 5 a 10 sesiones. (**Recomendación tipo 1, nivel de evidencia C**) (5).

5.2.2. Absceso cerebral

Se recomienda integrar TOHB como terapia coadyuvante en el protocolo de tratamiento del absceso intracraneal cuando se cumpla uno de los siguientes criterios: abscesos múltiples; absceso en un lugar profundo o dominante; contraindicación para la cirugía; falta de respuesta o deterioro adicional a pesar del tratamiento estándar (**recomendación de tipo 1, evidencia de nivel C**) (3).

5.2.3. Quemaduras

La TOHB es coadyuvante de las medidas básicas y avanzadas requeridas para el soporte de los pacientes con estas condiciones.

Se sugiere que se utilice TOHB en el tratamiento de quemaduras de segundo grado > 20% de área de superficie corporal (ASC) (**recomendación de tipo 2, evidencia de nivel C**) (3).

Se recomienda que TOHB solo debe utilizarse en centros altamente especializados, con servicios con experiencia en el manejo de pacientes quemados, como una terapia complementaria a los lineamientos establecidos para el manejo integral de pacientes quemados, enfatizando estricta monitoria, soporte hemodinámico y soporte avanzado (**Recomendación de tipo 1, evidencia de nivel C**) (3).

Se debe tener en cuenta que el mayor beneficio se obtiene en pacientes con quemaduras por escaldadura grave (> 20% de ASC), con una gran proporción de quemaduras de espesor parcial (**recomendación Tipo 2, evidencia de nivel C**) (3).

Se sugiere que las quemaduras en la cara (oído, nariz), cuello, manos y dedos y perineo pueden beneficiarse incluso si la superficie total quemada es < del 20% (**recomendación de tipo 2, evidencia de nivel C**) (3).

Se sugiere que el TOHB se inicie dentro de las seis (como máximo ocho horas después de la lesión por quemadura, y que se administren dos sesiones por día (a 253 kPa, oxígeno al 100%) durante un mínimo de tres días (**recomendación de tipo 2, evidencia de nivel C**) (3).

5.2.4. Intoxicación con monóxido de carbono (CO)

Se recomienda que se aplique oxígeno al 100% inmediatamente a cualquier persona con intoxicación por CO como tratamiento de primera línea (**recomendación de Tipo 1, evidencia de Nivel C**) (3).

Se recomienda TOHB en el tratamiento coadyuvante de la intoxicación por CO (**recomendación Tipo 1, evidencia de nivel B**) (3).

Se recomienda TOHB para el manejo de intoxicación con CO que presente alteración de la conciencia, signos clínicos neurológicos, cardíacos, respiratorios o psicológicos, cualquiera que sea el nivel de carboxihemoglobina en el momento del ingreso hospitalario (**recomendación Tipo 1, evidencia de nivel B**) (3).

Se recomienda TOHB en embarazadas con envenenamiento por CO independientemente de su presentación clínica y del nivel de carboxihemoglobina al ingreso hospitalario (**recomendación de tipo 1, evidencia de nivel B**) (3).

No se recomienda tratar con TOHB a pacientes asintomáticos atendidos luego de 24 horas después del final de la exposición al CO (**recomendación de tipo 1, evidencia de nivel C**) (3).

5.2.5. Trauma por aplastamiento

La TOHB es coadyuvante de las medidas básicas y avanzadas requeridas para el soporte de los pacientes con estas condiciones.

Se recomienda el TOHB en el tratamiento de fracturas abiertas y/o con lesión por aplastamiento (**recomendación de tipo 1, evidencia de nivel B**) (3).

Se recomienda la aplicación temprana de TOHB después de fracturas abiertas graves porque puede reducir complicaciones como la necrosis tisular y la infección. Las lesiones de Gustilo 3B y 3C se consideran indicaciones para TOHB, sin embargo se deben considerar lesiones menos graves para el tratamiento cuando existen factores de riesgo documentados. (**recomendación de tipo 1, evidencia de nivel B**) (3).

Se sugiere que el TOHB puede ofrecer beneficios en las lesiones por aplastamiento con heridas abiertas, pero sin fractura, donde la viabilidad del tejido está en riesgo o donde existe un riesgo significativo de infección (**recomendación de tipo 2, evidencia de nivel C**) (3).

Se recomienda que los centros de TOHB que tratan la lesión por aplastamiento cuenten con equipos para la medición de la oximetría transcutánea (TCOM) bajo presión, ya que esto tiene valor predictivo en algunas situaciones clínicas (**recomendación de tipo 1, evidencia de nivel B**) (3).

5.2.6. Enfermedad por descompresión (EDC)

Se recomienda TOHB en el tratamiento de la EDC. La elección de la mesa de tratamiento y el número de tratamientos necesarios dependen de lo siguiente: (a) la gravedad clínica de la enfermedad; (b) la respuesta clínica al tratamiento; y (c) síntomas residuales después de la recompresión inicial. (**recomendación de tipo 1, evidencia de nivel C**) (3) (6).

Se recomienda las tablas de terapia de recompresión TOHB/ (Tablas de tratamiento de la Marina de los Estados Unidos o helio/oxígeno (Heliox, **Anexo 5 y 6**) Comex Cx30 o equivalente) (7) para el tratamiento inicial de EDC (**recomendación Tipo 1, evidencia de Nivel C**) (3) (6).

Se recomiendan tablas de tratamiento con TOHB apropiadas para las manifestaciones residuales de EDC (**recomendación de tipo 1, evidencia de nivel C**) (3) (6).

5.2.7. Gangrena

Se recomienda TOHB para el tratamiento de infecciones necrosantes de tejidos blandos, particularmente gangrena perineal y de pared abdominal/pelvis. (**Recomendación de tipo 1, evidencia de nivel C**) (3).

5.2.8. Sordera súbita (hipoacusia neurosensorial súbita idiopática, ISSNHL)

Se recomienda TOHB en el tratamiento coadyuvante de la ISSNHL (**recomendación de tipo 1, evidencia de nivel B**) (3).

Se recomienda TOHB combinado con tratamiento médico en pacientes con ISSNHL aguda que se presentan dentro de las dos semanas posteriores al inicio de la enfermedad (**recomendación de tipo 1, evidencia de nivel B**) (3).

Sería razonable utilizar TOHB como complemento de los corticosteroides en pacientes que se presenten después de las dos primeras semanas, pero no más tarde de un mes, en particular, en pacientes con pérdida auditiva grave y profunda (**recomendación de tipo 3, evidencia de nivel C**) (3).

5.2.9. Infecciones necrosantes de tejidos blandos y osteomielitis crónica refractaria

Se recomienda el TOHB en el tratamiento coadyuvante de las infecciones bacterianas anaeróbicas y mixtas (**recomendación Tipo 1, evidencia de nivel C**) (3).

Se recomienda TOHB para el tratamiento coadyuvante de infecciones necrosantes de tejidos blandos. (**Recomendación de tipo 1, evidencia de nivel C**) (3).

Se recomienda integrar TOHB en un protocolo de tratamiento combinado con cirugía inmediata y asociada con antibióticos dirigidos a las bacterias anaeróbicas y aeróbicas más probables (**recomendación de tipo 1, evidencia de nivel C**) (3).

Se sugiere que el TOHB se integre como una medida de segunda línea en el tratamiento de otras infecciones anaerobias o mixtas del tejido anaeróbico-aeróbico como la infección pleuropulmonar o peritoneal (**recomendación de tipo 2, evidencia de nivel C**) (3).

Se sugiere el uso de TOHB en el tratamiento de la osteomielitis crónica refractaria (**recomendación de tipo 2, evidencia de nivel C**) (3).

Se sugiere que el protocolo de TOHB se individualice en función de la condición clínica del paciente (**recomendación de tipo 2, evidencia de nivel C**) (3).

Se recomienda evaluar repetidamente los efectos del TOHB durante y después del tratamiento utilizando los mismos métodos de diagnóstico que se utilizaban antes del TOHB. El tratamiento con TOHB debe durar al menos 11-12 semanas, aprox. 60 sesiones, antes de que se espere cualquier efecto clínico significativo. (**Recomendación de tipo 1, evidencia de nivel C**) (3).

5.2.10. Radionecrosis o lesiones inducidas por radiación

Se recomienda TOHB en el tratamiento coadyuvante de la osteorradionecrosis mandibular (**recomendación Tipo 1, evidencia de nivel B**) (3).

Se recomienda TOHB para la prevención de la osteorradionecrosis mandibular después de la extracción dental (**recomendación de tipo 1, evidencia de nivel B**) (3).

Se recomienda TOHB en el tratamiento de la cistitis por radiación hemorrágica (**recomendación de tipo 1, evidencia de nivel B**) (3).

Se recomienda TOHB en el tratamiento de la proctitis por radiación (**recomendación de tipo 1, evidencia de nivel A**) (3).

Se sugiere TOHB en el tratamiento de la osteorradionecrosis de otro hueso distinto de la mandíbula (**recomendación de tipo 2, evidencia de nivel C**) (3).

Se sugiere TOHB para prevenir la pérdida de implantes osteointegrados en el hueso irradiado (**recomendación de tipo 2, evidencia de nivel C**) (3).

Se sugiere TOHB en el tratamiento de la radionecrosis de tejidos blandos (distinta de la cistitis y la proctitis), en particular en el área de la cabeza y el cuello (**recomendación de tipo 2, evidencia de nivel C**) (3).

Sería razonable utilizar TOHB para tratar o prevenir las lesiones radioinducidas de la laringe (**recomendación de tipo 3, evidencia de nivel C**) (3).

Sería razonable utilizar TOHB en el tratamiento de las lesiones radioinducidas del sistema nervioso central (**recomendación de tipo 3, evidencia de nivel C**) (3).

5.2.11. Injerto de piel y colgajo comprometidos

Se recomienda TOHB como terapia coadyuvante en casos de pacientes con injertos y colgajos de piel comprometidos tan pronto como sea posible después del diagnóstico de injertos/tejidos comprometidos (**recomendación Tipo 1, evidencia de nivel B**) (3).

Se sugiere que la viabilidad tisular se evalúe mediante juicio clínico y métodos más objetivos, incluida la medición de TCOM o la evaluación de capilares mediante láser Doppler (**recomendación de tipo 1, evidencia de nivel B**) (3).

Se sugiere TOHB a una presión entre 203 y 253 kPa durante al menos 60 minutos por sesión (preferiblemente 90-120 min), repetida dos o tres veces en el primer día, luego dos veces al día o una vez al día hasta que los tejidos se declaren vivos o necróticos (**recomendación de tipo 2, evidencia de nivel C**) (3).

