

OXIGENOTERAPIA HIPERBÁRICA

GUIA RÁPIDO PARA UTILIZAÇÃO

compilado por
Andrew Turkell DVM, CVA,
CCRT, CHT-V
Shelena Hoberg CHT, CHT-V
Este é um compêndio de partes de
artigos publicados anteriormente e
observações práticas.
Medicina Veterinária Hiperbárica (hvm)
Rev. 04/07/2018
Tradução e adaptação
Roberto Lange. MV.



Compilado por

Andrew Turkell DVM, CVA,

CCRT, CHT-V

Shelena Hoberg CHT, CHT-V

Este é um compêndio de partes de artigos publicados anteriormente e observações práticas.

Medicina Veterinária Hiperbárica (hvm)

Rev. 04/07/2018

Tradução e adaptação: Roberto Lange. MV.

Introdução

- Revise completamente o Guia do Usuário HVM completamente antes de realizar qualquer sessão de OHB.
- Essas diretrizes são baseadas empiricamente, pois há dados limitados sobre animais.
- Este não é um endosso direto da HVM ou uma recomendação como padrão de atendimento, mas deve servir como uma diretriz do protocolo de tratamento.
- O julgamento clínico sólido e o livre consentimento do cliente são de responsabilidade do médico prescritor.
- Todos os pacientes devem ser continuamente monitorados e reavaliados pelo veterinário.
- Os protocolos de tratamento e a resposta do paciente aos tratamentos devem ser documentados.
- Sempre documente também a percepção dos proprietários (por exemplo, o comportamento do animal, ingestão de alimentos e água, etc.).
- Os tratamentos HBOT são normalmente administrados 1 ou 2 vezes ao dia.
- Recomenda-se um mínimo de quatro horas entre os tratamentos devido ao efeito retardado do oxigênio em níveis elevados nos tecidos após o tratamento. Isso minimizará o risco de toxicidade por O₂.
- Casos agudos podem ser tratados BID nos primeiros 2-5 dias e, em seguida, diariamente, conforme necessário
- Os tratamentos podem ser espaçados em dias, com base na resposta do paciente e nos resultados desejados.
- A maioria dos pacientes/condições será tratada em 1,5 ATA ou 2 ATA.
- Traumas cranianos ou distúrbios neurológicos e condições respiratórias são recomendados serem tratados em 1,5 ATA.

PROCOLO RECOMENDADO:

- Tratamento inicial de “treinamento” para avaliação do animal. 7psi por 15 minutos (1,47 ATA) (1 minuto por pressurização/despressurização PSI).

Tratamentos subsequentes:

- 45-30 segundos por pressurização e depressurização PSI. 30 minutos na pressão de tratamento.
- Ajustes devem ser feitos dependendo do comportamento dos animais/tolerância do ambiente da câmara.
- Casos agudos podem ser tratados BID nos primeiros 2-5 dias e depois diariamente e depois disso podem ser espaçados com base na resposta do paciente e nos resultados desejados.
- O número total de tratamentos irá variar dependendo da condição e evolução clínico laboratorial. O veterinário deve reavaliar regularmente e modificar a aplicação da OHB de acordo com a resposta do paciente. O oxigênio sob pressão é uma droga e como tal, tem uma taxa de dose e frequência a ser determinada e modificada pelo veterinário responsável, caso a caso.
- Dois ou três pacientes podem sempre ser tratados ao mesmo tempo, assumindo que o protocolo HBOT é o mesmo para ambos.

CONDIÇÕES DO SISTEMA NERVOSO CENTRALPÁGINA 4

- ⇒ Traumatismo Craniano/Coluna Vertebral
- ⇒ Isquemia cerebral/global
- ⇒ Doenças Compressivas da Medula
- ⇒ Embolia Fibrocartilaginosa
- ⇒ Cegueira Cortical
- ⇒ Paraparesia/Tetraparesia
- ⇒ Doença do nervo periférico

CONDIÇÕES MUSCULOESQUELÉTICAS.....PÁGINA 7

- ⇒ Lesões Atléticas/exercícios.
- ⇒ Tendinite, periostite
- ⇒ Osteoradionecrose
- ⇒ Fraturas
- ⇒ Miosite – Miosite Clostridial – Gangrena gasosa – Mionecrose
- ⇒ Lesões por Esmagamento
- ⇒ Pré/Pós cirúrgico

DOENÇAS INFECCIOSASPÁGINA 10

- ⇒ Osteomielite

- ⇒ Artrite séptica
- ⇒ Septicemia
- ⇒ Endotoxemia
- ⇒ Blastomicose
- ⇒ Doença de Lyme
- ⇒ Infecções Anaeróbias

DOENÇAS CARDIOVASCULARESPÁGINA 13

- ⇒ Hipotensão hemorrágica
- ⇒ Choque
- ⇒ Infarto do miocárdio
- ⇒ Anemia Aguda
- ⇒ Doença de reperfusão
- ⇒ Toxicose por monóxido de carbono
- ⇒ Inalação de fumaça

FERIDASPÁGINA 16

- ⇒ Complicações de ferida após radioterapia
- ⇒ Cura de Feridas e Salvamento de Membros
- ⇒ Picadas de cobra venenosas

DOENÇAS GASTROINTESTINAIS.....PÁGINA 19

- ⇒ Pancreatite
- ⇒ Enterecolites.

DIRETRIZES PARA O TRATAMENTO OXIGENOTERAPIA HIPERBÁRICA - HBOT

AS SEGUINTESS CONDIÇÕES DEVEM SER INICIALMENTE TRATADAS A 1,5 ATA (22 PSI) POR 30 MINUTOS. VOCÊ PODE REPETIR O TRATAMENTO APÓS 4 HORAS DE INTERVALO. TRATAR 5 VEZES E REAVALIAR.

Doença intracraniana (derrame, trauma) /trauma medular

Hipóxia cerebral refere-se a uma diminuição do fluxo sanguíneo para o cérebro, que normalmente ocorre durante o traumatismo craniano. Depois de um severo traumatismo craniano, danos cerebrais traumáticos podem ocorrer à medida que o cérebro incha, apertando tecidos sensíveis contra o crânio. A oxigenoterapia hiperbárica (OHB) funciona para tratar lesões cerebrais por constrição dos vasos sanguíneos do cérebro, e mesmo assim entregar mais oxigênio. Neste caso há um aumento de oxigênio dissolvido, uma parte do sangue que normalmente não transporta oxigênio por todo o corpo. A OHB reduz o edema e aumenta o suprimento de sangue.

Isquemia cerebral/global

A oxigenoterapia hiperbárica tem sido usada em uma série de condições caracterizadas por isquemia (em oposição à isquemia focal de acidente vascular cerebral) e anoxia levando ao comprometimento da consciência.

Condições como coma, devido a lesão cerebral e anoxia associados a acidentes anestésicos, afogamento e enforcamento.

Doenças compressivas medula

O trauma espinhal muitas vezes cria danos neurológicos como resultado do inchaço desses tecidos dentro de um espaço confinado, perda de suprimento de sangue e oxigênio e os efeitos sequenciais desses fatores no tecido nervoso. HBOT reduz o edema e aumenta o suprimento de sangue. O tratamento da lesão medular é focado no reparo e na função de restauração. Isso envolve a promoção do brotamento axonal, ativação de neurônios ociosos e não funcionais enquanto promove neovascularização (nova formação capilar) de áreas danificadas.

A extensão da deterioração neurovascular pode ser significativamente diminuída com a implementação precoce e contínua da OHB.

O tratamento com oxigênio hiperbárico provou ser muito benéfico como terapia adjuvante no tratamento da medula espinhal e lesão cerebral.

Embolia fibrocartilaginosa

É uma doença extraordinariamente rara em humanos, mas não em cães. Material embólico de um disco rompido, de alguma forma atinge a circulação arterial ou venosa da medula espinhal, causando um infarto ou uma obstrução do suprimento de sangue para uma região da medula espinhal, resultando na morte do tecido local. Os casos caninos de êmbolos fibrocartilagosos geralmente mostram melhora rápida quando tratada prontamente por OHB. Isso é também especialmente importante incluir terapias de reabilitação nestes pacientes, principalmente os de raças grandes para torná-los deambulatórios o mais rápido possível.

