



**Título del curso: “Curso Superior Teórico Práctico de Medicina Hiperbárica”**

**Programa del curso:**

**Módulo 1. Conceptos básicos en medicina hiperbárica. Historia. Física de los gases. Oxígeno.**

Clase 1:

**Introducción. Conceptos básicos que rigen en medicina hiperbárica:**

- a) Medicina basada en la evidencia
- b) Medicina traslacional
- c) Personalización de la medicina

Clase 2:

**Historia de medicina hiperbárica.** Situación actual en diferentes países.

**Cámaras Hiperbáricas.** Monoplaza. Multiplaza. Diseño de cámaras, construcción, mantenimiento. Ventajas y desventajas de diferentes cámaras.

Clase 3:

**Física de los gases.** Presión. Unidad de presión en diferentes sistemas y su conversión. Presiones: atmosférica, absoluta, adicional, barométrica, hidrostática y parcial.

**Leyes de gases:** Ley de Dalton, Ley de Henry, Ley de Pascal, Ley de Boyle, Ley de Charles, Ley de Gay–Lussac. Conversión de la temperatura en diferentes unidades.

**Propiedades físicas de gases:** Densidad, conductibilidad termal, solubilidad, diferencia de presión y gradiente. Cambios en el organismo humano dependientes de la presión a la cual está sometido. **Fisiología del tratamiento en cámara hiperbárica.**

Clase 4:

**Oxígeno.** Su estructura electrónica. Su papel en los organismos vivos. Régimen de oxigenación normal. Hipoxia e Hiperoxia. Oxígeno como un agente farmacológico.

**Módulo 2. Hipoxia. Hiperoxia. Especies reactivas de oxígeno.**

Clase 5:

**Hipoxia.** Clasificación fisiopatológica. Mecanismo de aparición (hipoxémica, anémica, circulatoria, histotóxica, etc.) y vías de corrección.

Clase 6:

**Hemoglobina.** Química. Afinidad al oxígeno. Alteración de dicha afinidad. Monóxido de carbono.



Hemoglobina fetal. Metahemoglobina. El transporte del dióxido de carbono. Interacciones del oxígeno y del dióxido de carbono.

Clase 7:

**Hiperoxia.** Aspectos fisiopatológicos de la acción terapéutica y de la acción tóxica del oxígeno bajo presión. Efectos directo e indirecto del oxígeno hiperbárico. **Toxicidad por oxígeno: sobre el sistema nervioso central, pulmonar y ocular.** Síntomas y signos de intoxicación por oxígeno. **Especies reactivas de oxígeno.** Radicales libres de oxígeno. Efectos fisiológicos. Su papel en defensa y señalización.

Clase 8:

**Especies reactivas de nitrógeno.**

Óxido nítrico (NO) y OHB. Producción de NO en la célula. Su rol en patologías de diferente índole. NO y las especies reactivas de oxígeno.

Concepto de radicales libres y su papel en la oxigenoterapia hiperbárica. Sistemas antioxidantes.

**Hiperoxia. Estrés oxidativo. Apoptosis.**

### **Módulo 3. Mecanismos de acción del oxígeno hiperbárico. Farmacología hiperbárica. Indicaciones.**

Clase 9:

**Hiperoxia. El sistema inmune.** Reacciones inmunes en OHB y en el buceo. Inmunología básica y rol de la OHB en las condiciones fisiológicas y patológicas.

Cambios de los índices inmunológicos en las personas sanas tratadas con OHB.

Cambios en los pacientes inmunosuprimidos con diferentes patologías.

Cambios en los pacientes con enfermedades autoinmunes.

Cambios en los pacientes HIV positivos.

Clase 10:

**Mecanismos de acción del oxígeno hiperbárico.** Reacción al oxígeno hiperbárico del sistema cardiovascular, respiratorio, sistema nervioso central, digestivo, renal, locomotor, etc. Efectos generales del oxígeno hiperbárico. Producción de energía, glicólisis aeróbica y ciclo de Krebs. Los tres procesos principales del metabolismo. Adhesión de los neutrófilos y su inhibición por la OHB.

Clase 11:

**Farmacología Hiperbárica.**

La influencia de los medicamentos sobre el efecto del oxígeno hiperbárico.

La influencia del oxígeno bajo presión sobre la farmacocinética, farmacodinámica y toxicidad de las drogas.

Aplicación clínica del oxígeno hiperbárico y farmacoterapia en diferentes enfermedades. Trabajo en equipo con otros especialistas en cada caso clínico.

Clase 12:

**Indicaciones de la OHB.** Diferentes clasificaciones Internacionales e históricas.



Efectos placebo y nocebo en diferentes indicaciones.

#### **Módulo 4 Cicatrización. Tratamiento de úlceras crónicas. Pie diabético.**

Clase 13:

**Cicatrización.** Conceptos y etapas. Condiciones óptimas para la misma.

Efectos del oxígeno hiperbárico sobre el proceso de cicatrización en las diferentes fases del mismo. Semejanza y diferencias en el proceso de cicatrización y en el crecimiento tumoral. Incidencias de las heridas crónicas. Protocolos del manejo de las heridas crónicas.