Se recomienda el uso de TOHB tanto antes como después de la operación en los casos en que existe un mayor riesgo de injertos y colgajos de piel comprometidos, p. ej., lecho de herida irradiado o infectado, paciente inmunocomprometido (**recomendación de tipo 1, evidencia de nivel C**) (3).

5.2.12. Oclusión de la arteria central de la retina (CRAO)

Se sugiere considerar TOHB para pacientes que sufren de CRAO como terapia coadyuvante, adicional al plan de tratamiento estándar. (**recomendación de tipo 2, evidencia de nivel C**) (3).

5.2.13. Heridas y úlceras crónicas (incluye pie diabético)

Se recomienda TOHB en lesiones isquémicas (úlceras o gangrena) sin lesiones arteriales tratables quirúrgicamente o después de una cirugía vascular:

-En el paciente diabético, se recomienda el uso de TOHB en presencia de una isquemia crítica crónica según la definición de la Conferencia Europea de Consenso sobre Isquemia Crítica (ver nota a continuación), si las lecturas de TCOM en condiciones hiperbáricas (253 kPa, 100% oxígeno) son superiores a 100 mmHg (**recomendación Tipo 1, evidencia de nivel A**) (3).

- En el paciente arteriosclerótico, se recomienda TOHB en caso de isquemia crítica crónica, si las lecturas de TCOM en condiciones hiperbáricas (253 kPa, oxígeno al 100%) son superiores a 50 mmHg (**recomendación de tipo 2, evidencia de nivel B**) (3).

- La isquemia crítica crónica se puede reconocer cuando hay: dolor periódico, persistente en reposo, necesidad de tratamiento analgésico regular durante más de dos semanas, o ulceración o gangrena del pie o de los pies con presión sistólica del tobillo <50 mmHg en los no diabéticos o presión sistólica de los dedos de los pies < 30 mmHg en el diabético(9).

A pesar del fuerte acuerdo sobre la validez de los criterios enumerados anteriormente para seleccionar adecuadamente a los pacientes potenciales para TOHB, se reconoce el hecho de que no todos los centros hiperbáricos son capaces de realizar TCOM en condiciones hiperbáricas (253 kPa, 100% oxígeno). Por lo tanto, debido a esta limitación, se sugiere TOHB en las úlceras del pie diabético (grado 3 y superior de la clasificación de Wagner, estadio B, grado 3 y superior de la clasificación de la Universidad de Texas) que no han respondido al cuidado básico adecuado de la herida después de cuatro semanas (**recomendación de tipo 2, evidencia de nivel B**) (3).

Se recomienda, como estándar de atención, que el TOHB siempre se use como parte de un plan de tratamiento multidisciplinario con cuidado continuo de la herida de forma regular y no como un tratamiento único o aislado (**recomendación Tipo 1, evidencia de nivel B**) (3).

Se recomienda que, antes del TOHB, se haya proporcionado atención estándar de la herida durante al menos cuatro semanas (incluido el desbridamiento apropiado, el cribado vascular para detectar enfermedad arterial periférica significativa o hipoxia local de la herida, descarga adecuada y manejo de la infección) (**recomendación de tipo 1, evidencia de nivel C**) (3).

Se recomienda que, antes del TOHB, se realice un cribado vascular, incluidos los procedimientos de imagen, para evaluar si está indicado algún procedimiento de revascularización (**recomendación de tipo 1, evidencia de nivel C**) (3).

Se recomienda el uso de TCOM como la mejor técnica para monitorizar la presión tisular local del oxígeno y seleccionar pacientes para TOHB (**recomendación Tipo 1, evidencia de Nivel C**) (3).

Se sugiere que la dosis terapéutica de TOHB (presión, tiempo y duración del curso del tratamiento) se adapte al paciente, al tipo de herida crónica y a la evolución (**recomendación del tipo 2, evidencia de nivel C**) (3).

5.2.14. Síndrome de isquemia-reperfusión post-procedimiento vascular

Sería razonable considerar el TOHB para el síndrome de isquemia-reperfusión posterior al procedimiento vascular (**recomendación de tipo 3, evidencia de nivel C**).

5.2.15. Necrosis de la cabeza femoral (NCF)

Se sugiere el uso de TOHB en el tratamiento del estadio inicial de la NCF (**recomendación de tipo 2, evidencia de nivel B**) (3).

Se sugiere un tratamiento diario de ≥ 60 min, oxígeno al 100%, 5-6 días a la semana y 4-5 semanas por ciclo, a 243-253 kPa, en la etapa inicial de la NCF (**recomendación Tipo 2, evidencia de Nivel B**) (3).

Se sugiere programar la RM y la evaluación clínica ortopédica a las 3-4 semanas desde el final del ciclo de TOHB (**recomendación de tipo 2, evidencia de nivel C**) (3).

No se recomienda que la TOHB se utilice como tratamiento aislado, sino que se integre en un protocolo multidisciplinario que incluya la reducción de peso, la fisioterapia cuando corresponda y el abandono del hábito de fumar durante la TOHB (**recomendación Tipo 1, evidencia de nivel C**) (3).

5.3. Evidencia en revisiones sistemáticas de la literatura

Los resultados de las RSL (n=50) identificadas en este ET, que evaluaban el TOHB, se compilaron en la

Tabla 1 con la indicación de uso y los resultados relevantes. Las indicaciones de uso de la TOHB que se reportaron con mayor frecuencia en las RSL fueron las lesiones inducidas por radiación(10) (11) (12) (13) (14) (15) (16) y lesiones relacionadas al SNC(17) (18) (19) (20) (21) (22) (23), con siete estudios respectivamente. Otra indicación frecuente fue las úlceras del pie diabético, con un total de seis RSL(24)(25) (26) (27) (28) (29), seguido por la pérdida auditiva neurosensorial súbita idiopática que fue evaluada en cinco RSL(30) (31) (32) (33) (34). La enfermedad inflamatoria intestinal fue reportada en cuatro RSL(35) (36) (37) (38). La intoxicación por monóxido de carbono(39) (40) (41) e infecciones necrotizantes de tejidos blando(42) (43) (44)se encontraron reportadas en tres RSL, respectivamente. En menor frecuencia se encontraron las siguientes: embolia gaseosa arterial cerebral iatrogénica (n=1) (45), EDC (n=1) (46), fibromialgia(n=1) (47), control glucémico en pacientes con diabetes mellitus (n=1) (48), necrosis de la cabeza femoral (n=1) (49), cicatrices patológicas (n=1) (50), úlceras venosas de las piernas (n= 1) (51), gangrena de Fournier (n=2) (52), (53), oclusión de la arteria central de la retina (n=2) (54) (55), reparación de hipospadias (n=2) (56) (57) y COVID-19 (n=2) (58) (59).

Tabla 1. Indicaciones, desenlaces evaluados y resumen de resultados según las RSL incluidas

Autor/ Año (Ref)	Indicación de TOHB	Tipo de estudio en la RSL	Desenlaces	Resultados
Fakkert RA, 2023 (45)	Embolia gaseosa arterial cerebral iatrogénica	Observacionales	Tiempo entre el evento y la terapia THBO y resultados favorables	El aumento del tiempo hasta el TOHB se asocia con una menor probabilidad de resultados favorables en la embolia gaseosa arterial cerebral iatrogénica. Esto sugiere que el inicio temprano de TOHB es de vital importancia.
Casillas S, 2019 (39)	Intoxicación por monóxido de carbono	ECA/ Observacionales/ series de casos	Disminución de la toxicidad del monóxido de carbono, mortalidad, secuelas neurológicas.	La TOHB ha demostrado en varios estudios ser eficaz en situaciones de intoxicación por monóxido de carbono de riesgo moderado a alto, siendo la terapia de elección para evitar secuelas, especialmente neurológicamente. Oxígeno normobárico puede considerarse como una alternativa razonable debido a su rentabilidad.
Wang W, 2019(40)	Secuelas neurológicas en pacientes con envenenamiento por monóxido de carbono	ECA /observacionales	Deterioro de la memoria	La TOHB mostró una asociación con un menor riesgo de deterioro de la memoria en comparación con los pacientes que recibieron oxígeno normobárico (ONB), mientras que 2 sesiones de TOHB mostraron una asociación con un mayor riesgo de deterioro de la memoria en comparación con aquellos que recibieron 1 sesión de TOHB. Además, la TOHB se asoció con un aumento de las puntuaciones neuropsicológicas del diseño de bloques y la creación de senderos en comparación con la ONB. No se observaron otras diferencias significativas con respecto a los efectos del tratamiento de la TOHB. Estos resultados indican que la terapia con OHB reduce significativamente el riesgo de deterioro de la memoria en comparación con la ONB, pero 2 sesiones de TOHB podrían no ser mejores para el deterioro de la memoria que 1 sesión de TOHB.