Paraparesia/Tetraparesia - Paraparesia

Paraparesia refere-se à perda parcial ou completa da função motora voluntária nos membros pélvicos. O envolvimento semelhante de todos os quatro membros é denominado tetraparesia. A paraparesia geralmente resulta de lesões medulares caudais ao segundo segmento torácico da medula espinhal, enquanto a tetraparesia ocorre devido a lesões craniais a esse segmento. Doença do disco intervertebral, síndrome lombo sacral e estenose vertebral são doenças comuns da medula espinhal que afetam cães e gatos.

Um estudo divulgado em 24 de março de 2010 no Journal of Neurosurgery demonstrou claramente a importância de a OHB suplementar após lesão na medula espinhal. Neste estudo, lesões na medula espinhal foram induzidas em ratos e a OHB foi aplicada a um único grupo de ratos. Nesse ambiente controlado, os pesquisadores foram capazes de observar que os ratos tinham lesões medulares menos graves quando tratados com oxigenoterapia hiperbárica. Mais importante, os pesquisadores descobriram que esse grupo teve um aumento nos principais fatores de crescimento que podem nos levar a uma melhor compreensão do mecanismo de ação para os resultados observados com a aplicação de oxigênio hiperbárico após lesões na medula espinhal.

Cegueira cortical

É a perda total ou parcial da visão em um olho de aparência normal causado por danos na área visual no córtex occipital do cérebro. O olho afetado é fisicamente normal e saudável, mas danos ao cérebro resultam em total ou perda parcial da visão. A pupila de um olho corticalmente cego ainda dilata e contrai em resposta a mudanças na luz, porque esta reação é um reflexo, e não depende do cérebro.

A causa mais comum de cegueira cortical é falta de oxigênio para o lobo occipital do cérebro. Causas de cegueira cortical pode ser: neoplasia, acidente vascular cerebral, toxina relacionada ou origem isquêmica primária. As toxinas comuns incluem mercúrio e chumbo e causas metabólicas incluem parada cardíaca ou trauma. Cegueira cortical que ocorre após um anestésico acidente durante a anestesia de rotina é conhecido por responder bem a OHB e os pacientes geralmente recuperam a visão normal.

Doença do nervo periférico

A doença do nervo periférico pode afetar vários nervos periféricos. Ao contrário do sistema nervoso central, que tem as vértebras da coluna vertebral e o osso da o crânio para protegê-lo, os nervos periféricos são mais suscetíveis a danos físicos e danos tóxicos. Eles estão espalhados pelo corpo inteiro, e são responsáveis por uma ação consciente, coordenada movimento (somático), para respostas físicas automáticas (autônomo), e para o movimento do sistema digestivo (entérico).

A mielina, o material lipídico branco e gorduroso que atua como camada isolante (também chamada de bainha de mielina) para algumas fibras nervosas, pode ser perdido através de um processo chamado desmielinização, uma condição que faz com que a mielina se deteriore, resultando em sinais elétricos perdidos nos nervos prejudicando a função. Ou, pode haver degeneração axonal com desmielinização secundária. A degeneração axonal ocorre quando as fibras nervosas se deterioram dentro da bainha de mielina.

Causas da doença do nervo periférico podem ser condições metabólicas, autoimunes, hereditárias, doenças infecciosas (doença de Lyme), toxinas, drogas etc. Efeitos deletérios são mediados pela diminuição do fluxo sanguíneo e oxigênio necessário para a função nervosa. Os órgãos que não recebem oxigênio e inervação começam a funcionar mal e muitas vezes não têm a capacidade de reparar-se.

Algumas doenças neurológicas periféricas comuns são:

- ⇒ Doença Vestibular
- ⇒ Paralisia da laringe
- ⇒ Paralisia facial idiopática (paralisia de Bell em humanos)
- ⇒ Polineuropatia distal felina (birmanês)
- ⇒ Doença do doberman dançarino
- ⇒ Polirradiculoneurite aguda canina (paralisia de Coonhound)
- ⇒ Paralisia do carrapato
- ⇒ Polineuropatia Associada ao Hipotireoidismo
- ⇒ Polineurite Infecciosa (Toxoplasma ou Neospora)
- ⇒ Botulismo

AS SEGUINTESS CONDIÇÕES DEVEM SER INICIALMENTE TRATADAS A 2 ATA POR 30 MINUTOS. HBOT PODE SER APLICADO DUAS VEZES DIARIAMENTE COM Intervalo de 4 HORAS ENTRE AS SESSÕES.

Lesões atléticas/exercícios

Ossos quebrados, lesões no joelho, músculos entorses e distensões são um fato da vida para cães atléticos. Um cão de campo pode tropeçar em um buraco e quebrar a pata, a coluna lombar ou o pescoço.

Lesões como rupturas do ligamento cruzado podem ocorrer em qualquer esporte que envolve saltar ou torcer. Os dedos das patas podem ser feridos em qualquer número de atividades, particularmente agilidade junto com entorses musculares e tensões. Além do aumento do teor dissolvido de oxigênio no plasma, a combinação de pressão e oxigênio promove vasoconstrição sistêmica, o que limitará o edema e proporcionar uma aceleração significativa da cicatrização.

Os benefícios potenciais para lesões esportivas parece ser uma diminuição da lesão inicial, possivelmente controlando a adesão de neutrófilos e liberação de radicais livres de oxigênio, bem como um aprimoramento da cicatrização e processos que requerem a fagocitose e formação de colágeno.

Tendinite

A tendinite é uma inflamação dos tendões que pode causar claudicação. Os tendões mais comumente afetados são o tendão do bíceps (membro anterior) e o tendão do supraespinal (ombro). Um tendão torcido (entorse) é o termo usado para descrever inflamação de um tendão após estresse excessivo.

A lesão é asséptica e resulta da superextensão do tendão. A entorse pode ser leve, envolvendo ruptura de apenas algumas fibras do tendão, ou mais extensas, envolvendo em comprimento ou profundidade do tendão e da bainha sinovial associada.

O estresse repetido pode levar à entorse crônica com um espessamento, tendão fibrótico e enfraquecido. No membro anterior, o tendão de inserção do músculo flexor ulnar do carpo acessório é frequentemente torcido em galgos de corrida.

Inflamação crônica com episódios repetidos de claudicação são comuns. Entorse dos tendões flexores profundos dos dedos também são vistos.

No membro pélvico, pode ocorrer entorse no tendão de inserção em músculos como o semitendinoso e o sartório.

Outros tendões na perna traseira que são comumente torcidos são os tendões de Aquiles e qualquer um dos tendões flexores digitais.

A oxigenoterapia hiperbárica na fase inicial da tendinite/tenosinovite irá diminuir o edema e danos secundários (lesão química) e permitir uma recuperação mais rápida/melhor. Nos estágios finais de tendinite/tenosinovite, a OHB proporciona cura especificamente por diminuir a inflamação, aumentando o crescimento dos vasos sanguíneos e estimulação de células-tronco. A OHB é um excelente tratamento adjuvante para esta condição.

Periostite

Também conhecida como periostalgia, é uma condição médica causada pela inflamação do perióstio, uma camada de tecido conjuntivo que envolve o osso. A condição é geralmente crônica, e é marcada por sensibilidade, dor e inchaço do osso.

Periostite ossificante ou osteodistrofia hipertrófica em cachorros pode fazer com que pedaços do perióstio se rompam e se mineralizem nos tecidos moles dos membros. Os danos nas pequenas artérias reduzem circulação para a área, privando-a de oxigênio e outros nutrientes necessários. A formação de sequestro pode ser observada nas radiografias. Tratar principalmente com oxigênio hiperbárico.

Osteorradionecrose

Necrose óssea secundária à irradiação e infecção sobreposta. Isso ocorre porque a radiação destrói células normais e vasos sanguíneos, bem como células tumorais. Danos nas pequenas artérias reduzem a circulação na área, privando-o de oxigênio e outros nutrientes necessários.

