

Hiperbárica | oxigenoterapia hiperbárica: "Uma modalidade terapêutica ainda desconhecida"

Em 1662, na Europa, Henshaw, um padre inglês que exercia a medicina, observou que as pessoas que viviam nas montanhas, ao virem para as estações de tratamento no litoral, apresentavam significativa melhora de suas feridas crônicas e estado geral. Concluiu que isso talvez se devesse à diferença de pressão atmosférica existente entre as montanhas e o nível do mar.

Construiu, então, um "vaso de pressão", ou seja, uma câmara metálica, a qual denominou de domicilium e onde passou a ministrar "banhos de ar comprimido", com pressões mais elevadas que a pressão atmosférica normal para doenças agudas e pressões menos elevadas para doenças crônicas. Assim, de forma empírica, foram lançadas as raízes da medicina hiperbárica e da oxigenoterapia hiperbárica.

À descoberta e à identificação do oxigênio por Priestley, em 1775, seguiram-se, dentre outros, os trabalhos de Paul Bert, em 1878, E. W. Moir e J. Lorrain-Smith, em 1899, Osório de Almeida, em 1938, Churchill-Davidson, em 1954, e, especialmente, o trabalho clássico e revolucionário do cirurgião cardiovascular holandês Ite Boerema e sua equipe, em 1956. As pesquisas desses autores e suas publicações fundamentaram e desenvolveram a modalidade terapêutica.

A Medicina Hiperbárica dedica-se ao tratamento de pessoas acometidas de doenças e lesões próprias do mergulho ou do trabalho em ambientes pressurizados, e ao estudo e prevenção desses agravos - donde pode ser considerada subespecialidade da Medicina do Trabalho. No entanto, nem todos os mergulhadores são profissionais e no Brasil, especialmente no estado do Rio de Janeiro, têm ocorrido muitos acidentes graves e até fatais com mergulhadores amadores, desportistas muitas vezes admitidos em setores de emergência de hospitais públicos sem que a equipe tenha informações mínimas de como conduzir o atendimento nos casos de doenças descompressivas (formação e expansão de bolhas de nitrogênio nos tecidos) ou de embolia traumática pelo ar (a mesma etiologia, porém localizada no cérebro). Raramente, alguém da equipe do Pronto-Socorro sabe quando, como e por que contatar um serviço de medicina hiperbárica, e o que fazer enquanto o socorro especializado não chega.

As medidas iniciais devem ser a oxigenação a 100%, hidratação generosa com Ringer c/Lactato, sondagem vesical com controle da diurese, decúbito lateral esquerdo com proteção da cabeça e das vias aéreas e manutenção do paciente em decúbito neutro, ou seja, a cabeça e os pés no mesmo plano horizontal (8).

Além disso, temos outro fato grave, mal analisado e potencialmente mais prejudicial às vítimas: o resgate aeromédico. É certo que nos casos de acidente de mergulho o transporte da vítima até uma câmara hiperbárica deve realizar-se no menor

tempo possível. No entanto, quando o veículo utilizado for helicóptero ou avião o vôo deve ocorrer em altitude inferior a 300 metros, idealmente abaixo de 150 metros, uma vez que em altitudes superiores a estas a redução inevitável da pressão atmosférica e da pressão parcial do oxigênio são suficientemente expressivas para provocar hipóxia relativa e expansão de bolhas aéreas, agravando o quadro clínico.

Dentre as alternativas terapêuticas no âmbito da medicina hiperbárica (MH), destacamos a oxigenoterapia hiperbárica (O2HB), uma forma de tratamento que consiste basicamente em submeter o paciente à ventilação, espontânea ou não, com oxigênio puro em ambiente estanque e pressurizado: uma câmara hiperbárica.

Esse procedimento é chamado de sessão de câmara hiperbárica e está relacionado na TAB/AMB/1999 (LPM) sob o código principal 25.00.000-4, código de procedimento 25.11.000-4 e código de sessão 25.11.001-2. A sessão é realizada uma vez a cada 24 horas, por um período ininterrupto de 60, 90 ou 120 minutos, de acordo com os protocolos internacionais para doenças sob tratamento, condições clínicas do paciente e sua evolução. São poucas as situações em que estarão indicadas duas ou no máximo três sessões em um período de 24 horas, e ainda assim por poucos dias.