Lin CH, (41)	Disfunción neuropsicométrica después de la intoxicación por monóxido de carbono	ECA	Deterioro de la memoria; dificultad para concentrarse; trastorno del sueño	En comparación con los pacientes tratados con ONB, un porcentaje menor de pacientes tratados con TOHB informaron dolor de cabeza (16,2% vs 16,5%, riesgo relativo [RR] = 0,83, IC 95% = 0,38-1,80), deterioro de la memoria (18,2% vs 23,8%, RR = 0,80, IC 95% = 0,43-1,49), dificultad para concentrarse (15,0% vs 18,4%, RR = 0,86, IC 95% = 0,55-1,34) y trastornos del sueño (14,7% vs 16,2%, RR = 0,91, IC 95% = 0,59-1,39). Dos sesiones de tratamiento con TOHB no mostraron ninguna ventaja sobre una sesión.
Risberg J. 2021, (46)	Enfermedad por descompresión (EDC)	ECA/ Observacionales	Previene EDC	Los resultados sugieren que la exposición hiperbárica de varios días probablemente tendrá un efecto de aclimatación y protege de la EDC. Los mecanismos que causan la aclimatación, el alcance de la protección y el procedimiento óptimo para la aclimatación no se han investigado suficientemente.
Huang C, 2023, (42)	Infecciones necrotizantes de tejidos blandos	Observacionales, retrospectivos	Tasa de mortalidad	La tasa de mortalidad en el grupo de TOHB fue significativamente menor que en el grupo sin OHB [RR = 0,522, IC del 95% (0,403, 0,677), p < 0,05].
			Número de desbridamiento	El número de desbridamientos realizados en el grupo TOHB fue mayor que en el grupo sin TOHB [DME = 0,611, IC 95% (0,012, 1,211), p < 0,05]
			Tasa de amputaciones	No hubo diferencias significativas en las tasas de amputación entre los dos grupos [RR = 0,836, IC 95% (0,619, 1,129), p > 0,05].
			Tasa de complicaciones	La incidencia de síndrome de disfunción multiorgánica fue menor en el grupo TOHB que en el grupo sin TOHB [RR = 0,205, IC 95% (0,164, 0,256), p < 0,05]
			Otras complicaciones	No hubo diferencia significativa en la incidencia de otras complicaciones, como sepsis, shock, infarto de miocardio, embolia pulmonar y neumonía, entre los dos grupos (p > 0,05).
Hedetoft M, 2021, (43)	Infecciones necrosantes de tejidos blandos (ITSN)	EC no aleatorizados /observacionales	mortalidad hospitalaria	El metanálisis en 48.744 pacientes con ITSN (1.237 [2,5%] TOHB versus 47.507 (97,5%) no TOHB) mostró que la mortalidad hospitalaria fue de 4.770 de 48.744 pacientes en general (9,8%) y el OR agrupado fue de 0,44 (IC del 95%: 0,33-0,58) a favor del TOHB. Para la amputación mayor, el OR agrupado fue 0,60 (IC del 95%: 0,28 a 1,28) a favor del TOHB.
Faunø Thrane J, 2019, (44)	infección necrosante de tejidos blandos	Serie de casos	mortalidad	La asociación de TOHB en la mortalidad generalmente se informó como positiva, sin embargo, la evidencia de TOHB en infección necrosante de tejidos blandos es pobre y sesgada. Existe una gran necesidad de ECA

Raizandha MA, 2022, (52)	Gangrena de Fournier (Tratamiento complementario)	Observacionales retrospectivos	Mortalidad	Los pacientes que recibieron TOHB tuvieron un número menor de muertes en comparación con los pacientes que recibieron tratamiento convencional (Odds Ratio 0,29; IC del 95%: 0,12 a 0,69; p = 0,005).
			Duración media de la estancia	No hubo diferencias en la duración media de la estancia con diferencia de medias (DM) de -0,18 (IC del 95%: -7,68 - 7,33; p = 0,96)
			Número de desbridamiento	No hubo diferencias en el número de procedimientos de desbridamiento (DM 1,33; IC del 95%: -0,58 - 3,23; p = 0,17)
Schneidewind L, 2021, (53)	Gangrena de Fournier	ECA/ Observacionales/ series de casos	Mortalidad	La tasa de mortalidad del 16,6% en el grupo de TOHB y del 25,9% en el grupo sin TOHB. La TOHB tiene potencial como complemento en el tratamiento de la FG, pero es difícil realizar estudios adicionales, principalmente debido a la rareza de la gangrena de Fournier y la disponibilidad de TOHB.
Xie R, 2022, (50)	Cicatrices patológicas	ECA y no aleatorizado /observacionales retrospectivo	Recurrencia de cicatrices	El tratamiento con TOHB redujo la tasa de recurrencia de cicatrices patológicas después de la cirugía y la radioterapia (OR = 0,26, IC 95%: 0,13-0,52, p = 0,0001).
			Satisfacción	Los pacientes tuvieron mayor satisfacción después de la terapia con TOHB (OR = 4,45, IC 95%: 1,49-13,30, p = 0,007)
			Mejoría de la cicatriz	La puntuación de la escala de cicatrices de Vancouver (VSS) de pacientes con cicatrices patológicas mejoró significativamente en el grupo de TOHB (DME: -3,82, IC del 95%: -6,07 a -0,49, p = 0,02).
Keohane C, 2023, (51)	Úlceras venosas de las piernas	ECA/Observacionales prospectivos	Cicatrización completa de la úlcera (12 semanas de seguimiento)	No hubo diferencias estadísticamente significativas entre TOHB y los controles OR 1,54 (IC del 95% = 0.50, a 4.75) P = 0.4478
			Cicatrización completa de la úlcera (5 a 39 semanas de seguimiento)	No hubo diferencias estadísticamente significativas entre TOHB y los controles OR 5.39 (95%CI = 0.57 a 259.57) P =0.1136.
			Reducción del tamaño de la úlcera	Diferencia de media: 1.70 (95%CI = .60 a 2.79) P = .0024
Joshua TG, 2022, (30)	pérdida auditiva neurosensorial repentina	ECA	La diferencia de medias en la ganancia auditiva absoluta registrada por los umbrales audiométricos de tonos puros (PTA) promediados en 4 frecuencias bajas (0,5, 1, 2 y 3 o 4 kHz) o 3 altas (3 o 4, 6 y 8 kHz)	La diferencia intergrupar en la ganancia auditiva absoluta media (diferencia media, 10,3 dB; IC 95%, 6,5-14,1 dB; I2 = 0%) y el odds ratio de recuperación auditiva (4,3; IC 95%, 1,6-11,7; I2 = 0%) favoreció el TOHB como tratamiento combinado sobre la terapia de control.

Lei X, 2021, (31)	Tratamiento de rescate de la pérdida auditiva neurosensorial súbita	ECA/Observaciones	Mejoras auditivas y cambios en los promedios de tonos puros (PTA)	No se encontraron diferencias significativas de TOHB cuando se comparó con los esteroides intratimpánicos (RR = 1,09; intervalo de confianza [IC] del 95%: 0,83-1,42; p = 0,55). Tampoco se encontraron diferencias para PTA (DM = 0,55, IC 95%: -1,76-2,86; p = 0,64).
Kuo TC, 2022, (32)	Pérdida auditiva neurosensorial súbita refractaria	ECA/ Observacionales	Ganancia auditiva	Los resultados agrupados demostraron que no hubo diferencias significativas en la ganancia auditiva media posterior al tratamiento entre los grupos de inyección de esteroides intratimpánicos y TOHB. Los cambios en la discriminación de palabras y la ganancia auditiva a 250, 500, 1000, 2000, 4000 y 8000 Hz también fueron comparables entre los dos grupos de tratamiento de rescate.
Eryigit B, Ziylan F, 2018, (33)	Pérdida auditiva neurosensorial súbita idiopática	ECA/ Observacionales/ series de casos	Ganancia auditiva	No se demostró diferencia significativa entre el grupo de TOHB y el grupo control. Sin embargo, en pacientes con discapacidad auditiva grave o profunda, se observó un beneficio significativo en el grupo de TOHB. Estos resultados probablemente indican que agregar TOHB a las terapias con esteroides podría ser beneficioso en casos de discapacidad auditiva grave y profunda.
Rhee TM, 2018, (34)	Pérdida auditiva neurosensorial súbita idiopática	ECA y no aleatorizados	Ganancia auditiva	La recuperación auditiva completa y cualquier recuperación auditiva fueron significativamente mayores en el grupo TOHB + MT que en el grupo MT solo (OR de recuperación auditiva completa, 1,61; IC del 95%, 1,05-2,44 y cualquier OR de recuperación auditiva, 1,43; IC del 95%, 1,20-1,67). La ganancia auditiva absoluta también fue significativamente mayor en el grupo TOHB + tratamiento estándar que en el grupo con solo tratamiento estándar. El beneficio del TOHB fue mayor en los grupos con pérdida auditiva de severa a profunda al inicio del estudio, TOHB como tratamiento de rescate y una duración total del TOHB de al menos 1200 minutos.
Zhang Z, 2022, (24)	Úlceras del pie diabético	ECA y no aleatorizados	Cicatrización, tiempo de cicatrización, incidencia de amputación	La oxigenoterapia hiperbárica aumentó la tasa de cicatrización de las úlceras del pie diabético (riesgo relativo, 1,901; IC del 95% = 1,484-2,435, p < 0,0001), acortó el tiempo de cicatrización (DM = -19,360; IC del 95% = -28,753~-9,966, p < 0,001) y redujo la incidencia de amputación mayor (riesgo relativo, 0,518, IC del 95% = 0,323-0,830, P < 0,01)
Moreira DA Cruz DL, 2022, (25)	Úlceras del pie diabético	ECA	Amputación, cicatrización; reducción tamaño de la ulcera	Los pacientes sometidos a TOHB tuvieron menor riesgo de amputación (OR 0,53 IC del 95%: 0,32 a 0,90, I2=31%). No se encontraron diferencias en las amputaciones menores (OR 0,89; IC del 95%: 0,35 a 2,24; I2=69%). Con respecto a las tasas de cicatrización, los pacientes con TOHB tuvieron mayores posibilidades de cicatrización de la úlcera (OR 4,00 IC del 95%: 1,54-10,44, I2=70%). También ha mostrado un mayor porcentaje de reducción del área de úlcera después de dos semanas de tratamiento en el grupo de TOHB (diferencia de medias 23,19%; IC del 95%: 14,86 a 31,52; I2=0%)

