

MEDICINA HIPERBÁRICA

SOBRE ENTRENAMIENTO Y LESIONES DEPORTIVAS. TRATAMIENTO CON OXIGENACIÓN HIPERBÁRICA (OHB)

EXPERTOS DE VALIDACIÓN INTERNA (Autores)

Dr. Solerme Morales Cudello

Especialista de II Grado en Fisiología Normal y Patológica. Profesor Auxiliar. Profesor Consultante. Diplomado en Educación Médica.

Dr. Jorge Julián Castro Cisneros

Especialista de II Grado en Fisiología Normal y Patológica. Profesor Auxiliar. Diplomado en Medicina Subacuática y Diplomado en Aeronáutica.

Lic. Enf. Yolanda Serrano Ferrer

Enfermera Hiperbarista. Instructora. Diplomada en Medicina Hiperbárica y Subacuática.

EXPERTOS DE VALIDACIÓN EXTERNA

Dr. Juan Chi Arcia

Especialista de I Grado en Medicina Interna. Asistente. Presidente del Grupo Nacional de Medicina Hiperbárica y Subacuática del MINSAP. Presidente de la Sociedad Cubana de Medicina Hiperbárica y Actividades Subacuática. Diplomado en Oxigenación Hiperbárica y Diplomado en Medicina Hiperbárica y Subacuática. Director Médico del Centro de Investigaciones Médico-Quirúrgicas (CIMEQ). La Habana. Cuba.

Dr. Juan Alberto Álvarez Fernández

Especialista de I Grado en Medicina

Subacuática. Asistente. Diplomado en Oxigenación Hiperbárica y Diplomado en Aeronáutica. Jefe del Servicio de Investigaciones Baromédicas del Hospital Militar Dr. Luis Díaz Soto. La Habana. Cuba.

Dr. Julio César Hernández Echazábal

Especialista de I Grado en Ortopedia y Traumatología. Asistente. Diplomado en Medicina Hiperbárica y Subacuática. Jefe del Servicio de Medicina Hiperbárica y Subacuática del Hospital Universitario Comandante Manuel Fajardo. La Habana. Cuba.

Servicio Medicina Hiperbárica y Subacuática

Teléfono: 876-1097

ohiper@hha.sld.cu

Actualización: Septiembre 2012

DEFINICIÓN

Se han realizado un sin número de investigaciones referentes a las distintas alteraciones que aparecen en el atleta de alto rendimiento sometido a un intenso régimen de trabajo diario, con los correspondientes cambios biológicos que ocurren en el organismo al modificarse su ritmo de vida cuando transita por los distintos ciclos de entrenamiento y la fase competitiva.(French, 1986; Hennay, 1986; Filin, 1989; Hendrickman,1989; Longobardi, 1994; Budgtf, 1994 y Foster, 1998).

Son muy conocidas las alteraciones que aparecen en el organismo del atleta al finalizar la jornada de entrenamiento, que pueden ser de menor o mayor cuantía, en dependencia de múltiples factores, y de la suma acumulativa de lesiones a diferentes niveles del organismo como consecuencia de las cargas aplicadas.

De lo referido anteriormente podemos deducir que si durante el entrenamiento se viola la dosificación individual de las cargas aplicadas, se multiplicaría peligrosamente la producción de las especies activas del oxígeno (ERO); sobreviniendo sin remedio la cadena progresiva de **fatiga**, **sobrefatiga**, y el **sobreentrenamiento**, tan temido y a veces tan poco prevenido.

CRITERIOS DE EMPLEO DE LA OHB

El oxígeno juega un papel importante en la fisiología del ejercicio. La demanda de oxígeno (O₂) en el cuerpo puede incrementarse dramáticamente durante el curso del ejercicio. Nuestro consumo normal de O₂ es de aproximadamente 150 ml/min, el cual pudiera aumentar a 1000 ml/min. durante el ejercicio moderado, además la PO₂ alveolar se mantiene en 104 mmHg. Esta situación se logra aumentando la ventilación alveolar, durante la actividad física vigorosa, tales como las carreras de maratón, etc. Los requerimientos de O₂ del cuerpo pueden ser 20 veces lo normal; aunque la oxigenación de la sangre no se afecte, sin embargo hay “hipoxiatísular” en algunos de los músculos que se encuentran trabajando; el ejercicio vigoroso puede ser considerado como un Episodio Hipóxico.(Niinikoski, 1962; Bird, 1965; Hauvery, 1990; Hunt 1990; Barrios, 2005 y Desola, 2009).