A formação de sequestro pode ser observada nas radiografias. Principalmente tratar com oxigênio hiperbárico.

Fraturas

Um estudo de Taiwan... (Oxigênio hiperbárico- A proliferação estimulada e o crescimento de osteoblastos podem ser mediado através do FGF-2/MEK/ERK 1/2/NF-κB e PKC/JNK) ... demonstra um mecanismo de reparo de fratura óssea com oxigênio hiperbárico.

Os cientistas observaram culturas in vitro de osteoblastos em condições normais e com oxigênio. Eles descobriram que “os efeitos proliferativos da hiperbárica[oxigênio] nos osteoblastos pode contribuir para o recrutamento de osteoblastos no local da fratura”. Esta pesquisa primária apoia a teoria de que o oxigênio hiperbárico estimula os mecanismos de produção óssea.

Miosite – Miosite Clostridial – Gangrena gasosa – ionecrose

A miosite é uma condição na qual os músculos esqueléticos são danificados por um processo inflamatório não infeccioso ou infeccioso dominado por infiltração linfocítica. Sinais de miosite geralmente são de início súbito.

A miosite e a mionecrose clostridiais são infecções agudas e rapidamente progressivas causadas por clostrídios, infecção dos tecidos moles, comumente conhecida como “gangrena gasosa”. Gangrena pode ocorrer com fraturas expostas, fraturas complicadas, lesão de tecidos moles após acidentes e etc. Pessoas com problemas hepáticos, diabetes ou imunocomprometidos correm maior risco de gangrena gasosa. Os organismos que causam a gangrena gasosa produzem venenos conhecidos como exotoxinas.

As exotoxinas são capazes de liquefazer o tecido adjacente e inibir os mecanismos de defesa local que normalmente podem conter uma infecção. A infecção avançada da gangrena gasosa pode simplesmente destruir o tecido saudável e se espalhar ao longo de horas.

As bactérias *Clostridium* são “anaeróbicas”, o que significa que não requerem oxigênio para crescer e eles não prosperam em oxigênio. Se clostrídios são expostos a grandes quantidades de oxigênio, sua replicação, migração e produção de exotoxinas são inibidas.

O tratamento repetido de OHB retarda o progresso da infecção enquanto antibióticos e ressecção cirúrgica mantem o tecido saudável. O tratamento com oxigênio hiperbárico salva vidas porque a produção da exotoxina é rapidamente interrompida, em muitos casos prevenindo a amputação do membro.

* Em casos graves, 30 minutos a 22psi (2,5ATA) podem ser necessários.

Lesões por Esmagamento

Quando uma parte do corpo fica presa entre dois objetos que estão sendo empurrados juntos sob condições extremas de pressão, o aperto resultante cria uma lesão por esmagamento.

A maioria lesões por esmagamento resultam em ossos quebrados, hematomas graves, sangramento, lacerações e às vezes síndrome compartimental. Crush são lesões comuns em atropelamentos, quedas, ferimentos graves por mordidas etc.

Quando os músculos e tecidos são privados de sangue por muito tempo após uma lesão por esmagamento, há uma chance de que os nervos se tornem gravemente danificados.

Embora mais comum em lesões por esmagamento nos membros, a síndrome compartimental pode ocorrer em qualquer parte do corpo que é esmagada e presa entre dois objetos por muito tempo. Espessas camadas de tecido muscular podem ser afetadas por lesão nas fâscias que os separa.

Dentro de cada camada de fâscia há um espaço confinado chamado compartimento. O compartimento inclui o tecido muscular, nervos e vasos sanguíneos. A fâscia envolve essas estruturas mantendo-os bem compartimentados. A fâscia não se expande, portanto, o inchaço em um compartimento causa uma pressão incrível nos músculos, vasos sanguíneos e nervos. Isso faz com que dor seja extrema.

Se esta pressão for alta o suficiente, o fluxo sanguíneo para o compartimento será bloqueado. Isso pode levar a lesões permanentes no músculos e nervos e paralisia.

Se a pressão durar muito tempo, os músculos podem morrer e o membro pode precisar ser amputado. Um sinal visual de síndrome compartimental é inchaço pele com aspecto brilhante. Casos de síndrome compartimental secundária à picada de cobra e picadas de aranha marrom foram relatados.

A terapia com oxigênio hiperbárico (HBO) é preconizada para o tratamento de trauma grave dos membros por causa de seus efeitos no transporte de oxigênio, necrose isquêmica muscular, síndrome compartimental e prevenção de infecções.

Trinta e seis pacientes com lesões por esmagamento foram alocados em um de forma randomizada, em até 24 horas após a cirurgia, para tratamento com OHB (sessão de 100% O₂ a 2,5 atmosferas absolutas (ata) por 90 minutos, duas vezes ao dia, durante 6 dias) ou placebo (sessão de 21% O₂ a 1,1 ata por 90 minutos, duas vezes ao dia, durante 6 dias). Todos os pacientes receberam as mesmas terapias padrão (anticoagulantes, antibióticos e curativos).

As medições da pressão transcutânea de oxigênio (PtCO₂) foram feitas antes (paciente respirando ar normal) e durante o tratamento (HBO ou placebo) na primeira, quarta, oitava e décima segunda sessões. Os dois grupos (grupo HBO, n = 18; grupo placebo, n = 18) foram semelhantes em termos de idade; fatores de risco; número, tipo ou localização das lesões vasculares, lesões neurológicas ou fraturas; e tipo, localização ou momento do procedimento cirúrgico. A cura completa foi obtida para 17 pacientes no HBO grupo vs. 10 pacientes no grupo placebo.

1996 agosto; 41(2):333-9. Oxigenoterapia hiperbárica no manejo de lesões por esmagamento: um ensaio clínico randomizado, duplo - cego, controlado por placebo. Bouachour G, Cronier P, Gouello JP, Toulemonde JL, Talha A, Alquier P.

AS SEGUINTESS CONDIÇÕES DEVEM SER TRATADAS INICIALMENTE A 2 ATA POR 30 MINUTOS (a menos anotado de outra forma).

Osteomielite

É uma infecção do osso ou também da medula óssea. Pode ser utilmente sub classificado com base no organismo causador (bactérias piogênicas ou micobactérias), a via, duração e localização anatômica da infecção.

Por causa das particularidades de seu suprimento sanguíneo, a tíbia, fêmur, úmero, vértebra, maxila, e os corpos mandibulares são especialmente suscetíveis a osteomielite.

O oxigênio é criticamente importante na cura da Osteomielite. Fortalece os osteoclastos que reabsorvem os ossos afetados, permitindo que os osteoclastos removam detritos ósseos mais efetivamente.

Melhora a função do sistema imunológico, glóbulos brancos que dependem do oxigênio. Também ajuda o organismo a criar um novo leito capilar. Como resultado, o organismo é capaz de se livrar do osso doente e substituí-lo por osso saudável.

Quando a tensão de oxigênio é aumentada, a célula fibroblástica pode dividir, produzir colágeno e migrar para onde é necessário. Essas são funções de cicatrização de feridas. O colágeno produzido por essas células forma uma matriz fibrosa na qual novos capilares crescem.

A cicatrização de feridas é um processo dinâmico e um nível adequado de oxigênio sob tensão é obrigatória para que este processo prossiga para a cura.

A OHB fornece oxigênio para promover a produção de colágeno, angiogênese e cicatrização de feridas em pacientes isquêmicos ou com feridas infectadas. O fornecimento adequado de oxigênio é fundamental no tratamento de osteomielite.

Artrite Séptica

Também conhecida como artrite infecciosa, pode representar uma invasão direta do espaço articular por vários microrganismos, mais comumente causados por uma variedade de bactérias, no entanto, vírus, micobactérias e fungos também foram implicados.

A artrite reativa é uma inflamação estéril processo que geralmente resulta de uma infecção extra-articular. As bactérias são os patógenos mais importantes devido à sua natureza rapidamente destrutiva.