Sharma R, 2021, (26)	Úlceras del pie diabético	ECA	Cicatrización; amputación; reducción tamaño de la úlcera	TOHB fue significativamente efectivo en la cicatrización completa de la úlcera del pie diabético (OR = 0,29; IC del 95%: 0,14 a 0,61; I2 = 62%) y reducción de la amputación mayor (RR = 0,60; IC del 95%: 0,39-0,92; I2 = 24%). Aunque no fue efectivo para las amputaciones menores (RR = 0,82; IC del 95%: 0,34 a 1,97; I2 = 79%); sin embargo, se informaron menos eventos adversos en el grupo de tratamiento estándar (RR = 1,68; IC del 95%: 1,07 a 2,65; I2 = 0%). Sin embargo, la reducción en el porcentaje medio del área de úlcera y la tasa de mortalidad no difirió en los grupos TOHB y control.
Brouwer RJ, 2020, (27)	Úlceras del pie diabético con insuficiencia arterial	ECA y no aleatorizado /observacionales retrospectivo	Tasa de amputación, la supervivencia sin amputación, la cicatrización completa de la úlcera y la mortalidad.	Hubo menores amputaciones mayores en el grupo de TOHB (10,7% vs 26,0%; diferencia de riesgos, -15%; intervalo de confianza [IC] del 95%, -25 a -6; P = 0.002; número necesario a tratar 7, IC 95%; 4%, 20-8). No se encontraron diferencias para las amputaciones menores (diferencia de riesgos, 8%, IC 95%: -13 a 30; P = 0.46). Tres estudios que informaron sobre la cicatrización completa de la herida mostraron resultados contrastantes. No se encontraron diferencias significativas para la mortalidad o la supervivencia sin amputación.
Lalieu RC, 2020, (28)	Úlceras diabéticas no isquémicas	ECA y no aleatorizado /observacionales retrospectivo	cicatrización completa de la úlcera, la tasa de amputación (mayor y menor) y la mortalidad	La evidencia actual sugiere que la oxigenoterapia hiperbárica no acelera la cicatrización de heridas y no previene las amputaciones mayores o menores en pacientes con una úlcera del pie diabético sin enfermedad oclusiva arterial periférica.
Golledge J, 2019, (29)	Úlceras de miembros inferiores relacionadas con la diabetes	ECA	Cicatrización completa; amputación	Los pacientes asignados a oxigenoterapia hiperbárica tuvieron más probabilidades de tener cicatrización completa de la úlcera (riesgo relativo 1,95; IC del 95%: 1,51 a 2,52; P<0,001), y menos probabilidades de requerir mayor (riesgo relativo 0,54; IC del 95%: 0,36 a 0,81; P=0,003) o menor (riesgo relativo 0,68; IC 95%: 0,48-0,98; P=0,040) amputaciones que los grupos control.
Rosignoli L, 2022, (54)	Oclusión de la arteria central de la retina	Observacionales retrospectivos	Recuperación visual	El TOHB en pacientes con oclusión de la arteria central de la retina no mejora el resultado visual final (DM: -0.05 IC 95%: -0.51 a 0.41; p = 0,83)
Wu X, 2018, (55)	Oclusión de la arteria retiniana	ECA	Mejoría en la agudeza visual	Pacientes que recibieron oxigenoterapia mostraron probabilidad de mejoría visual aproximadamente 5,61 veces en comparación con el grupo control que no recibió oxigenoterapia (OR = 5,61; IC 95%, 3,60-8,73; p < 0,01). No se observaron diferencias estadísticamente significativas entre los métodos de inhalación de oxígeno (Chi2 = 0,18, df = 1, p = 0,67), la terapia combinada (Chi2 = 0,21, df = 1, p = 0,64) o el tipo RAO (Chi2 = 0,06, df = 1, p = 0,81). Por el contrario, el oxígeno al 100% (Chi2 = 4,55, df = 1, p < 0,05) y el TOHB (Chi2 = 4,55, df = 1, p < 0,05) mejoraron significativamente la agudeza visual en pacientes con oclusión de la arteria retiniana. Se mostró un mejor efecto en el período dentro de los 3 meses (Chi2 = 5,76, df = 1, p < 0,05). La duración más efectiva del tratamiento fue de más de 9 horas (Chi2 = 6,58, df = 1, p < 0,05).

Meier EL, 2023, (10)	Toxicidad local tardía por radiación en pacientes con cáncer de mama	ECA y no aleatorizados	Dolor; fibrosis; linfedema	<p>El dolor se redujo significativamente en cuatro de cinco estudios.</p> <p>La fibrosis se redujo significativamente en uno de dos estudios.</p> <p>El linfedema de la mama y el brazo se redujo significativamente en cuatro de siete estudios.</p> <p>Se recomienda un ensayo controlado aleatorio para futuras investigaciones. Sería valiosa una combinación de medidas de resultado informadas por el paciente y el médico.</p>
Geldof NI, 2022, (11)	Toxicidad tisular inducida por radiación tardía en pacientes con cáncer ginecológico (LRITT)	ECA /observacionales retrospectivos y prospectivos	Morbilidad por radiación tardía	<p>Este estudio demostró que el TOHB tiene un efecto positivo en mujeres con LRITT ginecológico. Dentro del grupo de pacientes incluidos, las pacientes con cáncer ginecológico con complicaciones de la herida parecen beneficiarse más de este tratamiento en comparación con otros efectos secundarios tardíos de LRITT.</p>
Benites Condezo AF, 2021, (12)	Supervivencia de los implantes dentales colocados en pacientes que habían recibido radioterapia para el cáncer de cabeza y cuello.	Observacionales retrospectivos	supervivencia de los implantes colocados en pacientes irradiados	<p>TOHB no ejerció ninguna influencia beneficiosa sobre las tasas de supervivencia de los implantes colocados en pacientes irradiados, y el riesgo de que un implante fallara no dependía de su ubicación.</p>
Villeirs L, 2020, (13)	Cistitis por radiación después de la radioterapia pélvica	Observacionales retrospectivo y prospectivos	Respuesta clínica	<p>La oxigenoterapia hiperbárica es efectiva en el tratamiento de la cistitis inducida por radiación, con eventos adversos mínimos, pero baja disponibilidad y alto costo. En la actualidad, la evidencia es baja; por lo tanto, se requieren más estudios prospectivos.</p>
de Souza Tolentino E, 2029, (14)	Osteonecrosis de los maxilares relacionada con la medicación	Observacionales/ series de casos	Alivio del dolor; disminución del tamaño y número de lesiones	<p>Hubo mejoría en el 75,6% de los 41 pacientes sometidos a OHB, con efectos positivos en el alivio del dolor y disminución del tamaño y el número de lesiones a un ritmo más rápido, con mejores efectos cuando se suspendió el fármaco. La falta de ensayos clínicos aleatorizados evidencia la necesidad de más investigaciones de alta calidad sobre el tema.</p>
Cardinal J, 2018, (15)	Cistitis hemorrágica inducida por radiación	ECA/Observacionales retrospectivo y prospectivos	Mejoría de la hematuria	<p>De los 602 pacientes que recibieron TOHB para Cistitis hemorrágica inducida por radiación, el 84% tuvo una resolución parcial o completa. En los 7 estudios que utilizaron radioterapia del grupo EORTC, el 75% de los pacientes vieron una mejoría en la hematuria de al menos un grado (de un total de 5 posibles). Del 499 pacientes con seguimiento documentado, el 14% experimentó recurrencia, con una mediana de tiempo hasta la recurrencia de 10 meses (6 a 16,5 meses).</p>

Bennett MH, 2018, (16)	Sensibilización tumoral a la radioterapia	ECA y no aleatorizados	Mortalidad, recurrencia	Agregar HBO al tratamiento de los cánceres de cabeza y cuello redujo la mortalidad tanto al año como a los cinco años después de la terapia. La recurrencia local del tumor también fue menos probable con TOHB al año y a los cinco años en el cáncer de cabeza y cuello. Sin embargo, estas ventajas se logran a costa de algunos efectos adversos. Hubo un aumento significativo en la tasa de lesiones tisulares graves por radiación y en la posibilidad de convulsiones durante la terapia con TOHB.
You JH, 2022, (35)	Enfermedad inflamatoria intestinal: colitis ulcerosa (CU) y enfermedad de Crohn (EC)	ECA y no aleatorizados	Respuesta clínica	Entre los pacientes con CU, la atención habitual más TOHB tuvo más probabilidades de lograr una respuesta clínica que la atención habitual sola (cociente de riesgos [CR], 1,24; intervalo de confianza [IC] del 95%, 1,17 a 1,31; $P < 0,001$).
			Número de sesiones de TOHB	El número de sesiones de TOHB no tuvo un efecto estadísticamente significativo sobre la eficacia general ($p > 0,05$).
			Tasa de recurrencia	La tasa de recurrencia inferior en el grupo de atención habitual más TOHB (RR, 0,35; IC del 95%: 0,24 a 0,53; $P < 0,001$).
			Factor de necrosis tumoral sérica	La diferencia de medias estandarizada en el nivel del factor de necrosis tumoral sérica entre los grupos TOHB y no TOHB fue -2,13 (IC 95%, -3,09 a -1,18; $P < 0,001$).
McCurdy J, 2022, (36)	Enfermedad inflamatoria intestinal	ECA/ Series de casos	Remisión Clínica	Las tasas de remisión clínica incluyeron 87% (IC 95%, 10-100) para colitis ulcerosa ($n = 42$), 88% (IC 95%, 46-98) para enfermedad de Crohn luminal (EC, $n = 8$), 60% (IC 95%, 40-76) para EC perianal ($n = 102$), 31% (IC 95%, 16-50) para trastornos de bolsas ($n = 60$), 92% (IC 95%, 38-100) para pioderma gangrenoso ($n = 5$) y 65% (IC 95%, 10-97) para el seno perianal/EC metastásica ($n = 7$).
Singh AK, 2021, (37)	Enfermedad inflamatoria intestinal	Observacionales	Remisión Clínica	La tasa de respuesta global de TOHB en la colitis ulcerosa fue del 83,24% (intervalo de confianza del 95%: 61,90-93,82), mientras que la respuesta en la enfermedad de Crohn fue de 81,89 (76,72-86,11). Los resultados de los ensayos aleatorios para el TOHB como tratamiento adyuvante en la colitis ulcerosa fueron contradictorios. La curación completa de la fístula en la enfermedad de Crohn fistulizante se observó 47,64% (22,05-74,54), mientras que la curación parcial se observó en 34,29% (17,33-56,50%).
Chen P, 2021, (38)	Colitis ulcerosa	ECA	Remisión Clínica	En comparación con el tratamiento convencional, el tratamiento combinado con TOHB fue superior para alcanzar la remisión clínica [cociente de riesgos [CR] = 1,62; intervalo de confianza [IC] del 95%: 1,42 a 1,84; $p < 0,001$] y la respuesta clínica (RR=1,29; IC del 95%: 1,21 a 1,38; $p < 0,001$), con puntuaciones inferiores de actividad de la enfermedad [diferencia de medias estándar [DME]= -1,19; IC del 95%: -1,74 a -0,65; $p < 0,001$]. Una reducción obvia de los niveles séricos del factor de necrosis tumoral α (DME = -1,96; IC del 95%: -2,50 a -1,41; $p < 0,001$) e interleucina (IL)-6 (DME= -2,49; IC del 95%: -2,84 a -2,15; $p < 0,001$) y elevación del nivel de IL-10 (DME=2,40; IC del 95%: 0,68 a 4,12; $p = 0,006$).