A O2HB é indicada, como tratamento principal ou coadjuvante, em diversas doenças agudas ou crônicas, de natureza isquêmica, infecciosa, traumática ou inflamatória, geralmente graves e refratárias aos tratamentos convencionais e que, freqüentemente, implicam elevados custos e prognósticos reservados. As indicações cientificamente reconhecidas para a O2HB - constantes da resolução CFM no 1.457/95 - são: embolias aéreas e embolias traumáticas por ar; doenças descompressivas do mergulho ou do trabalho em ambientes pressurizados; -pneumoencéfalo; envenenamento ou intoxicação por gases ou fumaça; gangrena gasosa clostridiana: mionecrose fulminante; infecções necrotizantes como celulites, fasciites e miosites, especialmente quando afetam áreas nobres como pescoço, colo, abdome, genitália ou períneo (S. de Fournier) e no pé do diabético com mal perfurante plantar; úlceras crônicas em membros inferiores, por insuficiência vascular, arterial ou venosa, infectadas ou não; úlceras de compressão :escaras de decúbito; infecções ósseas refratárias como osteomielites, inclusive de esterno; osteorradionecroses e lesões de tecidos por radiação como radiodermites e retites ou cistites actínicas; queimaduras de segundo grau extensas ou em áreas nobres ou de terceiro grau, especialmente na fase aguda, sejam elas térmicas, químicas ou elétricas; isquemias traumáticas agudas com esmagamento, síndrome x compartimental ou amputação; preparo de regiões para enxertias ou na viabilização de enxertos; vasculites agudas de causa alérgica, medicamentosa ou por toxinas biológicas como de aracnídeos, ofídios e insetos; anemias graves, provisoriamente, durante a impossibilidade de transfusão sangüínea; e processos inflamatórios crônicos como fístulas enterocutâneas da doença de Crohn, enterorragias por retocolites e colite pseudomembranosa.

O que chama atenção nesta lista de entidades clínicas tão distintas entre si é o seu denominador comum: uma tríade formada por isquemia (ou hipóxia), edema e infecção.

Outra informação fundamental: havendo indicação, quanto mais grave o estado do paciente, mais urgente e necessário faz-se o tratamento em câmara hiperbárica - isto se aplica especialmente aos pacientes comatosos, sépticos, dependentes de drogas vasoativas e aos queimados.

É um grave erro esperar que o paciente melhore para encaminhá-lo à O₂HB, pois é justamente o tratamento em câmara na fase aguda que pode determinar o prognóstico e encurtar a fase crítica. Ademais porque, idealmente, a O₂HB não é uma abordagem terapêutica limitada aos pacientes ambulatoriais. Tudo depende da infra-estrutura material (bomba de infusão hiperbárica, ventilador hiperbárico, monitorização), do engajamento e da competência e experiência do serviço de medicina hiperbárica e de sua equipe.

É muito importante ressaltar que não devem ser indicadas para tratamento em câmara hiperbárica pessoas acometidas de síndromes neurológicas ou suas seqüelas, devido à insuficiência de evidências científicas. Além disso, a divulgação sensacionalista e aética de tratamentos em câmara hiperbárica para "rejuvenescimento", "ressuscitação", combate a rugas e "celulites", "embranquecimento" da pele ou "recuperação" da energia configura não apenas propaganda enganosa mas também charlatanismo.

Também não constitui oxigenoterapia hiperbárica a exposição, mesmo que pressurizada, de apenas membros ou segmentos do corpo a um ambiente rico em oxigênio - prática enganosa, que não apresenta nenhum efeito terapêutico. A O₂HB implica em ventilação de oxigênio pressurizado, e não oxigênio tóxico.

Fundamentos para a oxigenoterapia hiperbárica

Essencialmente, duas leis físicas e alguns processos bioquímicos explicam o mecanismo de ação da O₂HB e dos métodos utilizados em MH:

Tomaz Brito é a anesthesiologista especializado em terapia intensiva e medicina hiperbárica

*A lei de Henry - segundo a qual "a quantidade de um gás que se dissolve em um líquido (no caso, o oxigênio no plasma) é tanto maior quanto maior for a pressão exercida por este gás sobre esse líquido" - um exemplo prático e comum é o de uma bebida gaseificada, na qual o gás está dissolvido por efeito direto da pressão com que é injetado;

*A lei de Boyle-Mariotti - segundo a qual "o espaço ocupado por um certo volume de gás será cada vez menor quanto maior for a pressão ambiente", ou seja, em um ambiente pressurizado o gás sofre contração, se expandindo se a pressão ambiente diminui.