Clase 14:

#### **Tratamiento de las heridas refractarias.**

Rol de la cicatrización retardada en la fisiopatología de las heridas refractarias.

Efecto del oxígeno hiperbárico.

1. Úlceras arteriales.
2. Úlceras venosas.
3. Úlceras de origen mixto.

Aplicación de los diferentes apósitos en el tratamiento con OHB.

Tratamiento con presión negativa

Tratamiento en equipo.

4. Úlceras por decúbito.

La relación costo/beneficio en la utilización de la OHB.

Clase 15:

**Diabetes.** Complicaciones. Pie diabético. Modelo de enfermedad compleja. Factores de aparición de complicaciones. Efectos del oxígeno hiperbárico sobre el organismo del paciente diabético.

Clase 16:

Pie diabético. Clasificación del pie diabético. Fisiopatología del pie diabético. Efectos del oxígeno hiperbárico sobre la fisiopatología de las lesiones. Protocolos del tratamiento. La OHB en el tratamiento del pie diabético y la medicina basada en la evidencia: Estadística. Estudios sin el grupo control. Estudios controlados. Ensayos clínicos controlados y aleatorios (ECCAs)

#### **Módulo 5. Infecciones.**

Clase 17:

**Patología infecciosa.** Generalidades. Infecciones bacterianas. Gangrena gaseosa (mionecrosis clostridial). Cambios en el protocolo quirúrgico cuando el hospital dispone de una cámara hiperbárica. Infecciones necrotizantes de tejidos blandos no clostridiales.

Clase 18:



**Infecciones por hongos.**

Actinomicosis.  
Mucormicosis.  
Aspergilosis

Clase 19:

**Infecciones virales.** Hepatitis virales.

Enfermedades hepáticas de origen tóxico y otras hepatopatías.

Clase 20:

**Osteomielitis.**

Osteomielitis (refractaria).  
Osteomielitis maligna del oído externo.  
Relación costo/beneficio en el tratamiento de la osteomielitis con aplicación de OHB.

**Módulo 6. Traumatismos. Injuria de isquemia-reperfusión.**

Clase 21:

**Absceso intracraneano.**

Clase 22:

**Fenómeno de isquemia reperfusión.**

Rol del oxígeno hiperbárico.  
Radicales libres de oxígeno. Antioxidantes en la oxigenoterapia hiperbárica.

**Indicaciones en trauma grave.**

Isquemias periféricas traumáticas agudas. Crush-lesiones. Aplastamiento.  
Fracturas expuestas. Seudoartrosis.  
Retardo de consolidación de fracturas óseas.  
Necrosis ósea aséptica.  
Desgarro muscular.

Clase 23:

**Colgajos, injertos, implantes en riesgo.**

**Edema cerebral postraumático y de la médula espinal.** TBI – lesión traumática del cerebro de baja y mediana gravedad.

Clase 24:

**Lesiones por los agentes físicos y químicos.**



Quemaduras térmicas. Indicaciones para la oxigenoterapia hiperbárica.  
Ventajas y desventajas en la organización práctica del tratamiento de los quemados.

**Lesiones por frío.** Congelamiento. Pie de trinchera.

**Módulo 7: Intoxicación por monóxido de carbono. Lesión por humo.**

Clase 25:

**Intoxicación por Monóxido de carbono.**

Efectos fisiopatológicos.

Efectos del oxígeno hiperbárico (OHB).

Intoxicación aguda.

Indicaciones para el tratamiento con OHB.

Clase 26:

**Síndrome neurológico tardío**, fisiopatología, incidencia. Tratamiento con OHB. Resultados.

Clase 27:

**Intoxicación por monóxido de carbono complicado por cianuros.** Intoxicación por cianuros. Criterios de aplicación de OHB en intoxicación por monóxido de carbono complicado por cianuros.

Clase 28:

**Síndrome de lesión por inhalación de humo.** Fisiopatología, incidencia. Tratamiento con OHB. Resultados.

**Módulo 8: Radionecrosis. Pacientes oncológicos. Indicaciones neurológicas. Necrosis ósea aséptica.**

Clase 29:

**Lesiones por radiación.** Clasificación y tiempo de aparición. Lesiones de diferentes órganos. Uso de la OHB en las lesiones por radiación de tejidos blandos. OHB en osteoradionecrosis. Cistitis y proctitis.

Clase 30:

**Oxigenoterapia hiperbárica en los pacientes oncológicos.** ¿Promueve la OHB el crecimiento tumoral o es un camino para mejorar el tratamiento de los pacientes?

Clase 31:

**Uso de OHB en pacientes con patología neurológica.** Lesiones por radiación, ACV, síndrome frontal subcortical con leucoaraiosis. TBI, autismo, parálisis cerebral. Indicaciones neurológicas de la OHB.



Clase 32:

**Necrosis ósea aséptica.** Enfermedad de Legg-Calve-Perthes

**Módulo 9: Sordera súbita. Anemia severa. Enfermedades autoinmunes. Patología abdominal.**

Clase 33:

**Sordera súbita.** Fisiopatología de la sordera súbita neurosensorial idiopática. La inclusión de oxigenoterapia hiperbárica en el tratamiento estándar. Síndrome de Menier. Síndrome del acueducto vestibular ancho.