Cuando se aumenta el consumo de O₂ por los tejidos, un pequeño por ciento no es utilizado en el metabolismo celular y sigue la vía de reducción univalente, formándose los radicales libres y más específicamente las Especies Reactivas de Oxígeno (ERO), altamente tóxicas y reactivas, que provocan daño, a no ser que se eleve también paralelamente la efectividad del sistema antioxidante.

Conceptos actuales apoyan el criterio de que el O₂ constituye el principal y más importante nutriente, sin el cual no se podría realizar el proceso de ergogénesis y el resto de los procesos metabólicos.

Se conoce que la OHB tiene diferentes acciones sobre el organismo: reparador tisular, antiinflamatorio, modulador en la osteogénesis, activando procesos bioenergéticos y en la angiogénesis capilar, en la proliferación de fibroblastos y formación de colágeno y la cicatrización.

CRITERIOS DE INCLUSIÓN

- Pacientes adultos con sobre entrenamientos y/o lesiones deportivas, que no tengan otra enfermedad asociada que contraindique el empleo de oxigenación hiperbárica (ver los criterios de exclusión que se exponen).
- En el caso de que estén ventilados se incluirán si se dispone de cámara multiplaza con soporte vital avanzado y ventiladores hiperbáricos.
- Pacientes estabilizados desde el punto de vista cardiorrespiratorio si se dispone sólo de cámaras monoplazas.

CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

- Contraindicaciones recogidas en la Historia Clínica del Servicio de MHS (epilepsia, convulsiones, hipertensión arterial no controlada, sinusitis, otitis, glaucoma de ángulo estrecho, trastornos psiquiátricos no controlados, bulas enfisematosas y claustrofobia).

RECOMENDACIONES TERAPÉUTICAS(Morales, 2008)

Evaluación integral

- **Cada paciente será sometido a interconsulta por el médico hiperbarista, con independencia que se encuentre ingresado o este siendo atendido ambulatoriamente, con los siguientes objetivos:**

- ✓ **Certificar que cumple los requisitos de inclusión en el grupo de agudos o subagudos.**
- ✓ **Realizar la Historia Clínica del Servicio de MH.**
- ✓ **Entregarle el plegable informativo del servicio y explicarle al paciente el protocolo de tratamiento.**
- ✓ **Recoger la aprobación de consentimiento informado**
 - En caso de cumplirlo y aprobarlo dejar por escrito en la Historia Clínica del paciente.
- ✓ **Diseñar el esquema terapéutico.**
- ✓ **Control de las sesiones de tratamiento, según modelo elaborado en el servicio de MH.**
- ✓ **Requisitos de obligatorio cumplimiento para el tratamiento de OHB:**
 - La puntualidad y asistencia es un factor importante para el buen funcionamiento del servicio y los resultados, venga en el horario señalado.
 - Espere en el recibidor hasta ser atendido. Si viene con acompañante, éste no debe pasar a las áreas de tratamiento, si no es autorizado.
 - Retírese todo tipo de prendas y prótesis antes de la sesión tratamiento.
 - De ser citado en el horario de la mañana, venga desayunado y si es por la tarde ingiera algún tipo de alimento antes de venir. Si es diabético extreme estas medidas.
 - Antes de cada sesión de tratamiento usted debe bañarse bien, incluyendo el lavado de cabeza y no usará ningún tipo de sustancia en el cuerpo.
 - En casos de que usted tenga alguna lesión, se eliminará todo vestigio de ungüentos o pomadas y se dejará la menor cantidad posible de vendajes.
 - Si tiene algún tipo de drenaje, éste debe quedar abierto.
 - Antes del tratamiento debe evacuar la vejiga.
 - Para recibir la sesión de tratamiento debe vestir solamente la ropa que le será entregada en el Servicio (algodón). Evitar cualquier ropa sintética.
 - Durante la sesión de tratamiento estará en contacto permanente con el personal que lo atiende y podrá solicitar su atención a través del intercomunicador.

- Antes de cada sesión de tratamiento se chequeará la tensión arterial, el pulso, la frecuencia respiratoria y la temperatura, si se considera necesario.
- Concluido el tratamiento usted podrá incorporarse a sus actividades normales o sala de hospitalización.
- NO FUMAR durante el tratamiento, ya que la nicotina ocasiona que los vasos sanguíneos se contraigan, disminuyendo la circulación y por ende la oxigenación en los tejidos. Esto impide recibir los beneficios del tratamiento reduciendo su eficacia.
- No traer entre sus pertenencias personales cigarros, fósforos, encendedores ni líquidos inflamables.