Laureau J, 2022, (17)	Parálisis cerebral (niños)	ECA y no aleatorizados/observacionales retrospectivo y prospectivos	función motora; espasticidad; funciones cognitivas; trastornos del sueño; rendimiento funcional	Hay evidencia que el TOHB es ineficaz para mejorar las funciones motoras y cognitivas en niños con parálisis cerebral.
Alashram AR, 2023, (18)	Deficiencias cognitivas en pacientes con lesión cerebral traumática	ECA y estudios pilotos	Mejoría funciones cognitivas	La evidencia de los efectos beneficiosos del TOHB sobre las funciones cognitivas después del T lesión cerebral traumática fue limitada.
Zhang Y, 2022, (19)	Mejoría de los síntomas clínicos de la parálisis cerebral	ECA	función motora; funciones cognitivas	La terapia con TOHB puede mejorar las funciones motoras gruesas evaluadas por la Gross Motor Function Measure (n = 696, DME 0,29, IC 95% [0,07-0,51], Z = 2,62, p = 0,009) y el Gross Motor Function Classification System (n = 248, DM -0,40, IC 95% [-0,52 a -0,27], Z = 6,28, p < 0,00001), el nivel de desarrollo global evaluado por Gesell (n = 560, RR 1,30, IC 95% [1,19-1,42], Z = 6,03, p < 0,00001) y cociente de desarrollo (n = 374, DM 8,25, IC 95% [6,48-10,01], Z = 9,15, p < 0,00001) y expresión del lenguaje (n = 270, DM 4,34, IC 95% [2,30-6,38], Z = 4,17, p < 0,00001) y comprensión (n = 270, DM 4,87, IC 95% [2,87-6,88], Z = 4,76, p < 0,00001).
Huang L, 2021, (20)	Lesión de la médula espinal (LME)	ECA	función motora, la función sensorial y la psicológica	La terapia con TOHB puede mejorar la función motora, la función sensorial y la psicología después de la LME en comparación con los tratamientos convencionales. Se necesitan más ECA de alta calidad y gran tamaño de la muestra para apoyar estas perspectivas.
Marcinkowska AB, 2021, (21)	Mejoría funciones cognitivas	ECA /observacionales	Mejoría funciones cognitivas	Se necesitan métodos de evaluación neuropsicológica más objetivos y precisos para evaluar con exactitud la eficacia del TOHB para los déficits neuropsicológicos. Los estudios futuros deberían ampliar la evaluación de los efectos del TOHB en diferentes dominios cognitivos porque la mayoría de los estudios existentes se han centrado en un solo proceso
Daly S, 2018, (22)	Lesión cerebral traumática aguda grave (LCT)	Preclínicos y ECA	Medidas fisiológicas	Esta revisión demuestra que TOHB tiene el potencial de ser el primer tratamiento significativo en la fase aguda de la LCT grave.
Liang XX, 2020, (23)	Depresión posterior al accidente cerebrovascular	ECA	Tasa de respuesta, la gravedad de la depresión, el déficit neurológico, la discapacidad física	La TOHB es un enfoque terapéutico efectivo y seguro para la Depresión posterior al accidente cerebrovascular. Sin embargo, los resultados deben interpretarse con cautela debido a una baja calidad metodológica en los estudios.
Chen X, 2023, (47)	Fibromialgia	ECA y no aleatorizados	Alivio del dolor	TOHB podría aliviar el dolor de los pacientes con fibromialgia en comparación con la intervención control (diferencia de medias estandarizada = -1,56; IC del 95% [-2,18 a -0,93], p<0,001, I 2=51%).

Anand S, 2022, (56)	Rescate en casos complicados de hipospadias	Observacionales	Fracaso del injerto y tasa de complicaciones	La administración de TOHB favorece el tratamiento versus ninguna TOHB en cuanto a la tasa de fracaso del injerto (RR 0,19; IC del 95%: 0,05-0,73; p = 0,02) y la incidencia de complicaciones (RR 0,40; IC del 95%: 0,20-0,77; p = 0,007) después de la uretroplastia
Chua ME, 2022, (57)	Reparación del hipospadias	Observacionales	fracaso del resultado quirúrgico y las tasas de fracaso del injerto	La evidencia de baja calidad actualmente disponible indica que, en comparación con los grupos control, el TOHB como intervención adyuvante a la reparación complicada del hipospadias pudo reducir el fracaso del resultado quirúrgico y las tasas de fracaso del injerto (RR 0,52; IC del 95%: 0,37 a 0,72)
Baitule S, 2021, (48)	Control glucémico en pacientes con diabetes mellitus	ECA/Observacionales retrospectivos y prospectivos	Control glucémico	Existe evidencia emergente que sugiere una reducción de la glucemia después del tratamiento con oxígeno hiperbárico en pacientes con diabetes mellitus, pero los estudios existentes se encuentran en cohortes relativamente pequeñas y potencialmente con poco poder estadístico
Boet S, 2022, (58)	Neumonía por COVID-19 (hipoxémico agudo)	ECA o no aleatorizados, observacionales, series de casos, informes de casos, cartas o resúmenes que presentan datos de estudios	Mortalidad; necesidad de intubación, entre otros	Todos los estudios incluidos informaron mejores resultados clínicos sin observación de eventos adversos graves. El metanálisis siguió siendo injustificado debido a la alta heterogeneidad entre los estudios y al informe incompleto.
Oliaei S, 2021, (59)	Enfermedad por coronavirus-2019 (COVID-19)	EC y series de casos	saturación de oxígeno en sangre	TOHB parece ser un método de oxigenación seguro y eficaz en pacientes con COVID-19. Sin embargo, hay conocimientos y pruebas limitados con respecto a los efectos y el mecanismo del TOHB en el tratamiento de la COVID-19, y las evaluaciones adicionales requieren estudios extensos y bien diseñados.
Paderno E, 2021, (49)	Necrosis de la cabeza femoral	ECA y no aleatorizados	Mejoría clínica	El efecto clínico en el grupo de terapia con TOHB fue 3,84 veces mayor que en el grupo control (OR = 3,84, IC 95% (2,10, 7,02), p < 0,00001). Los análisis de subgrupos mostraron que el efecto clínico de la terapia con TOHB fue estadísticamente significativo en la subpoblación asiática que representó la mayoría de los sujetos (OR = 3,53, IC 95% (1,87, 6,64), p < 0,00001), pero no en la subpoblación no asiática, probablemente debido a la población insuficiente (OR = 7,41, IC 95% (0,73, 75,71), p = 0,09). Los resultados de este metanálisis sugieren que los pacientes con necrosis de la cabeza femoral tratados con terapia con TOHB pueden lograr una mejoría clínica significativa.

6. Conclusiones y Recomendaciones

Este documento sintetiza las indicaciones y recomendaciones para la TOHB derivadas de los documentos seleccionados conforme al rigor de la metodología establecida: Consenso de la Décima Conferencia Europea sobre Medicina Hiperbárica(3), en una GPC que aborda de forma específica la intoxicación por monóxido de carbono (4) y dos GPC con actualizaciones de recomendación, una sobre embolia gaseosa(5) y otro sobre enfermedad por descompresión(6) y 50 revisiones sistemáticas de la literatura, las cuales fueron sometidas a Consenso con expertos clínicos de diferentes disciplinas.

Se considera que antes de indicar la TOHB se deben tener en cuenta las siguientes consideraciones:

- ✓ La TOHB es coadyuvante de las medidas básicas y avanzadas requeridas para el tratamiento de cada una de las condiciones clínicas seleccionadas. No es una terapia de primera elección.
- ✓ Debe ser realizada por personal con entrenamiento formal y en centros especializados que cumplan con los requisitos establecidos y sean debidamente habilitados.
- ✓ Se recomienda que los centros que realizan TOHB dispongan de dispositivos para la medición de oximetría transcutánea (TCOM) bajo presión, dado su rendimiento para orientar la terapia y determinar el rendimiento de la misma.
- ✓ Cuando se considere su uso, debe ser incluido dentro de un plan de cuidado interdisciplinario que cumpla con las recomendaciones informadas en la evidencia para las indicaciones previstas.
- ✓ Debe ser prescrita previa junta médica interdisciplinaria, que establezca las indicaciones, beneficios potenciales, plan de seguimiento y evaluación de resultados.

7. Bibliografía

1. Society U and HM. Indications for Hyperbaric Oxygen Therapy [Internet]. Available from: <https://www.uhms.org/resources/hbo-indications.html#>
2. FDA. U.S. Food and Drug Administration. Oxigenoterapia hiperbárica: Conozca los hechos [Internet]. Available from: <https://www.fda.gov/consumers/articulos-para-el-consumidor-en-espanol/oxigenoterapia-hiperbarica-conozca-los-hechos>
3. Mathieu D. CCS consensus conferences. Tenth European Consensus Conference on Hyperbaric Medicine: recommendations for accepted and non-accepted clinical indications and practice of hyperbaric oxygen treatment. In: Diving and hyperbaric medicine [Internet]. 2017. p. 24–32. Available from: http://www.echm.org/documents/DHM_2017-Mathieu_D-Tenth_European_Consensus_Conference_on_Hyperbaric_Medicine.pdf
4. Gottlieb J, Capetian P, Hamsen U, Janssens U, Karagiannidis C, Kluge S, et al. German S3 Guideline: Oxygen Therapy in the Acute Care of Adult Patients. *Respiration*. 2022;101(2):214–52.
5. Moon RE. Hyperbaric treatment of air or gas embolism: current recommendations. *Undersea Hyperb Med J Undersea Hyperb Med Soc Inc*. 2019 Sep;46(5):673–83.
6. Moon RE, Mitchell S. Hyperbaric treatment for decompression sickness: current recommendations. *Undersea Hyperb Med J Undersea Hyperb Med Soc Inc*. 2019 Sep;46(5):685–93.
7. United States Navy. Diving medicine & recompression chamber operations [Internet]. Vol. 5, US Navy Diving Manual. 2001. Available from: https://www.uhms.org/images/DCS-and-AGE-Journal-Watch/US_DIVING_MANUAL_REV7_1_v7-chapter_17.pdf
8. Moon RE, Sheffield PJ. Guidelines for treatment of decompression illness. *Aviat Space Environ Med*. 1997 Mar;68(3):234–43.
9. Second European Consensus Document on chronic critical leg ischemia. *Circulation*. 1991 Nov;84(4 Suppl):IV1-26.
10. Meier EL, Mink van der Molen DR, Lansdorp CA, Batenburg MCT, van der Leij F, Verkooijen HM, et al. Hyperbaric oxygen therapy for local late radiation toxicity in breast cancer patients: A systematic review. *Breast*. 2023 Feb;67:46–54.
11. Geldof NI, van Hulst RA, Ridderikhof ML, Teguh DN. Hyperbaric oxygen treatment for late radiation-induced tissue toxicity in treated gynaecological cancer patients: a systematic review. *Radiat Oncol*. 2022 Oct;17(1):164.
12. Benites Condezo AF, Araujo RZ, Koga DH, Curi MM, Cardoso CL. Hyperbaric oxygen therapy for the placement of dental implants in irradiated patients: systematic review and meta-analysis. *Br J Oral Maxillofac Surg*. 2021 Jul;59(6):625–32.