A artrite séptica é considerada uma emergência Médica. Se não tratada, pode destruir a articulação em um período de dias. A infecção também pode se espalhar para outras partes do corpo.

Artrite séptica causadas por bactérias anaeróbicas está frequentemente associada a disseminação da infecção hematogênica, articulações artificiais e trauma.

A toxina pode ser neutralizada por antitoxinas específicas, principalmente em infecções causadas por Clostrídios (tétano e botulismo).

O controle do ambiente pode ser alcançado drenando o pus, debridamento cirúrgico de tecido necrótico, melhorando a circulação sanguínea, aliviando qualquer obstrução e melhorando a oxigenação dos tecidos.

A terapia com oxigênio hiperbárico (HBO) pode ser extremamente útil pela hiperoxigenação dos tecidos e restringindo a disseminação local e sistêmica dos microrganismos.

Septicemia

Uma infecção bacteriana ou infecção por microorganismos no sangue que piora muito rapidamente. Pode surgir de infecções em todo o corpo, incluindo infecções nos pulmões, abdômen e trato urinário. Isto pode ocorrer antes ou ao mesmo tempo que infecções do osso (osteomielite), sistema nervoso central (meningite), (endocardite), fígado, rim etc. HBO2 é capaz de combater a infecção, como septicemia, agindo diretamente sobre bactérias anaeróbicas, aumentando a atividade de leucócitos e macrófagos e potencializando os efeitos dos antibióticos.

Endotoxemia

É a presença de endotoxinas no sangue.

Hoje, o termo "endotoxina" é usado como sinônimo do termo lipopolissacarídeo, que é um dos principais constituintes da membrana celular de bactérias Gram-negativas. Maiores quantidades de endotoxinas podem ser mobilizadas se as bactérias Gram-negativas forem destruídas.

O termo “endotoxina” veio da descoberta de que as próprias bactérias Gram-negativas podem causar toxicidade, daí o nome endotoxina, podendo levar ao choque séptico.

Estudos de endotoxina nos últimos 50 anos revelou que os efeitos da são na verdade, devido aos lipopolissacarídeos.

Os principais efeitos das endotoxina em vertebrados são mediados por sua interação com receptores em células do sistema imunológico, como monócitos, macrófagos, células dendríticas e outros. Após o desafio com endotoxina, essas células formam um amplo espectro de mediadores imunológicos, como citocinas, óxido nítrico e eicosanoides. As citocinas são pequenas glicoproteínas que afetam o crescimento e o metabolismo.

As citocinas são pequenas glicoproteínas que afetam o crescimento e o metabolismo. Ao responder a estímulos externos, os vertebrados acionam interações moleculares e celulares para facilitar o retorno à homeostase fisiológica, e as citocinas estão profundamente envolvidas nessas interações complexas.

A liberação de citocinas no meio tecidual local aumenta a função antimicrobiana e ajuda na reparação tecidual. Resultados experimentais indicam que a HBO atenuou a indução de citocinas melhorando a isquemia hepática.

Trate a 1,5-2,0 ATA por 30 minutos. Você pode repetir o tratamento no mesmo dia após um intervalo de descanso de 4 horas.

Blastomicose

Um fungo prospera em ambientes úmidos, como margens de rios, lagos e pântanos, onde o solo úmido a luz solar direta promove o crescimento do fungo. Também está presente em áreas ricas em matéria em decomposição, como áreas arborizadas, florestas e fazendas.

É uma espécie natural da América do Norte fungo, com a maior prevalência de infecção ocorrendo em áreas geográficas localizadas perto da água - como o Mississippi, bacias dos rios Ohio, Missouri e Tennessee.

Estudos concluíram que os cães mais afetados vivem num perímetro de pelo menos 400 metros de uma fonte de água.

A blastomicose geralmente ocorre quando o cão inala os esporos de fungos no ar do gênero *Blastomyces dermatitidis* após o solo contaminado ter sido revirado. Isso pode resultar de uma atividade como cavar o terreno ou seguindo um rastro de cheiro.

Os esporos também podem entrar através da pele. Exposição a áreas com água, matéria em decomposição, ou áreas recentemente escavadas aumentam o risco de exposição ao fungo e conseqüente desenvolvimento da doença. Foi levantada a hipótese de que o oxigênio hiperbárico pode ser benéfico como terapia adjuvante porque o oxigênio sob pressão aumenta a capacidade dos neutrófilos de matar o organismo.

Tratar em conjunto com terapia antifúngica a 1,5 ATA. Você pode repetir o tratamento no mesmo dia após um descanso de 4 horas intervalo.

Doença de Lyme

A doença transmitida por carrapatos mais comum no Estados Unidos. Em 2006, os Centros de Controle de Doenças registraram 17.002 casos em pessoas. J

á existem pesquisas que mostram a eficácia da oxigenoterapia hiperbárica, oferecendo esperança aos pacientes acometidos pela doença de Lyme crônica.

Dr. William Fife no Texas A & A M University publicou uma extensa pesquisa demonstrando melhorias profundas em pacientes com doença de Lyme tratados com OHB.

Tratar em conjunto com antibioticoterapia convencional em 2.0 ATA por 45 minutos. Você pode repetir o tratamento no mesmo dia após um intervalo de descanso de 4 horas .

Infecções Anaeróbias

A OHB aumenta a capacidade de matar os leucócitos e é letal para certas bactérias anaeróbicas.

Ele inibe formação de toxinas por certos anaeróbios, aumenta a flexibilidade das hemácias, reduz o edema tecidual, preserva trifosfato de adenosina, e mantém a oxigenação tecidual na ausência de hemoglobina.

Além disso, estimula a formação de fibroblastos e de colágeno, promove crescimento dos capilares e termina a peroxidação lipídica.

Esses são extremamente úteis no tratamento de infecções anaeróbicas que podem resultar em gangrena gasosa, bem como infecções aeróbicas graves, como como na Osteomielite crônica refratária.

Hipotensão hemorrágica

Este estudo examinou o efeito das exposições ao oxigênio hiperbárico no desenvolvimento do edema e necrose dos músculos que estão associados com síndromes compartimentais complicadas por hipertensão hemorrágica.

Uma síndrome compartimental foi induzida por infusão de plasma autólogo no compartimento anterolateral do lado esquerdo do membro posterior de sete cães anestesiados, após perda de trinta por cento de volume de sangue. Esses cães foram tratados com oxigênio hiperbárico (duas atmosferas de oxigênio puro) e foram comparados com seis cães com síndrome compartimental idêntica e condição hipotensiva, mas não foram expostos a oxigênio hiperbárico. Quarenta e oito horas depois, o edema foi quantificado medindo os pesos dos músculos.

A proporção de edema foi significativamente maior em cães que não foram expostos a oxigênio hiperbárico do que nos cães que foram tratados com oxigênio hiperbárico, e a razão para necrose do músculo também foi significativamente maior em cães que não receberam oxigênio hiperbárico do que naqueles que foram tratados com oxigênio hiperbárico.

Choque

Um paciente sangrou maciçamente pelo reto, mas não foi submetido a transfusão.

Um leiomioma gástrico hemorrágico foi excisado em procedimento cirúrgico.

Seu valor de hemoglobina caiu para 2,2 g/100 cc e no terceiro dia pós-operatório apresentou sinais de isquemia cerebral e miocárdica e insuficiência cardíaca congestiva.

A oxigenoterapia hiperbárica causou uma reversão de todos sinais e sintomas de hipóxia, e o paciente se recuperou.

O Sangue retirado de um sujeito respirando ar a 1 atmosfera de pressão foi 0,3 vol% de oxigênio dissolvido no plasma; se o sujeito respira 100% de oxigênio a 2 atmosferas de pressão absoluta, a quantidade de oxigênio em solução física no plasma é de 4% em volume. Em um paciente com valor de hemoglobina muito diminuído, este aumento do oxigênio plasmático pode ser adequado para sustentar a vida.

Infarto Cardíaco

A síndrome coronariana aguda inclui infarto do miocárdio e pode ser fatal.