Acciones antes de iniciar el tratamiento

- ***Al recibo en el servicio***

- ✓ El paciente hospitalizado será atendido por el personal del servicio, recibiendo de la Asistente de Pacientes la Historia Clínica de la Sala o, un resumen de la enfermedad y los documentos que justifican el diagnóstico; y le será realizada una consulta por el médico designado, quien confeccionará la historia clínica del servicio en caso de ser aceptado.
- ✓ El paciente ambulatorio se hará acompañar de un resumen de historia clínica que será analizado por el Médico Hiperbarista en una consulta quien confeccionará la historia clínica del servicio en caso de ser aceptado.

- ***Previo al tratamiento de OHB, luego de ser introducido a la cámara y al finalizar la sesión.***

- ***Se comprueba la preparación del paciente y se le toman los signos vitales (pulso, presión arterial, frecuencia respiratoria y temperatura, si reconsidera necesario) que se anotan en la historia clínica.***
- ***Se chequea el protocolo de tratamiento asignado.***
- ***Se repasan por la enfermera y/o el técnico operador las explicaciones dadas en el folleto que le fue entregado en la consulta, y los próximos pasos a dar una vez esté en el interior de la cámara: y cerrada la puerta,***

empezará a escuchar el ruido del aire entrando a presión (barrido). Se le indicará con anticipación cuándo se empezará a aumentar la presión paulatinamente. A esto se le llama compresión. Durante la misma sentirá un incremento ligero y pasajero de la temperatura. La velocidad de compresión se ajustará de acuerdo a su tolerancia y posibilidad de compensación (disminuir la sensación de llenado que se siente en los oídos, para lo cual podrá realizar las siguientes maniobras: tragar en seco, abrir bien la boca, provocando un bostezo; apretar la nariz con los dedos y soplar fuerte con la boca cerrada); una vez alcanzada la presión deseada la sensación de llenado cesará y usted podrá descansar durante el resto del tratamiento (isopresión) cuya duración estará alrededor de los 50-60 minutos; ya cerca del final de su tratamiento, gradualmente se disminuirá la presión (descompresión), durante esto sentirá una sensación de burbujeo en sus oídos como resultado del cambio de presión y podrá hacer las mismas maniobras). Por lo general no sentirá nada más durante la sesión y las molestias irán disminuyendo con el avance del tratamiento.

- **Se le informa el sistema de comunicación entre el paciente y el personal del servicio que atiende la cámara durante la sesión de OHB.**
- **Al finalizar la sesión de tratamiento se comprueba el estado del paciente, se le recuerda la fecha y hora de la próxima sesión; y se hacen las recomendaciones que se estimen. .**

Plan de sesiones terapéutica de OHB diseñado

- **Nº de sesiones/día:** Recibirá una sesión por día (lunes a viernes) hasta completar las 10 sesiones que fueron programadas.
- **Horario:** en la mañana y en la tarde
- **Parámetros técnicos:**
 - 2 ATA por 50 minutos de isopresión

Nota: Todo el personal conoce del protocolo de tratamiento y las medidas de seguridad y explotación de los equipos.

Tratamiento complementario

- Otros procedimientos que se coordinen con el médico de asistencia.

Complicaciones atribuibles a las sesiones de OHB:

- Barotraumas: oído, senos paranasales, pulmón y dental.
- Claustrofobia.
- Intoxicación por oxígeno.

Atención inmediata luego de cada sesión de OHB:

- Interrogatorio para el control del estado general y anotación en su historia clínica.

Criterios de terminar las sesiones antes de lo planeado, o antes de cumplir el plan:

- Claustrofobia.
- Barotramas.
- Intolerancia al oxígeno hiperbárico.
- Aparición de enfermedades que contraindican el tratamiento.
- Empeoramiento del cuadro clínico.
- Rechazo del tratamiento por parte del paciente.
- Incumplimiento de las recomendaciones y requisitos establecidos.

Criterios para repetir el ciclo de sesiones de OHB si procede:

- Mejoría de los síntomas y signos.

Seguimiento

- Una vez iniciado el tratamiento será evaluado diariamente y al final del ciclo.
- Se realizarán las reconsultas que se estime conveniente hasta el alta.