13. Villeirs L, Tailly T, Ost P, Waterloos M, Decaestecker K, Fonteyne V, et al. Hyperbaric oxygen therapy for radiation cystitis after pelvic radiotherapy: Systematic review of the recent literature. *Int J Urol Off J Japanese Urol Assoc.* 2020 Feb;27(2):98–107.
14. de Souza Tolentino E, de Castro TF, Michellon FC, Passoni ACC, Ortega LJA, Iwaki LC V, et al. Adjuvant therapies in the management of medication-related osteonecrosis of the jaws: Systematic review. *Head Neck.* 2019 Dec;41(12):4209–28.
15. Cardinal J, Slade A, McFarland M, Keihani S, Hotaling JN, Myers JB. Scoping Review and Meta-analysis of Hyperbaric Oxygen Therapy for Radiation-Induced Hemorrhagic Cystitis. *Curr Urol Rep.* 2018 Apr;19(6):38.
16. Bennett MH, Feldmeier J, Smee R, Milross C. Hyperbaric oxygenation for tumour sensitisation to radiotherapy. *Cochrane database Syst Rev.* 2018 Apr;4(4):CD005007.
17. Laureau J, Pons C, Letellier G, Gross R. Hyperbaric oxygen in children with cerebral palsy: A systematic review of effectiveness and safety. *PLoS One.* 2022;17(10):e0276126.
18. Alashram AR, Padua E, Romagnoli C, Annino G. Hyperbaric oxygen therapy for cognitive impairments in patients with traumatic brain injury: A systematic review. *Appl Neuropsychol Adult.* 2023;30(5):602–13.
19. Zhang Y, Wu J, Xiao N, Li B. Hyperbaric Oxygen Therapy Is Beneficial for the Improvement of Clinical Symptoms of Cerebral Palsy: A Systematic Review and Meta-Analysis. Vol. 29, *Complementary medicine research.* Switzerland; 2022. p. 158–71.
20. Huang L, Zhang Q, Fu C, Liang Z, Xiong F, He C, et al. Effects of hyperbaric oxygen therapy on patients with spinal cord injury: A systematic review and meta-analysis of Randomized Controlled Trials. *J Back Musculoskelet Rehabil.* 2021;34(6):905–13.
21. Marcinkowska AB, Mankowska ND, Kot J, Winklewski PJ. Impact of Hyperbaric Oxygen Therapy on Cognitive Functions: a Systematic Review. *Neuropsychol Rev.* 2022 Mar;32(1):99–126.
22. Daly S, Thorpe M, Rockswold S, Hubbard M, Bergman T, Samadani U, et al. Hyperbaric Oxygen Therapy in the Treatment of Acute Severe Traumatic Brain Injury: A Systematic Review. *J Neurotrauma.* 2018 Feb;35(4):623–9.
23. Liang X-X, Hao Y-G, Duan X-M, Han X-L, Cai X-X. Hyperbaric oxygen therapy for post-stroke depression: A systematic review and meta-analysis. *Clin Neurol Neurosurg.* 2020 Aug;195:105910.
24. Zhang Z, Zhang W, Xu Y, Liu D. Efficacy of hyperbaric oxygen therapy for diabetic foot ulcers: An updated systematic review and meta-analysis. *Asian J Surg.* 2022 Jan;45(1):68–78.
25. Moreira DA Cruz DL, Oliveira-Pinto J, Mansilha A. The role of hyperbaric oxygen

- therapy in the treatment of diabetic foot ulcers: a systematic review with meta-analysis of randomized controlled trials on limb amputation and ulcer healing. *Int Angiol.* 2022 Feb;41(1):63–73.
26. Sharma R, Sharma SK, Mudgal SK, Jelly P, Thakur K. Efficacy of hyperbaric oxygen therapy for diabetic foot ulcer, a systematic review and meta-analysis of controlled clinical trials. *Sci Rep.* 2021 Jan;11(1):2189.
 27. Brouwer RJ, Laliou RC, Hoencamp R, van Hulst RA, Ubbink DT. A systematic review and meta-analysis of hyperbaric oxygen therapy for diabetic foot ulcers with arterial insufficiency. *J Vasc Surg.* 2020 Feb;71(2):682-692.e1.
 28. Laliou RC, Brouwer RJ, Ubbink DT, Hoencamp R, Bol Raap R, van Hulst RA. Hyperbaric oxygen therapy for nonischemic diabetic ulcers: A systematic review. *Wound repair Regen Off Publ Wound Heal Soc [and] Eur Tissue Repair Soc.* 2020 Mar;28(2):266–75.
 29. Golledge J, Singh TP. Systematic review and meta-analysis of clinical trials examining the effect of hyperbaric oxygen therapy in people with diabetes-related lower limb ulcers. *Diabet Med.* 2019 Jul;36(7):813–26.
 30. Joshua TG, Ayub A, Wijesinghe P, Nunez DA. Hyperbaric Oxygen Therapy for Patients With Sudden Sensorineural Hearing Loss: A Systematic Review and Meta-analysis. *JAMA Otolaryngol Head Neck Surg.* 2022 Jan;148(1):5–11.
 31. Lei X, Feng Y, Xia L, Sun C. Hyperbaric Oxygen Therapy Versus Intratympanic Steroid for Salvage Treatment of Sudden Sensorineural Hearing Loss: A Systematic Review and Meta-analysis. *Otol Neurotol Off Publ Am Otol Soc Am Neurotol Soc [and] Eur Acad Otol Neurotol.* 2021 Sep;42(8):e980–6.
 32. Kuo T-C, Chao W-C, Yang C-H, Tsai M-S, Tsai Y-T, Lee Y-C. Intratympanic steroid injection versus hyperbaric oxygen therapy in refractory sudden sensorineural hearing loss: a meta-analysis. *Eur Arch oto-rhino-laryngology Off J Eur Fed Oto-Rhino-Laryngological Soc Affil with Ger Soc Oto-Rhino-Laryngology - Head Neck Surg.* 2022 Jan;279(1):83–90.
 33. Eryigit B, Ziylan F, Yaz F, Thomeer HGXM. The effectiveness of hyperbaric oxygen in patients with idiopathic sudden sensorineural hearing loss: a systematic review. *Eur Arch oto-rhino-laryngology Off J Eur Fed Oto-Rhino-Laryngological Soc Affil with Ger Soc Oto-Rhino-Laryngology - Head Neck Surg.* 2018 Dec;275(12):2893–904.
 34. Rhee T-M, Hwang D, Lee J-S, Park J, Lee JM. Addition of Hyperbaric Oxygen Therapy vs Medical Therapy Alone for Idiopathic Sudden Sensorineural Hearing Loss: A Systematic Review and Meta-analysis. *JAMA Otolaryngol Head Neck Surg.* 2018 Dec;144(12):1153–61.
 35. You J-H, Jiang J-L, He W-B, Ma H, Zhou M, Chen X-X, et al. Addition of hyperbaric oxygen therapy versus usual care alone for inflammatory bowel disease: A systematic review and meta-analysis. *Heliyon.* 2022 Oct;8(10):e11007.

36. McCurdy J, Siw KCK, Kandel R, Larrigan S, Rosenfeld G, Boet S. file:///C:/Users/lsmoron/Downloads/33975403.nbib. *Inflamm Bowel Dis*. 2022 Mar;28(4):611–21.
37. Singh AK, Jha DK, Jena A, Kumar-M P, Sebastian S, Sharma V. Hyperbaric oxygen therapy in inflammatory bowel disease: a systematic review and meta-analysis. *Eur J Gastroenterol Hepatol*. 2021 Dec;33(1S Suppl 1):e564–73.
38. Chen P, Li Y, Zhang X, Zhang Y. Systematic review with meta-analysis: effectiveness of hyperbaric oxygenation therapy for ulcerative colitis. *Therap Adv Gastroenterol*. 2021;14:17562848211023394.
39. Casillas S, Galindo A, Camarillo-Reyes LA, Varon J, Surani SR. Effectiveness of Hyperbaric Oxygenation Versus Normobaric Oxygenation Therapy in Carbon Monoxide Poisoning: A Systematic Review. *Cureus*. 2019 Oct;11(10):e5916.
40. Wang W, Cheng J, Zhang J, Wang K. Effect of Hyperbaric Oxygen on Neurologic Sequelae and All-Cause Mortality in Patients with Carbon Monoxide Poisoning: A Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. *Med Sci Monit Int Med J Exp Clin Res*. 2019 Oct;25:7684–93.
41. Lin C-H, Su W-H, Chen Y-C, Feng P-H, Shen W-C, Ong J-R, et al. Treatment with normobaric or hyperbaric oxygen and its effect on neuropsychometric dysfunction after carbon monoxide poisoning: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Medicine (Baltimore)*. 2018 Sep;97(39):e12456.
42. Huang C, Zhong Y, Yue C, He B, Li Y, Li J. The effect of hyperbaric oxygen therapy on the clinical outcomes of necrotizing soft tissue infections: a systematic review and meta-analysis. *World J Emerg Surg*. 2023 Mar;18(1):23.
43. Hedetoft M, Bennett MH, Hyldegaard O. Adjunctive hyperbaric oxygen treatment for necrotising soft-tissue infections: A systematic review and meta-analysis. *Diving Hyperb Med*. 2021 Mar;51(1):34–43.
44. Faunø Thrane J, Ovesen T. Scarce evidence of efficacy of hyperbaric oxygen therapy in necrotizing soft tissue infection: a systematic review. *Infect Dis (London, England)*. 2019 Jul;51(7):485–92.
45. Fakkert RA, Karlas N, Schober P, Weber NC, Preckel B, van Hulst RA, et al. Early hyperbaric oxygen therapy is associated with favorable outcome in patients with iatrogenic cerebral arterial gas embolism: systematic review and individual patient data meta-analysis of observational studies. *Crit Care*. 2023 Jul;27(1):282.
46. Risberg J. Acclimatization to diving: a systematic review. *Undersea Hyperb Med J Undersea Hyperb Med Soc Inc*. 2021;48(2):127–47.
47. Chen X, You J, Ma H, Zhou M, Huang C. Efficacy and safety of hyperbaric oxygen therapy for fibromyalgia: a systematic review and meta-analysis. *BMJ Open*. 2023 Jan;13(1):e062322.
48. Baitule S, Patel AH, Murthy N, Sankar S, Kyrou I, Ali A, et al. A Systematic