A terapia por oxigênio hiperbárico Oxigênio irá melhorar o fornecimento de oxigênio para o coração e pode reduzir o volume do músculo cardíaco que perece. A adição de OHB ao tratamento padrão pode reduzir a taxa de mortalidade e outros resultados adversos importantes. A oxigeno terapia hiperbárica como adjuvante após trombólise e infarto agudo do miocárdio tem um efeito favorável sobre a função sistólica do ventrículo esquerdo e o processo de remodelação.

O oxigênio tem sido usado no tratamento de infarto do miocárdio (IM) e síndromes coronarianas agudas para mais de 100 anos.

A justificativa para seu uso de longa data é que ele aumenta o fornecimento de oxigênio ao miocárdio isquêmico, reduzindo o tamanho do IM e melhorando os resultados clínicos.

A evidência em apoio a esta abordagem é derivada principalmente de modelos animais, nos quais a administração de 100% de oxigênio em condições normobáricas ou hiperbáricas durante e/ou após a oclusão experimental da artéria coronária reduz a extensão da necrose miocárdica.

Anemia Aguda

Pacientes que apresentam perda acentuada de massa de células sanguíneas por hemorragia, hemólise ou aplasia aumenta o risco de falta de capacidade adequada de transporte de oxigênio por sangue.

Quanto mais rapidamente a anemia grave se desenvolve, menos tolerante o paciente pode se torna ao insulto. Na média, o corpo extrai 5 a 6 ml de O₂ para cada 100 ml de sangue que varre a microvasculatura da maioria dos órgãos sistemas.

Níveis fisiológicos normais de Hgb fornecem prontamente taxas de extração de oxigênio tecidual de 5 a 6 por cento em volume. Como Hgb cai para 6 g/dL, fornecimento de oxigênio, para compensar essas taxas de extração de oxigênio da linha de base, torna-

se problemática e é claramente inadequada em níveis de Hgb abaixo de 3,6 g/dL. A terapia por oxigênio hiperbárico pulsada, fornece uma maneira de corrigir clinicamente o débito de oxigênio na anemia grave, de um paciente que está a espera de uma transfusão ou se a transfusão não for possível.

Doença de Reperusão

É o dano tecidual causado quando o fornecimento de sangue retorna ao tecido após um período de isquemia. Ausência de oxigênio e nutrientes do sangue durante o período isquêmico cria uma condição na qual a restauração da circulação resulta em inflamação e danos através da indução de estresse oxidativo, em vez de restauração da função normal.

Os glóbulos brancos, transportados para a área pelo sangue recém-retornado, liberar uma série de fatores inflamatórios, como interleucinas, bem como radicais livres em resposta ao dano tecidual.

O fluxo sanguíneo restaurado reintroduz oxigênio dentro das células que danifica as proteínas celulares, DNA e a membrana plasmática. Danos na célula membrana podem, por sua vez, causar a liberação de mais radicais livres.

Os leucócitos também podem se ligar ao endotélio de pequenos capilares, obstruindo-os e levando a mais isquemia. A lesão de reperusão desempenha um papel na cascata isquêmica do cérebro, que está envolvido em acidente vascular cerebral e trauma cerebral. Processos estão envolvidos na insuficiência cerebral após a reversão da parada cardíaca.

Ataques repetidos de isquemia e lesões de Reperusão também são consideradas um fator que leva à formação e falha na cicatrização de feridas crônicas, como úlceras de pressão. Os resultados sugerem que a redução da isquemia-reperusão é mediada por um mecanismo de produção do óxido nítrico que é substancialmente aumentada pelo oxigênio hiperbárico.

Toxicose por Monóxido de Carbono

Fontes comuns de monóxido de carbono potencialmente tóxico são querosene não ventilado ou aquecedores de propano, motores a gasolina, escapamento de automóveis ou vapores de sistemas de aquecimento de combustível à base de carbono.

Quando inalado, este gás é prontamente absorvido pelo sangue, combinando-se com hemoglobina para formar carboxiemoglobina, reduzindo o oxigênio entregue ao organismo e, assim, levando à diminuição da utilização de oxigênio no cérebro e no coração. Um cão deixado em um recinto fechado de garagem com um automóvel em funcionamento pode ser exposto a níveis tóxicos de monóxido de carbono em cerca de dez minutos.

Os animais são também expostos a níveis tóxicos de monóxido de carbono quando são presos em um prédio que está em chamas. Exposição prolongada a monóxido de carbono levará à hipoxemia e, eventualmente, à morte. O oxigênio hiperbárico beneficia o cérebro mais do que o oxigênio normobárico, por exemplo, melhorando o metabolismo energético, prevenindo peroxidação e diminuição da aderência de neutrófilos.

Ensaio randomizados e controlados mostraram definitivamente o oxigênio hiperbárico como a única terapia eficaz para intoxicação aguda por CO.

Sequelas neurológicas devem ser minimizadas. Oxigênio normobárico não deve ser usado entre múltiplas doses de oxigênio hiperbárico tratamentos, pois isso pode contribuir para a toxicidade.

(ATENÇÃO: deve-se ter cuidado ao tratar QUALQUER condição respiratória/insulto com OHB. A avaliação do veterinário antes da aplicação da OHB é imprescindível para minimizar o risco de problemas relacionados ao barotrauma.)

Inalação de fumaça

Lesão por inalação de fumaça é um dano direto às vias aéreas e ao tecido pulmonar causado pela exposição ao calor, partículas na fumaça e os subprodutos gasosos do fogo.

A lesão por inalação de fumaça pode ser causada por: lesão térmica no vias aéreas superiores, Inalação de material particulado que se instalam nas vias aéreas superiores e os pulmões, asfixia pelo incêndio reduz o teor de oxigênio no ar que é respirado e a lesão química devido a produtos químicos como monóxido de carbono, cianeto, acroleína, cloreto de hidrogênio e aldeídos que são liberados como gases dentro do fogo.

A lesão por inalação de fumaça pode levar a broncoespasmo e broncoconstrição, intoxicação por monóxido de carbono, edema, desconforto respiratório agudo, pneumonia e morte.

A oxigenoterapia hiperbárica é um importante coadjuvante no tratamento de lesões respiratórias secundárias por inalação, especialmente quando a lesão é complicada pela inalação de um produto químico tóxico, como monóxido de carbono ou cianeto.

Por envenenamento por monóxido de carbono, tal terapia tornou-se um padrão de prática em humanos.

Quanto mais informações sobre a capacidade de que oxigênio hiperbárico tem para reduzir lesões de reperfusão, maiores são as chances de que esta terapia se torne um padrão de prática para gerenciar a inalação de fumaça, ferimentos e envenenamento por cianeto também.

Trate a 1,5 ATA – 2 ATA por 30 minutos. Você pode repetir o tratamento no mesmo dia após um intervalo de descanso de 4 horas.

Ferimentos

Complicações da ferida após a radioterapia

A radioterapia que é muitas vezes é usado em conjunto com a cirurgia em certos tipos de câncer, leva a danos nas células teciduais e na vasculatura.

A cirurgia em tais tecidos tem uma taxa de complicações aumentada, porque a cicatrização de feridas requer angiogênese e fibroplasia, bem como atividade de glóbulos brancos, todos prejudicados pela exposição à radiação.

A Oxigenoterapia hiperbárica (HBO) aumenta os níveis de oxigênio no tecido hipóxico, estimula angiogênese e fibroplasia, e tem efeitos antibacterianos.

Cura de Feridas e Salvamento de Membros

Existe um alto nível de evidências de que a OHB reduz o risco de amputação ao promover cicatrização parcial ou total de feridas problemáticas. Existe um moderado nível de evidência de que a OHB promove a cicatrização de úlceras arteriais, e úlceras vasculíticas refratárias, bem como osteomielite.

Em um ambiente hipóxico, a cicatrização de feridas é interrompida pela diminuição da produção de colágeno, da proliferação de fibroblastos, e angiogênese capilar.