Estas reações no organismo devem ser provocadas, estimuladas e sustentadas, definindo e estabelecendo um platô do tipo estímulo-resposta. Por isso, uma vez iniciado é injustificável a interrupção prolongada do tratamento em função de feriados, por exemplo. Esta conduta revela baixo nível técnico, descompromisso para com o paciente e seu médico - configurando má-prática no entendimento do autor.

Enfim, todos aqueles efeitos da O₂HB resultam em redução da morbidade, da letalidade, do tempo de internação, Referências Bibliográficas:

(1) Henshaw, In: (Simpson, A): Compressed Air as a Therapeutic Agent in the Treatment of Consum-ption, Asthma, Chronic Bronchitis and Other Diseases. Sutherland and Knox, Edinburgh, 1857.

(2) Bert, P: La Pression Barome-trique. 1879; 579. (Barometric Pressure. Traduzido por MS e FA Hitchcock). Republicado pela Undersea Medical Society, Bethesda, 1978.

(3) Bove AA, Davis JC: A Short History of Diving and Diving Medicine In Diving Medicine.3rd ed.W.B.Saunders Co;1997,15-25.

(4) Lorrain-Smith, J. The pathologi-cal effects due to increase of oxygen tension in the air breathed. J. of Physiology. 1899; 24:19-35

(5) Almeida A O, Costa H M. Treatment of Leprosy by oxygen under high pressure associated with methylene blue. Revista Brasileira de Leprologia, 1938; 6:237-265.

(6) Churchill-Davidson, I, C. Sanger, R H Thomlinson. High-Pressure oxygen and radiotherapy. Lancet. 1955; 1:1091-1095.

(7) Boerema I, Meyne N G, Brum-melkamp WK, Bouma S, Mensh M H Kamermans F, Stern hanf, Aalde-ren: Life without Blood. J. Cardio-vasc. Surg. 1955; 13: 133-146.

(8) United States Navy Diving Manual. Best Publishing Company. 1995, 137-269.

(9) Cox R AF: Transport of a Patient with Decompression Sickness In Offshore Medicine. 1st ed. Springer-Verrlag Berlin Heidelberg, 1982, p 113-114.

(10) Hampson N B: Approved Indications for Hyperbaric Oxygen Therapy. Undersea & Hyperbaric Medical Society. Hyperbaric Oxygen Therapy Committee Report. Pressure. 1998; 27-1: 8.

(11) Mesquita WP, Pedrosa Neto AH: Resolução nº 1.457 de 15 de setembro de 1995. Conselho Federal de Medicina. Diário Oficial da União, Brasília, 19 de setembro de 1995, Seção I, pt. 1, p 16.585.

(12) Camporesi E M: Approved Indications for Hyperbaric Oxygen Therapy. Undersea & Hyperbaric Medical Society. Hyperbaric Oxygen Therapy Committee Report. Pressure. 1997;26-6:8-9.

(13) Foreman C: The FDA and HBO. Hyperbaric Medicine Advanced Symposium. School of Medicine. University of South Carolina. April, 2-4, 1998.

(14) Bove AA, Davis JC: Diving Physics In Diving Medicine. 3rd ed. W.B.Saunders Co., 1997, 15-25.

(15) Davis JC, Hunt TK: Introduction To The Physical and Physiological Basis of Hyperbaric Therapy in Hyperbaric Oxygen Therapy. 1st ed. Undersea Medical Society, Inc., 1977, 11-24.

(16) Stoll LL: Cell Response to HBO. Hyperbaric Medicine Advanced Symposium. School of Medicine. University of South Carolina. April, 2-4, 1998.

(17) Kindwall E P: The Physiologic Effects of Hyperbaric Oxygen . In Hyperbaric Medicine Practice. 1st ed. Best Publishing Company, 1994, 17-32.