EVALUACION DE LOS RESULTADOS:

Indicadores de Estructura		Estándar
Recursos humanos	% Disponibilidad del personal (médico y enfermera hiperbaristas; y técnico operador de barocámara) que compone el grupo de trabajo asistencial.	> 95 %
Recursos materiales	% del instrumental y equipos médicos según PA.	> 95 %
	% de los medicamentos expuestos en el PA.	> 95 %
	% de las cámaras de OHB para aplicar el PA	100 %
Organizativos	% organización necesaria para aplicar este PA	100 %
	Planilla recogida datos del PA	100 %
	% planillas ingresadas en la Base de Datos	100 %
Indicadores de Proceso		Estandar
% con esquema terapéutico diseñado antes de iniciar el ciclo		100 %
% pacientes que han cumplido el ciclo tratamiento planificado		90 %
% con sesión diferida por no cumplir las normas establecidas para el tratamiento de OHB.		< 1 %
Indicadores de Resultados		Estándar
% pacientes con respuesta objetiva satisfactoria atribuible al tratamiento con OHB apoyados en los estudios necesario y en un examen clínico especializado.		≥80 %
% pacientes con manifestaciones de rechazo a la técnica luego de iniciar la sesión		< 1 %
% pacientes con complicaciones atribuibles a las sesiones de OHB aplicadas		< 1 %

BIBLIOGRAFÍA

- Barrios Recio J. (2005) Manual para el Deporte de Iniciación y Desarrollo. ISCF. Hab. Cod.
- Barrow. A. Barbara. (1997) Exercise Effect on conine and mins wine cardiac. Catecholamine. Univ. Texas MSSE vol. 29.
- Budgtf R. (1994) Overtraining Syndrome. MSSE. Vol. 22.
- Buil Miguel A. (1998) Radicales Libres y Extremos Oxidativos en el Ejercicio Físico. Rev. FEMED Vol. 15. Univ. Valencia. España.
- Comisión Nacional de Deportes, México (1986) Presentación grafica de Entrenamiento Deportivo. México.

Desola J. (2009) Indicaciones actuales de la oxigenoterapia hiperbárica. CRIS-UTH – Barcelona. Formación Médica Continuada. Vol. 16 No. 8

Filin V. (1989) Entrenamiento Deportivo. Moscú. ISCF. Trad, 138.

Foster C. (1998) Training in Athletes with reference to overtraining Syndrome. MSSE. PM ID Vol. 14.

French D. (1986) Medicine for Sport. Univ. Chicago. Edit. Medical. Publishers IMC. USA.

Hart L.E. (1994) Exercise and Soft Tissue Injury. Biers Clin. Rheumatol.

Hauvery N. Himel MD. (1990) Hyperbaric Oxygen Therapy in plastic surgery. Advances in plastic and Reconstructive Surgery. Vol. 13.

Hendrickman. (1989) La Recuperación Inadecuada del Ejercicio Vigoroso. Trad. 95-03. ISCF .

Jakerman PM. (1994) A review of Research in Sport Physiology. J. Sp. Sc.

Longobardi P. (1994) Efectos Terapéuticos de OHB en Ritmo Cardíaco y la Presión Sanguínea en Atletas Entrenados. Nápoles, Italia.

Mackinnan L.T. (1996) Overtraining Trad. Coodif. 279. ISCF.

Morales Cudello, S. y cols. (2008) Guías Prácticas de Medicina Hiperbárica. Manual de Prácticas Médicas del Hospital Hermanos Ameijeiras, II Edición (ISBN 978-959-121-392-2).

Morehouse L. (1984) Fisiología del Ejercicio. Univ. Calif. Edit. Átomo. Argentina.

Niinikosky J. (1962) Effect of oxygen supply in wound healing and formation of experimental granulation tissue. Acta Physiolog. Scand. Suppl.

Nyzimkin V. (1988) Fisiología Deportiva. Editorial C. y T. Hab. AC Ciencias Dep. URRS.

Nyzinkin V. (1988) Fisiología Deportiva Editorial C y T. Hab. A C Ciencias Dep. URRS.

Ozolinng Ng. (1990) Entrenamiento en Deportes. Trad. 94-03 ISCF. Moscú.

Tiiods PM. (1999) Radical Species in inflammation and overtraining can. J. Appl. Physiol. Feb. 24.