A hipóxia também permite o crescimento de organismos anaeróbicos, complicando ainda mais a cicatrização de feridas. A oxigenoterapia hiperbárica proporciona um aumento significativo na oxigenação tecidual na ferida hipoperfundida e infectada. Isto influencia a taxa de deposição de colágeno, angiogênese e eliminação bacteriana em feridas. Os maiores benefícios são alcançados em tecidos com fluxo sanguíneo comprometido e Suprimento de oxigênio.

Na presença de infecção com risco de amputação de membro ou após debridamento ou retalhos cirúrgicos comprometidos o paciente deve ser tratado duas vezes ao dia. Quando a infecção está sob controle e o envelope de tecidos moles melhora, os tratamentos diários são adequados.

Envenenamento por serpente venenosas, se divide em 2 classes:

- 1) As da família *elapidae*, que incluem a cobra jararaca, mamba e coral;
- 2) As das famílias de viperinas, as verdadeiras víboras (ex. víbora de Russell e somador europeu comum) e as víboras (por exemplo, cascavéis, mocassim boca-de-algodão, cabeça de cobre). Cobras venenosas da América do Norte incluem víboras e cobras corais. As cobras elapinas têm presas curtas e tendem a injetar o veneno “mastigando” suas vítimas. Seu veneno é neurotóxico e paralisa do centro respiratório. Os animais que sobrevivem a essas mordidas raramente têm sequelas.

As cobras viperinas têm presas longas, articuladas e ocas; eles atacam e injetam veneno (uma ação voluntária). Muitas mordidas por víboras supostamente não resultam em injeção de quantidades substanciais de veneno. O veneno da viperina é tipicamente hemotóxico, necrosante e anticoagulante, embora seja um componente neurotóxico está presente no veneno de algumas espécies, por exemplo, o Mojave cascavel (*Crotalus scutulatus*).

Picadas de cobra fatais são mais comuns em cães do que em qualquer outro animal doméstico. Devido ao tamanho relativamente pequeno de alguns cães em proporcional à quantidade de veneno injetado, a picada até mesmo de uma pequena cobra pode ser fatal.

A terapia intensiva deve ser instituída o mais rápido possível porque os efeitos irreversíveis do veneno começam imediatamente após o envenenamento. Animais mordidos por um elapine pode ser tratado com soro antiveneno (que pode estar disponível em base necessária através de salas de emergência hospitalares humanas

maiores) e cuidados de suporte, incluindo anticonvulsivantes se necessário. Doses de soro antiofídico deve ser aplicado sempre que possível.

O tratamento para o envenenamento por víboras deve ser direcionado para prevenir ou controlar o choque, neutralizar o veneno, prevenir ou controlar a coagulação intravascular disseminada, minimizando necrose e prevenção de infecção secundária. Qualquer cão ou gato apresentado em 24 horas de uma picada de cobra mostrando sinais de envenenamento por cobra, requer tratamento intensivo, começando com fluidos IV para combater a hipotensão.

O uso de corticosteroides tem sido questionado, principalmente porque eles por si só não alteram a resultado final. No entanto, prolongam o curso clínico e, portanto, permite mais tempo para instituir medidas assertivas de cura.

Corticosteroides de ação rápida podem ajudar a controlar choque, proteger contra danos nos tecidos e minimizar a probabilidade de reações alérgicas ao soro antiofídico.

O soro antiofídico é altamente benéfico porque sua ação é o único mecanismo direto e específico para neutralizar o veneno de cobra.

Animais menores provavelmente recebem uma dose maior (por unidade de peso corporal) de veneno do que animais maiores e, conseqüentemente, requerem doses proporcionalmente maiores de soro antiofídico. Até 100 mL de antiveneno podem ser necessários para pequenos cães mordidos por uma grande cobra; 5-10 mL podem ser injetados nos tecidos ao redor da mordida, e o restante administrado IV. A eficácia de antiveneno é diminuído se a picada ocorreu >24 h.

No caso de uma reação anafilática ao heterólogo (soro antiofídico produzido a partir do uso do cavalo) devem ser administrados 0,5-1 mL de 1:1.000 epinefrina via SC.

Se instalado a coagulação intravascular disseminada, o tratamento adequado, inclui hemoderivados e heparina sódica (em minidose de 5-10 U/kg/h. ou baixa dose de 50-100 U/kg, tid), administrados via SC. Antibióticos de amplo espectro devem ser administrados para prevenir infecção e outras infecções secundárias. Vários potenciais patógenos, incluindo *Pseudomonas aeruginosa*, *Clostridium spp*, *Corynebacterium spp* e estafilococos foram isolados de bocas de cascavéis.

Os antibióticos devem ser continuados até que todas as lesões superficiais tenham curado. A antitoxina tetânica também deve ser administrada; de outros tratamentos de suporte (por exemplo, transfusão de sangue no caso de venenos hemolíticos ou anticoagulantes) é administrado conforme necessário.

Embora os problemas de mordida de cobra acima tenham diferentes etiologias, os mecanismos fisiopatológicos subjacentes da inflamação e danos nos tecidos são semelhantes.

Assim, parece lógico incluir HBO₂ em um regime de tratamento. Respiração de 100% de oxigênio sob pressão, faz com que o oxigênio se dissolva no plasma, resultando em paO₂ (pressão arterial de oxigênio) de 1500 mmHg a 2,5 bar absoluto). Nesse nível, o oxigênio mostra-se como prevenção da lesão de reperfusão, redução de edema e reversão do dano tecidual subletal.

Pancreatite

A pancreatite é a inflamação e o inchaço do pâncreas. Pode ocorrer em uma forma leve ou grave.

A causa de pancreatite espontânea em cães não é bem compreendida. Cães tomando corticosteroides estão em risco aumentado. Existe uma maior incidência de pancreatite em cães com síndrome de Cushing, diabetes mellitus, hipotireoidismo e hiperlipemia idiopática (Uma doença dos Schnauzers miniatura). Estas doenças são associadas com os níveis de lipídios séricos elevados.

A pancreatite é também mais prevalente em fêmeas e cães castrados com excesso de peso com dietas ricas em gordura. Um ataque pode ser desencadeado comendo restos de alimentos ou uma refeição gordurosa.

As principais descobertas que são HBO pode atuar como um anti-inflamatório e agente antimicrobiano. Muitos dos efeitos da HBO serão benéficos no tratamento da pancreatite aguda grave.

Os Trabalhos realizados até o momento em modelos animais com pancreatite aguda mostram melhorias promissoras na gravidade.

Pancreatite aguda prejudica a microcirculação pancreática e sistêmica e causa inflamação aguda. Esses processos são potencialmente melhorados por Terapia HBO.

CONTRAINDICAÇÕES ABSOLUTAS

Estas são condições que tornam um tratamento ou terapia muito arriscado para se realizar

Pneumotórax não tratado

É a única contraindicação absoluta para a terapia por oxigênio hiperbárico, além dos pacientes inconscientes.

Se um paciente sofre OHB, mais danos aos pulmões podem ocorrer e criar uma condição de risco de vida.

Um dreno torácico deve ser colocado antes de entrar na câmara. drenos bloqueados (sem drenagem) e infecções de ouvido. é necessário abrir a drenagem para não incorrer em contraindicação absoluta.

Pacientes inconscientes

CONTRAINDICAÇÕES RELATIVAS

Determinado paciente pode ter um risco maior de complicações, mas mesmo assim pode receber tratamento.

O risco do paciente deve ser avaliado se ele está atualmente ou recentemente recebendo qualquer um dos seguintes medicamentos:

- **Doxorrubicina** (Adriamicina) – pode ocorrer cardiotoxicidade.
- **Cisplatina** - a cicatrização de feridas pode ser prejudicada.

- **Dissulfiram** (antabuse) – bloqueia a produção de superóxido dismutase, que protege contra toxicidade do oxigênio.

- **Acetato de mafenida** (Sulfamylon) – a cicatrização de feridas pode ser prejudicada.

- **Condição cancerosa ativa** – Duas revisões sistemáticas sobre HBO e câncer concluíram que o uso de OHB em pacientes com neoplasias é considerado seguro. Com base no presente, bem como revisões anteriores, não há evidências indicando que a HBO atua como estimulador do crescimento tumoral nem como potencializador de recorrência.