Clase 34:

**Anemia aguda excepcional.** Fisiopatología de las complicaciones. El papel del oxígeno hiperbárico en el tratamiento de anemia aguda excepcional

Clase 35:

**Enfermedades autoinmunes sistémicas** y aplicación de la oxigenoterapia hiperbárica. Artritis reumatoide, esclerodermia sistémica.

Clase 36:

**Enfermedades abdominales inflamatorias y sépticas.** Cirugía abdominal programada o urgente y OHB. La Oxigenoterapia Hiperbárica en la cirugía gastrointestinal e íleus.

**Módulo 10: Patología disbárica. Buceo y medicina de buceo.**

Clase 37:

**Buceo y medicina del buceo.** Características del ambiente acuático, presión, temperatura, sonidos, visión, etc. Reacciones fisiológicas a las condiciones de buceo. Hipotermia, ahogamiento, atrapamiento, otros riesgos de la actividad. Narcosis nitrogenada. Síndrome neurológico de gran profundidad. Equipamiento, seguridad en el buceo.

Clase 38:

**Cambios de la presión ambiental.** Enfermedad por descompresión. Embolismo aéreo. Fisiopatología. Síntomas y signos. Intervalo de aparición después de la llegada a la superficie. Tratamiento. Prevención de accidentes disbáricos. Patología disbárica y la medicina basada en la evidencia. Osteonecrosis disbárica.



Clase 39:

**Reglamentación del buceo profesional y Organismos oficiales.** Tipos de buceo y definición de términos. Los riesgos en el buceo y su prevención: la composición de la mezcla respiratoria, el accidente disbárico, barotrauma, aeroembolismo, foramen ovale patente. Análisis de fatalidades. Tablas de descompresión. Concepto de tablas y el manejo de tablas de descompresión. Diferentes modalidades de tablas.

Clase 40:

**Exámenes médicos de aptitud para el buceo.** Reglamentaciones médicas para los buzos deportivos y profesionales de diferentes categorías. Lista de estudios y organización. Causas de ineptitud temporaria. Volver a la actividad después de un accidente disbárico u otra enfermedad. Causas de ineptitud permanente.

**Módulo 11: Medicina hiperbárica en el seno laboral. Trabajo en aire comprimido. Documentación médica y registros de inmersiones.**

Clase 41:

**Soporte médico de trabajo en aire comprimido.** El ambiente hiperbárico. Definiciones. Tipos de trabajo. Riesgos para la salud. Salud ocupacional. Legislación nacional. Los conceptos del soporte médico de los trabajos en aire comprimido. Los registros individuales del trabajo en aire comprimido. Bitácora de los operarios.

Clase 42:

**Personal médico contratado (hiperbarista). Tareas y responsabilidades.** Interacción entre los contratistas, los servicios de salud y los representantes de la medicina hiperbárica. Vigilancia médica y vigilancia de la salud. Registros de salud. Prohibición de drogas y alcohol.

Clase 43:

**Salud ocupacional en la organización de los trabajos en aire comprimido. Diferencia entre el buceo y el trabajo en aire comprimido.** Preparación teórico-práctica del personal para aire comprimido. Conocimiento mínimo de física y de fisiología del ambiente hiperbárico. Iniciación en el aire comprimido. Vigilancia de la salud. Planificación e implementación de los procedimientos de vigilancia de la salud. El operador de las cámaras hiperbáricas de la Obra. Su preparación y aptitudes.

Clase 44:

**Procedimientos:**

- a) descompresión y compresión
- b) períodos de exposición y múltiples exposiciones; límites de exposición
- c) de familiarización del personal con el ambiente hiperbárico y sus riesgos
- d) instalaciones de tratamiento hiperbárico
- e) descompresión de emergencia
- f) tablas de descompresión para el trabajo en aire comprimido



Incendio. Su prevención

Traumas en el ambiente hiperbárico de origen no disbárico. Atención en emergencias y manejo clínico.

**Módulo 12: Normativas en OHB. Contraindicaciones. Relación costo/beneficio. La OHB en el deporte.**

Clase 45:

**Normas de construcción y de funcionamiento** de centros de medicina hiperbárica. Cámaras hiperbáricas (CHB) y técnica de seguridad. Mantenimiento. Accidentes en CHB. Concepto de errores y tácticas para reducción de accidentes en CHB. Personal de CHB. Examen médico del personal.

Clase 46:

**Contraindicaciones, efectos adversos y complicaciones.**

Manejo de los pacientes en cámara hiperbárica.

Consentimiento informado.

Claustrofobia.

Tratamiento del dolor.

Clase 47:

**Relación costo / beneficio** de la aplicación de la OHB. Métodos de análisis económico.

Cálculos de costos del tratamiento.

Clase 48:

**La OHB y política de salud. El desarrollo de la medicina hiperbárica en los países de la América Latina.**

**La OHB en el deporte.**

Rendimiento psicomotor.

Traumas en atletas de alto nivel.