- Review to Assess the Impact of Hyperbaric Oxygen Therapy on Glycaemia in People with Diabetes Mellitus. *Medicina (Kaunas)*. 2021 Oct;57(10).
49. Paderno E, Zanon V, Vezzani G, Giacon TA, Bernasek TL, Camporesi EM, et al. Evidence-Supported HBO Therapy in Femoral Head Necrosis: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Int J Environ Res Public Health*. 2021 Mar;18(6).
 50. Xie R, Zhong A, Wu J, Cen Y, Chen J. Could hyperbaric oxygen be an effective therapy option for pathological scars? A systematic review and meta-analysis. *J Plast Surg Hand Surg*. 2023;57(1–6):330–5.
 51. Keohane C, Westby D, Nolan FC, Twyford M, Tawfick W, Walsh SR. Hyperbaric Oxygen as an Adjunct in the Treatment of Venous Ulcers: A Systematic Review. *Vasc Endovascular Surg*. 2023 Aug;57(6):607–16.
 52. Raizandha MA, Hidayatullah F, Klopung YP, Rahman IA, Djatisoesanto W, Rizaldi F. The role of hyperbaric oxygen therapy in Fournier’s Gangrene: A systematic review and meta-analysis of observational studies. *Int Braz J Urol*. 2022;48(5):771–81.
 53. Schneidewind L, Anheuser P, Schönburg S, Wagenlehner FME, Kranz J. Hyperbaric Oxygenation in the Treatment of Fournier’s Gangrene: A Systematic Review. *Urol Int*. 2021;105(3–4):247–56.
 54. Rosignoli L, Chu ER, Carter JE, Johnson DA, Sohn J-H, Bahadorani S. The Effects of Hyperbaric Oxygen Therapy in Patients with Central Retinal Artery Occlusion: A Retrospective Study, Systematic Review, and Meta-analysis. *Korean J Ophthalmol*. 2022 Apr;36(2):108–13.
 55. Wu X, Chen S, Li S, Zhang J, Luan D, Zhao S, et al. Oxygen therapy in patients with retinal artery occlusion: A meta-analysis. *PLoS One*. 2018;13(8):e0202154.
 56. Anand S, Krishnan N, Bajpai M. Utility and safety of hyperbaric oxygen therapy as a rescue treatment in complicated cases of hypospadias: A systematic review and meta-analysis. *J Pediatr Urol*. 2022 Feb;18(1):39–46.
 57. Chua ME, Kim JJK, Ming JM, De Jesus MJ, See MC 4th, Bagli DJ, et al. The utilization of hyperbaric oxygenation therapy in hypospadias repair: a systematic review and meta-analysis. *Int Urol Nephrol*. 2022 Feb;54(2):273–85.
 58. Boet S, Etherington C, Ghanmi N, Ioudovski P, Tricco AC, Sikora L, et al. Efficacy and safety of hyperbaric oxygen treatment to treat COVID-19 pneumonia: a living systematic review update. Vol. 52, *Diving and hyperbaric medicine*. Australia; 2022. p. 126–35.
 59. Oliaei S, SeyedAlinaghi S, Mehrtak M, Karimi A, Noori T, Mirzapour P, et al. The effects of hyperbaric oxygen therapy (HBOT) on coronavirus disease-2019 (COVID-19): a systematic review. *Eur J Med Res*. 2021 Aug;26(1):96.

8. Anexos

Anexos 1. Registros sanitarios cámara hiperbárica-INVIMA

Expediente Sanitario	Nombre del Producto	Registro sanitario	Fecha Vencimiento del registro	Usos
20002324	Cámaras hiperbáricas monoplaza leader life / cámaras hiperbáricas	INVIMA 2020EBC-0003110-R1	2030-02-05	Indicado para tratamiento de patologías a base de oxígeno medicinal. Usado para tratamientos preventivos y correctivos. Aplicación y beneficios para deportistas y recuperación de patologías, pre y postquirúrgicos.
20072455	Cámara hiperbárica monoplaza	INVIMA 2014EBC-0011305	2024-05-26	La oxigenoterapia hiperbárica es una terapia medica en la cual se da tratamiento al paciente con oxígeno al 100%y una presión mayor de 1,3 ata lo cual se consigue usando una cámara hiperbárica
20104430	Cámara hiperbárica multiplaza - cámara hiperbárica	INVIMA 2016EBC-0014519	2026-04-11	Las cámaras hiperbáricas son un cilindro en composición de acero para uso médico terapéutico que proporciona y crea oxígeno a presiones por encima de las atmosféricas.
20111058	Cámara hiperbárica multiplaza / cámara hiperbárica	INVIMA 2017EBC-0015782	2027-01-04	Las cámaras hiperbáricas son un cilindro en composición de acero para uso médico terapéutico ya que proporciona y crea oxígeno a presiones por encima de las atmosféricas.
20117678	Cámara hiperbárica - hiperbáricas de Colombia	INVIMA 2017EBC-0016028	2027-03-17	La cámara hiperbárica está indicada para tratamiento de oxígeno medicinal para las patologías: 1. Burbujas de aire en los vasos sanguíneos (embolia gaseosa arterial) 2. Intoxicación con monóxido de carbono 3. Gangrena gaseosa (mionecrosis y miositis clostridial). 4. Lesión por aplastamiento 5. Enfermedad por descompresión 6. Insuficiencias arteriales. 7. Anemia grave 8. Absceso cerebral 9. Infección de tejido blando necrotizante. 10. Osteomielitis (refractaria) 11. Lesión por radiación 12. Injerto de piel o colgajos de piel con riesgo 13. Quemadura 14. Sordera súbita. Además, en tratamiento preventivo y correctivo, para deportistas de alto rendimiento, preparación pre quirúrgica y recuperación postquirúrgica
20121231	Cámara hiperbárica portatil - revitalair - cámara hiperbárica	INVIMA 2017EBC-0016669	2027-08-10	Enfermedad de altura (edema pulmonar y cerebral), cicatrización de heridas, recuperación post ejercicio, inflamaciones, problemas generados por la hipoxia, quemaduras y daños por radiación, úlceras por diabetes y deficiencias circulatorias periféricas, trastornos generales del desarrollo (TGD), autismo y trastorno de asperger.

20139809	Cámara hiperbárica monoplaza - cámara hiperbárica	INVIMA 2018EBC-0018316	2028-07-19	Uso médico del oxígeno por encima de la presión atmosférica para el tratamiento de aeroembolismo o embolia gaseosa, intoxicación por monóxido de carbono, gangrena gaseosa, enfermedad descompresiva, pérdida excepcional de sangre que no puede ser resuelta por transfusión, abscesos intracraneales, infecciones de tejidos blandos, osteomielitis crónica, injertos de piel y quemaduras térmicas, heridas de difícil cicatrización, pie diabético, pre y pos operatorios, ciertas clases de pérdidas de la audición.
--------------------------	---	------------------------	------------	---

Fuente: Elaboración propia

Anexos 2. Estrategia y resultados de búsqueda de guías de práctica clínica y revisiones sistemáticas de la literatura

Fuente y acceso	Fecha de búsqueda	GPC identificadas	GPC seleccionadas	Términos o estrategia de búsqueda	Límites	Razones de exclusión
Guideline International Network https://guidelines.ebmportal.com/	09/08/2023	0	0	HYPERBARIC CHAMBER or Hyperbaric oxygen therapy	Ninguno	
https://joulecma.ca/cpg/homepage CPG Infobase: Clinical Practice Guidelines	09/08/2023	0	0	HYPERBARIC CHAMBER or Hyperbaric oxygen therapy	Ninguno	
National Institute for Clinical Excellence https://www.nice.org.uk/guidance	09/08/2023	1	0	HYPERBARIC CHAMBER or Hyperbaric oxygen therapy	Ninguno	Otra intervención
Scottish Intercollegiate Network https://www.sign.ac.uk/	09/08/2023	0	0	HYPERBARIC CHAMBER or Hyperbaric oxygen therapy	Ninguno	

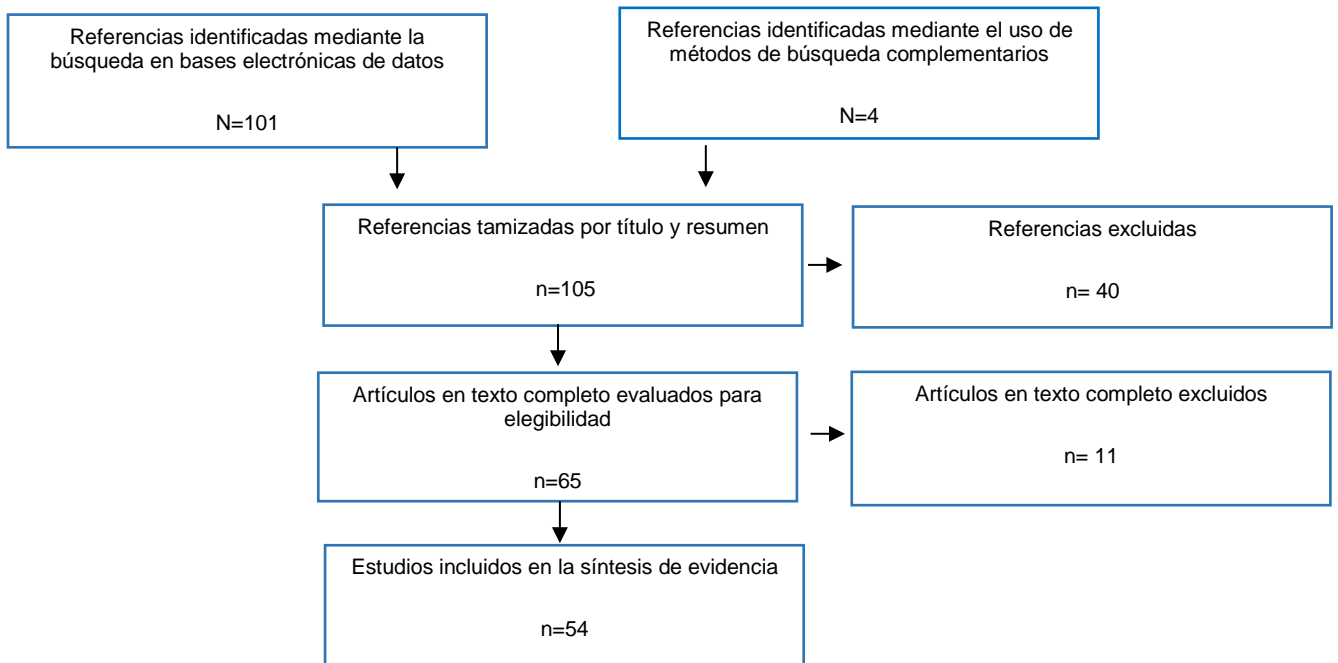
<p>Clinical practice guidelines for medical professionals.</p> <p>https://www.guidelincentral.com/guidelines/</p>	09/08/2023	1	1	<p>HYPERBARIC CHAMBER or Hyperbaric oxygen therapy</p>	Ninguno	
<p><u>Clinical Practice Guidelines Committee at Work - Undersea & Hyperbaric Medical Society (uhms.org)</u> sociedad médica submarina e hiperbarica https://www.uhms.org/</p>	09/08/2023	2	1	Guideline	Ninguno	Repetida.
Pubmed	09/08/2023	10	4	<p>("hyperbaric oxygenation"[MeSH Terms] OR ("hyperbaric"[All Fields] AND "oxygenation"[All Fields]) OR "hyperbaric oxygenation"[All Fields] OR ("hyperbaric"[All Fields] OR "hyperbarics"[All Fields]) AND ("chamber"[All</p>	<p>((guideline[Filter] OR practiceguideline[Filter]) AND (2018:2023[ptdat]))</p>	