Por outro lado, há evidências que sugerem que a HBO pode ter efeitos inibidores de tumor em certos subtipos de câncer, e assim acreditamos firmemente que precisamos expandir nosso conhecimento sobre o efeito e os mecanismos por trás da oxigenação tumoral. (Moen e Stuhr, Oxigenoterapia hiperbárica e câncer- uma revisão; Targ Oncol (2012) 7:233-242.

- **Asma** – Pode resultar em pneumotórax.

- **Sinusite crônica** – Pode levar a um possível barotrauma.

- **Esferocitose congênita** – pode ocorrer hemólise devido aos glóbulos vermelhos frágeis.

- **Claustrofobia** - Ele pode levar ao aumento da ansiedade.

- **Enfisema com retenção de CO₂** – Pode apresentar risco de pneumotórax.

- **Febre alta** – pode diminuir o limiar para convulsões; a temperatura deve ser reduzida antes de tentar a terapia.

- **História de cirurgia no ouvido** - O paciente pode não conseguir desobstruir seus ouvidos e aumentar o risco de trauma no ouvido com desobstrução forçada.

- **História de convulsões** - Reduz o limiar para convulsões. O aumento da medicação pode ser recomendado.

- **Neurite óptica** – casos raros de piora da visão e cegueira.

- **Marca-passo** – Existe a possibilidade de mau funcionamento do dispositivo. (Poucos marca-passos são fabricados para suportar pressão aumentada).

- **Gravidez** - Não se sabe se algum estresse é causado o feto.

- **Cirurgia de tórax** – Existe um pequeno risco de ar preso em feridas cirúrgicas. Descomprima lentamente.

- **Infecções respiratórias superiores** – Os pacientes podem ter problemas para desobstruir seus ouvidos que resultam em trauma para o ouvido..

Interações Medicamentosas com OHB

- **Esteroides** - altas doses podem predispor o paciente ao O₂ toxicidade, trate a 1,5 ATA se estiver recebendo alta doses de esteroides

- **Analgésicos/Não narcóticos** - sem problemas potencializados

- **Analgésicos/Narcóticos**- são potencializados. Poderia deprimir a respiração, portanto, espere 4-6 horas após dosagem antes do tx HBOT ou reduza a dosagem em ½.

- **Insulina**- Dar ½ dose dia de tx.

- Revise o Guia do Usuário completamente antes de realizar qualquer tratamento!

- Essas diretrizes são baseadas empiricamente, pois há dados limitados em animais.
- Este não é um endosso direto da HVM ou uma recomendação como padrão de cuidado.
- Bom julgamento clínico e o consentimento do cliente é de responsabilidade do médico prescritor.
- Todos os pacientes devem ser monitorados continuamente.
- Tratamentos e resposta aos tratamentos devem ser documentadas. Sempre documentar a percepção dos proprietários também.
- Normalmente são administrados tratamento de 1-3 vezes ao dia
- Mínimo de quatro horas entre os tratamentos
- Casos agudos tratados BID nos primeiros 2-5 dias, depois diariamente e redução gradual com base na resposta do paciente e nos resultados desejados.

Casos críticos se beneficiam dos tratamentos TID

- ⇒ Pancreatite grave, aguda e efusiva
- ⇒ Doença do disco intervertebral aguda, sem dor profunda
- ⇒ Traumatismo craniano grave/episódios hipóxicos
- ⇒ Sepses
- A maioria dos pacientes/condições será tratada com 2 ATA
- Traumas na cabeça ou distúrbios convulsivos conhecidos são tratados em 1,5 ATA

Protocolo recomendado:

- ⇒ 45 segundos para compressão/descompressão por psi
- ⇒ 30 minutos sob pressão
- ⇒ Pós ortopedia/fraturas - 2 tratamentos
- ⇒ Picadas de cobra / aranha ou vasculite de Lyme - resposta rápida. Pode ser necessário apenas de 1-3 tratamentos.
- ⇒ Casos extremamente críticos/gravemente feridos ou crônicos podem exigir 20-40 tratamentos

DIRETRIZES DE TRATAMENTO HBOT

Recomende começar com 3-10 sessões de tratamento

- ⇒ Examinar o paciente - Medir a temperatura, pulso e respiração (glicemia se este for um problema conhecido).
- ⇒ Remova o metal (somente grampos, colares, colares eletrônicos de plástico)

- ⇒ Os fixadores externos estão OK desde que estejam cobertos com algodão
- ⇒ Microchips OK-Microchips metálicos internos, placas/pinos ósseos, ...
- ⇒ As bandagens de algodão cobrem os cateteres IV (para evitar que os animais o removam).
- ⇒ Sedar, se necessário
- ⇒ Limpe o paciente com uma toalha de algodão úmida
- ⇒ Remova pomadas.
- ⇒ Diminuir a dosagem de insulina (potenciada pela OHB) ou dar ½ dose.
- ⇒ Os inibidores da anidrase carbônica podem ser potencializados:
- ⇒ Diminuir a acetazoloamida/zonisamida (remédios para glaucoma)
- ⇒ Remova os adesivos transdérmicos

Referências:

Lameness in Dogs & Tendonitis | eHow.com

http://www.ehow.com/facts_6067016_lameness-dogstendonitis.html#ixzz1yAy5xUk4

PMID: 8898456 [PubMed - indexed for MEDLINE] Staples J, Clement D.

Allan McGavin Sports Medicine Centre, Division of Sports Medicine, University of British Columbia, Vancouver, Canada.

Tissue gas measurements during hyperbaric oxygen exposure, in Smith[ed]. Proc 6th Int. Congress on Hyperbaric Med, Aberdeen Press, 1977, p118

2. Jain KK, Textbook of Hyperbaric Medicine-4th ed. Cambridge, Ma. Hogrefe & Huber, 2004

3. Bakker, DJ Cramer, FS [eds]. Hyperbaric Surgery: Perioperative Care. Flagstaff, Az. Best, 2004

4. Kindwall EP, Whelan HT [eds], Hyperbaric Medicine Practice-2nd ed. Revised.

Flagstaff, Az. "Hyperbaric Oxygen Therapy accelerates neurologic recovery after 15 minute complete global cerebral ischemia in dogs". Critical Care Med. 1992; 20[11]: p1588

5. Takahashi M, et al. "Improved reversibility of traumatic mid-brain syndrome with application of hyperbaric oxygen pressure" Acta Neurochir. 1974;30:p247

6. Holbach KH et al. Best, 2004

7. Contreras FL et al. "The effect of hyperbaric oxygen on glucose utilization in freeze-traumatized rat brain" J Neurosurg. 1988;65:p615

8. Vlodaysky, E et al. "Hyperbaric Therapy reduces neuroinflammation and expression of matrix metalloproteinase-9 in the rat model of traumatic brain injury"

Neuropathology Appl Neurobiology. 2006; 32:1:p40

9. Maeda, N "Experimental studies on the effect of decompression procedures and hyperbaric oxygenation for the treatment of spinal cord injury" J Nat'l Med Assoc. 1965; 16:p429

10. Kelly DL et al. "Effects of hyperbaric oxygenation and tissue oxygen studies in experimental paraplegia" Neurosurg. 1972;36:p425