(18) Jain K K: Hyperbaric Oxygen Therapy in Infections. In Textbook of Hyperbaric Medicine. 2nd Revised Edition. Hogrefe & Huber Publishers, 1996, 178-199.

(19) Cianci P, Hunt T K: Long-Term results of aggressive management of diabetic foot ulcers suggest significant cost effectiveness. Wound Repair and Regeneration. The Wound Healing Society. Vol. 5 nr 2, apriljune 1997, 141-146.

Por isso, sabemos que, quando ventilado sob pressões ambientes elevadas (2,5 vezes acima da pressão atmosférica, por exemplo), o oxigênio não apenas satura completamente a hemoglobina mas também se dissolve no plasma em níveis acima de 6 vol %, que correspondem à capacidade basal de extração e consumo de O₂ pelo encéfalo e miocárdio (quando em condições normais esse volume de O₂ dissolvido no plasma é de 0,3 vol %), atingindo até 2.400mmHg de pressão parcial no sangue. Nessa pressão resulta em vários efeitos bioquímicos e biofísicos, diretos e indiretos: oxigenação satisfatória - via plasma - de tecidos mal perfundidos, vasoconstrição sistêmica e sustentada com

conseqüente reabsorção de edemas, contração (lei de Boyle-Mariotti) e dissolução (lei de Henry) de bolhas aéreas que assim serão eliminadas através da barreira alvéolo-capilar da mesma forma que o CO₂, e interferência direta na fisiologia celular, especialmente dos leucócitos, fibroblastos, células endoteliais e osteoblastos, um grupo de células que para exercerem suas funções necessitam de uma pressão parcial mínima de 30mmHg de oxigênio.

Reverter a hipóxia aguda ou crônica e atingir níveis elevados de saturação de oxigênio resulta em uma série de efeitos potencializadores da opsonização e da fagocitose, da diferenciação celular e da produção de colágeno, promovendo neovascularização e acelerando a granulação, a reepitelização e, portanto, a cicatrização.

O oxigênio hiperbárico atua também de forma sinérgica com os antibióticos, porque modifica o ambiente bioquímico, tornando-o desfavorável à proliferação bacteriana, limitando e interferindo na produção e atividade de suas toxinas, além de ser diretamente bactericida para os germes anaeróbios. do consumo de antibióticos e conseqüentemente dos custos totais do tratamento.

Infelizmente, muitos médicos, hospitais e seguros ou planos de saúde ainda não atentaram para a importância desta forma de tratamento, tanto sob o aspecto humano, em termos de melhor qualidade e melhores resultados no atendimento, quanto sob o aspecto financeiro, com redução dos custos.

É preciso ressaltar que como qualquer procedimento médico a O₂HB também apresenta complicações, efeitos colaterais e limitações que podem levar a resultados ruins ou insatisfatórios. Além disso, uma câmara hiperbárica é um equipamento complexo, muito sensível a uma série de aspectos tais como rigorosos níveis de segurança, operação correta, controle do ambiente interno e externo, assepsia e antisepsia, manipulação de drogas, tanto antes quanto durante a sessão, de equipamentos médicos acessórios e dos próprios pacientes, especialmente aqueles em estado grave ou crítico. Portanto, é fundamental que os médicos que se dedicam a essa modalidade de tratamento tenham formação sólida, treinamento adequado e a consciência de que devem informar e esclarecer aos colegas que lhes confiam seus pacientes e às pessoas em geral que procuram seus serviços, de forma clara e franca, nunca cedendo a pedidos ou pressões para realizar tratamentos não comprovados ou não reconhecidos pela comunidade científica .

A oxigenoterapia hiperbárica é um avanço significativo da medicina moderna e deve ser indicada e aplicada com a mesma diretriz de qualquer outra abordagem terapêutica, ou seja, tendo em mente que o conhecimento médico não pertence àqueles que o detêm, mas sim àqueles que dele necessitam.