				Fields] OR "chamber s"[All Fields] OR "chambered"[All Fields] OR "chambers"[All Fields])) AND ((guideline[Filter) OR practiceguideline [Filter]) AND (2018:2023[pdat]))		
Pubmed	09/08/2023	91	50	("hyperbaric oxygenation"[Me SH Terms] OR ("hyperbaric"[All Fields] AND "oxygenation"[All Fields]) OR "hyperbaric oxygenation"[All Fields] OR (("hyperbaric"[All Fields] OR "hyperbarics"[All Fields]) AND ("chamber"[All Fields] OR "chamber s"[All Fields] OR "chambered"[All Fields] OR "chambers"[All	((meta- analysis[F ilter] OR systemati creview[Fi lter]) AND (2018:20 23[pdat]))	

				Fields])))) AND ((meta- analysis[Filter] OR systematicreview [Filter]) AND (2018:2023[pdat]))		
--	--	--	--	---	--	--

Fuente: Elaboración propia

Anexo 3. Diagrama PRISMA: flujo de la búsqueda, tamización y selección de estudios.



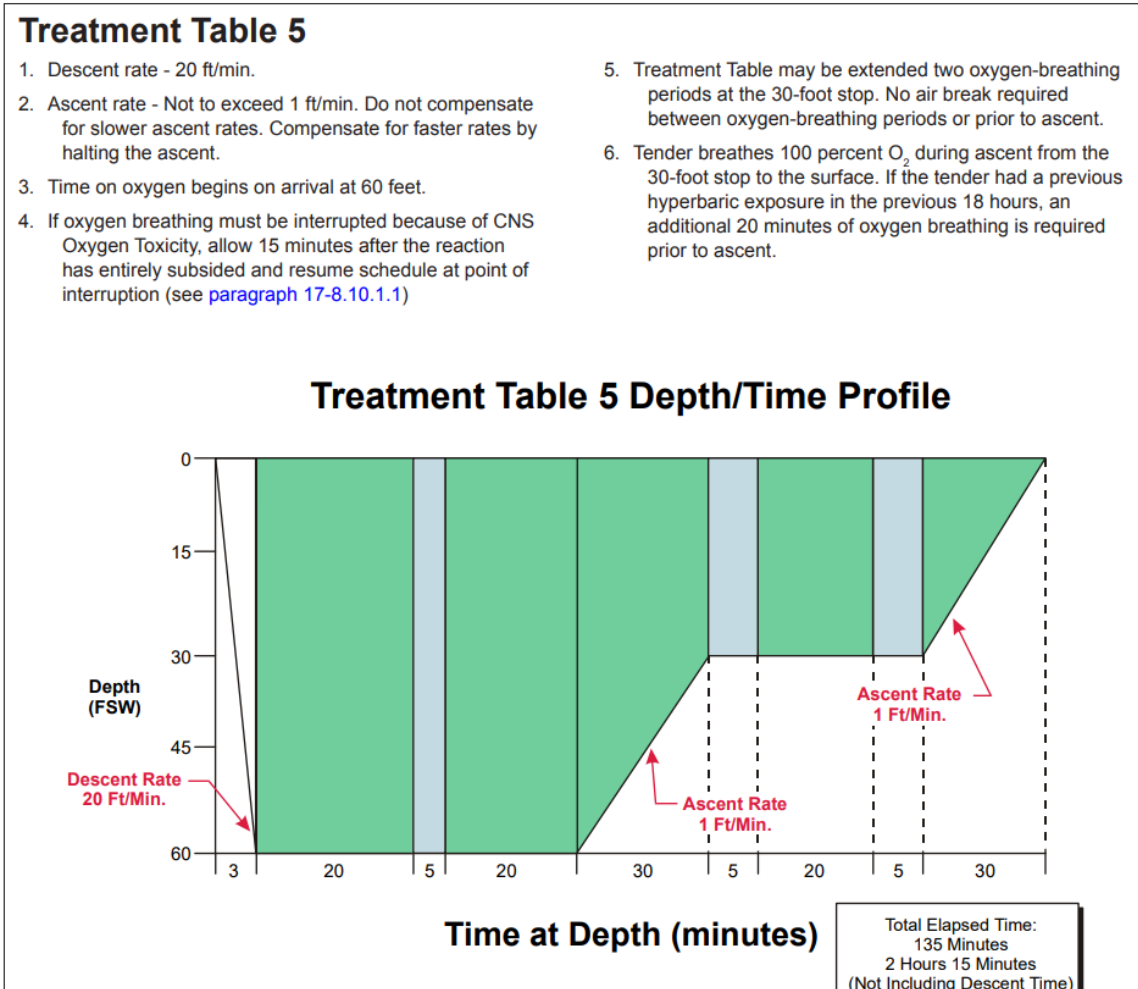
Fuente: Elaboración propia

Anexos 4. Escala basada en el consenso y GRADE para las recomendaciones

Fuerza de la recomendación (basada en el consenso)	Grado de comprobación científica (basado en el sistema GRADE)
<p>Nivel 1 = Recomendación fuerte = "Recomendamos..."</p> <p>La gran mayoría de expertos, sin grandes desacuerdos, consideran que el curso de acción es apropiado. El panel confía en que los efectos deseables del cumplimiento de la recomendación superan los efectos indeseables.</p>	<p>Grado A = alto nivel de evidencia</p> <p>El efecto verdadero se encuentra cerca de la verdadera estimación del efecto.</p>
<p>Nivel 2 = Recomendación débil = "Sugerimos..."</p> <p>La mayoría de los expertos consideran apropiado el curso de acción, pero existe cierto grado de disensión entre el panel. Los efectos deseables del cumplimiento de la recomendación probablemente superen los efectos indeseables.</p>	<p>Grado B = Nivel moderado de evidencia</p> <p>Es probable que el efecto real se acerque a la verdadera estimación del efecto, pero existe la posibilidad de que sea sustancialmente diferente.</p>
<p>Nivel 3 = Recomendación neutral = "Sería razonable..." El efecto real puede ser sustancialmente diferente al nuestro. El curso de acción podría considerarse apropiado en el contexto adecuado.</p>	<p>Grado C = Bajo nivel de evidencia</p> <p>El verdadero efecto puede ser sustancialmente diferente de la verdadera estimación del efecto.</p>

Fuente: Mathieu D. CCS consensus conferences. Tenth European Consensus Conference on Hyperbaric Medicine: recommendations for accepted and non-accepted clinical indications and practice of hyperbaric oxygen treatment. In: Diving and hyperbaric medicine (3)

Anexos 5. Tratamiento de la Marina de los Estados Unidos (Tabla 5)



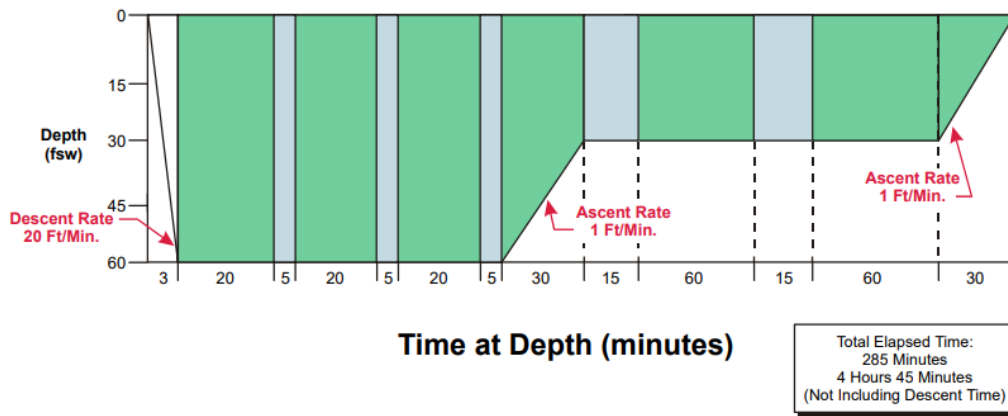
Fuente: United States Navy. Diving medicine & recompression chamber operations(7)

Anexo 6. Tratamiento de la Marina de los Estados Unidos (Tabla 6)

Treatment Table 6

1. Descent rate - 20 ft/min.
2. Ascent rate - Not to exceed 1 ft/min. Do not compensate for slower ascent rates. Compensate for faster rates by halting the ascent.
3. Time on oxygen begins on arrival at 60 feet.
4. If oxygen breathing must be interrupted because of CNS Oxygen Toxicity, allow 15 minutes after the reaction has entirely subsided and resume schedule at point of interruption (see [paragraph 17-8.10.1.1](#)).
5. Table 6 can be lengthened up to 2 additional 25-minute periods at 60 feet (20 minutes on oxygen and 5 minutes on air), or up to 2 additional 75-minute periods at 30 feet (15 minutes on air and 60 minutes on oxygen), or both.
6. Tender breathes 100 percent O₂ during the last 30 min. at 30 fsw and during ascent to the surface for an unmodified table or where there has been only a single extension at 30 or 60 feet. If there has been more than one extension, the O₂ breathing at 30 feet is increased to 60 minutes. If the tender had a hyperbaric exposure within the past 18 hours an additional 60-minute O₂ period is taken at 30 feet.

Treatment Table 6 Depth/Time Profile



Fuente: United States Navy. Diving medicine & recompression chamber operations (7)