RESOLUÇÃO CFM nº 1.457/95

O Conselho Federal de Medicina, no uso da atribuição que lhe confere a Lei nº 3.268, de 30 de setembro de 1957, regulamentada pelo Decreto nº 44.045, de 19 de julho de 1958, e CONSIDERANDO que o Conselho Federal de Medicina, em conjunto com os Conselhos Regionais de Medicina, constitui o órgão supervisor e fiscalizador do desempenho profissional dos médicos em todo o país;<> CONSIDERANDO o surgimento de novas técnicas e procedimentos de pesquisa em medicina, cuja aplicação implica na fiel observância dos preceitos contidos no Código de Ética Médica; CONSIDERANDO a necessidade de se estabelecer uma correta definição sobre as características e fundamentos da Medicina Hiperbárica; CONSIDERANDO a oxigenoterapia hiperbárica (OHB) como procedimento terapêutico consagrado nos meios científicos e incorporado ao acervo de recursos médicos, de uso corrente em todo o País; CONSIDERANDO o decidido na Reunião Plenária de 15 de setembro de 1995, Resolve:

Adotar as seguintes técnicas para o emprego da OHB.

I - DISPOSIÇÕES GERAIS

1.1 - A oxigenoterapia hiperbárica (OHB) consiste na inalação de oxigênio puro, estando o indivíduo submetido a uma pressão maior do que a atmosférica, no interior de uma câmara hiperbárica;

1.2 - As câmaras hiperbáricas são equipamentos resistentes a pressão e podem ser de dois tipos - multipaciente (de maior porte, pressurizada com ar comprimido e com capacidade para várias pessoas simultaneamente) e o monopaciente (que permite apenas a acomodação do próprio paciente, pressurizada, em geral, diretamente com O₂);

1.3 - Não se caracteriza como oxigenoterapia hiperbárica (OHB) a inalação de 100% de O₂ em respiração espontânea ou através de respiradores mecânicos em pressão ambiente, ou a exposição de membros ao oxigênio por meio de bolsas ou tendas, mesmo que pressurizadas, estando a pessoa em pressão ambiente.

II - INDICAÇÃO

2 - A indicação da oxigenoterapia hiperbárica é de exclusiva competência médica.

III - APLICAÇÃO

3 - A aplicação da oxigenoterapia hiperbárica deve ser realizada pelo médico ou sob sua supervisão;

4 - As aplicações clínicas atualmente reconhecidas da oxigenoterapia hiperbárica são as seguintes:

- 4.1 - Embolias gasosas;
- 4.2 - Doença descompressiva;
- 4.3 - Embolias traumáticas pelo ar;
- 4.4 - Envenenamento por monóxido de carbono ou inalação de fumaça;
- 4.5 - Envenenamento por cianeto ou derivados cianídricos;
- 4.6 - Gangrena gasosa;
- 4.7 - Síndrome de Fournier;
- 4.8 - Outras infecções necrotizantes de tecidos moles: celulites, fasciites e miosites;
- 4.9 - Isquemias agudas traumáticas: lesão por esmagamento, síndrome compartimental, reimplantação de extremidades amputadas e outras;
- 4.10 - Vasculites agudas de etiologia alérgica, medicamentosa ou por toxinas biológicas (aracnídeos, ofídios e insetos);
- 4.11 - Queimaduras térmicas e elétricas;
- 4.12 - Lesões refratárias: úlceras de pele, lesões pé-diabético, escaras de decúbito, úlcera por vasculites auto-imunes, deiscências de suturas;
- 4.13 - Lesões por radiação: radiodermite, osteorradionecrose e lesões actínicas de mucosas;
- 4.14 - Retalhos ou enxertos comprometidos ou de risco;
- 4.15 - Osteomielites;
- 4.16 - Anemia aguda, nos casos de impossibilidade de transfusão sanguínea.

IV - TRATAMENTO

5 - O tratamento deve ser efetuado em sessões, cuja duração, nível de pressão, número total e intervalos de aplicação são variáveis, de acordo com as patologias e os protocolos utilizados.

Esta Resolução entra em vigor na data de sua publicação.

Brasília-DF, 15 de setembro de 1995.

WALDIR PAIVA MESQUITA
Presidente

ANTÔNIO HENRIQUE PEDROSA NETO
Secretário-Geral

Publicada no D.O.U. de 19.10.95 - Seção I - Página 16585.

Publicada no D.O.U. de 30.11.95 - Seção I - Página 19829.

Fábrica e Vendas: Tel.: +55 (51) 3026.8440 • e-mail: seawaydiver@seawaydiver.com.br
Desenvolvido por Medialine