11. Neubauer RA, 1st International symposium for the use of Hyperbaric Oxygenation in the Neurosciences, 2006, p78
 12. Kazantseva NV, 1st Int Symposium for the use of Hyperbaric Oxygenation in the Neurosciences, 2006. p32
 13. Workman W. *Hyperbaric Facility Safety: A Practical Guide*. Flagstaff, Az. Best, 1999.
- Journal of Neurotrauma*. 2010 Jun; 27(6):1121-7.
- Attenuating experimental spinal cord injury by hyperbaric oxygen: stimulating production of vasculoendothelial and glial cell line-derived neurotrophic growth factors and interleukin-10. Tai PA, Chang CK, Niu KC, Lin MT, Chiu WT, Lin CM. Graduate Institute of Clinical Medicine, Taipei Medical University, Taipei, Taiwan.
- Aegerter E, Kirkpatrick JA: *Orthopedic Diseases*, 3rd ed. Philadelphia, WB Saunders, 1968
- Archibald J: *Canine Surgery*, 2nd ed. American Veterinary Publications, 1974
- Crenshaw AH: *Campbell's Operative Orthopedics*, 4th ed. St. Louis, CS Mosby, 1963
- DeGara PF: *Studies on the bactericidal properties of the synovial fluid*. *J Clin Invest* 22:131, 1943
- Evans HE, Christensen GC: *Miller's Anatomy of the Dog*, 2nd ed. Philadelphia, WB Saunders, 1979.
- Hickman J: *Veterinary Orthopedics*. Philadelphia, JB Lippincott, 1964.
- Hohn RB, Harrison JW: *Bicipital tenosynovitis*. *Proceedings Am Anim Hosp Assoc* 42:428, 1975.
- Johnston DE: *Hygroma of the elbow in dogs*. *J Am Vet Med Assoc* 167:213, 1975.
- Moen and Stuhr, *Hyperbaric oxygen therapy and cancer- a review*; *Targ Oncol* (2012) 7:233-242
- Newton CD, Wilson GP, Allen HL: *Surgical closure of elbow hygroma in the dog*. *J Am Vet Med Assoc* 164:147, 1974.
- Prole JHB: *Superficial flexor tendon injuries in the greyhound*. *Vet Rec* 89:437, 1971.
- Prole JHB: *A survey of racing injuries in the greyhound*. *J Small Anim Pract* 17:207, 1976
- Saunders N: *Lameness and allied conditions in the greyhound*. *Aust Vet J* 38:239, 1962.
- VanVeenendaal JC, Speirs VC, Harrison IJ: *Treatment of hygromata in horses*. *Aust Vet J* 57:513, 1981.
- Hyperbaric oxygen-stimulated proliferation and growth of osteoblasts may be mediated through the FGF-2/MEK/ERK 1/2/NF-κB and PKC/JNK pathways* December 2010, Vol. 51, No. 6, Pages 497-509
(doi:10.3109/03008201003746).

Cheng-Pu Hsieh^{1,2}, Ya-Ling Chiou³, Ching-Yuang Lin⁴. Orthopaedic Surgery Department and Hyperbaric Center, Changhua Christian Hospital, Changhua, Taiwan, ROC. Institute of Medical Research, College of Health Science, Chang Jung Christian University, Tainan, Taiwan, ROC. Institute of Biomedical Nutrition, Hung Kuang University, Taichung, Taiwan, ROC. Children's Medical Center, China Medical University and Hospital, Taichung, Taiwan, ROC. Correspondence: Dr. Ching-Yuang Lin, College of Medicine, China Medical University, Division of Pediatric Nephrology, China Medical University and Hospital, No. 2, Yuh-Der Road, Taichung, Taiwan 40402, ROC. E-mail: cylin@mail.cmuh.org.tw.

Bakker DJ. Clostridial myonecrosis. In Davis JC, Hunt TK, eds. *Problem Wounds: The Role of Oxygen*. New York: Elsevier, 1988:153-172.

Hirn M. Hyperbaric oxygen in the treatment of gas gangrene and perineal necrotizing fasciitis: A clinical and experimental study. *Eur J Surg* 1993;570 (Suppl):9-36.

Hyperbaric Oxygen Therapy Committee. Clostridial myositis and myonecrosis (gas gangrene). In:

Hampson NB, ed. *Hyperbaric Oxygen Therapy: 1999 Committee Report*. Kensington, MD: Undersea and Hyperbaric Medical Society, 1999:13-16. Stevens DL, Bryant AE, Adams K, Mader JT. Evaluation of therapy with hyperbaric oxygen for experimental infection with *Clostridium perfringens*. *Clin Infect Dis* 1993;17:231-237.

J Trauma. 1996 Aug;41(2):333-9. Hyperbaric oxygen therapy in the management of crush injuries: a randomized double-blind placebo-controlled clinical trial. Bouachour G, Cronier P, Gouello JP, Toulemonde JL, Talha A, Alquier P. Source. Service de Réanimation Médicale, Centre Hospitalier Universitaire, Angers, France.

Proc R Soc Med. 1971 December; 64(12): 1202-1203. PMID: PMC1813159. Hyperbaric oxygen in treatment of osteomyelitis. D. L. Hamblen.

Septic Arthritis. Author: John L Brusck, MD, FACP; Chief Editor: Burke A Cunha, MD.

^ a b c d Spellberg B, Edwards J, Ibrahim A (2005). "Novel perspectives on mucormycosis: pathophysiology, presentation, and management". *Clin. Microbiol. Rev.* 18 (3): 556-69. DOI:10.1128/CMR.18.3.556-569.2005. PMC 1195964. PMID 16020690.

Kindwall EP Department of Plastic and Reconstructive Surgery, Medical College of Wisconsin, Milwaukee. *Cleveland Clinic Journal of Medicine* [1992, 59(5):517-528] Hyperbaric oxygen reduces edema and necrosis of skeletal muscle in compartment syndromes associated with hemorrhagic hypotension. Skyhar MJ, Hargens AR, Strauss MB, Gershuni DH, Hart GB, Akeson WH.

Hyperbaric Oxygen Therapy in Chronic Hemorrhagic Shock Robert S. Amonic, MD; Abraham T. K. Cockett, MD; Paul H. Lorhan, MD; James C. Thompson, MD, MA [+]
Author Affiliation *JAMA*. 1969;208(11):2051-2054.

doi:10.1001/jama.1969.03160110023005

Cochrane Database Syst Rev. 2011 Aug 10;(8):CD004818. Hyperbaric oxygen therapy for acute coronary syndrome. Bennett MH, Lehm JP, Jepson N. Source Department of Anaesthesia, Prince of Wales Hospital, Barker Street, Randwick, NSW, Australia, 2031.

Adjunctive effect of hyperbaric oxygen treatment after thrombolysis on left ventricular function in patients with acute myocardial infarction. Dekleva M, Neskovic A, Vlahovic A, Putnikovic B, Beleslin B, Ostojic M. Source Clinical Medical Center Dr Dradisa Misovic-Dedinje, Department of Echocardiography, Belgrade, Serbia and Montenegro, Yugoslavia. mildek@eunet.yu

Undersea and Hyperbaric Medical Society 21 West Colony Place, Suite 280 Durham, NC 27705

Hyperbaric oxygen and carbon monoxide poisoning: a critical review Kenneth P. Stoller Hyperbaric Medical Center of New Mexico, 404 Brunn School Rd No. D/E, Santa Fe, NM 87505 USA

Hyperbaric oxygen therapy for acute smoke inhalation injuries. Meyer GW, Hart GB, Strauss MB Source Department of Baromedicine, Long Beach Memorial Medical Center, CA 90801-1401.

Hyperbaric oxygen therapy for wound complications after surgery in the irradiated head and neck: A review of the literature and a report of 15 consecutive patients Erik B. Neovius MD1,, Magnus G. Lind MD, PhD1, Folke G. Lind MD, PhD2 Article first published online: 7 DEC 199 DOI: 10.1002/(SICI)1097-0347(199707)19:4<315::AID-HED10>3.0.CO;2-8*

Hyperbaric oxygen therapy for wound healing and limb salvage: a systematic review. Goldman Source Wound Care and Rehab Medicine, LLC, P.O. Box 18870, Philadelphia, PA 19119, USA. robert.goldman@verizon.net

Undersea and Hyperbaric Medical Society, Inc. 10531 Metropolitan Avenue Kensington, Maryland 20895 UHMS Publication Number 30 CR (HBO) 1992

The Merck Veterinary Manual © 2011; Merck Sharp & Dohme Corp., a subsidiary of Merck & Co., Inc. Whitehouse Station, NJ USA. All Rights Reserved.

WebMD Veterinary Reference from "Dog Owner's Home Veterinary Handbook"

Potential effects of hyperbaric oxygen therapy in acute pancreatitis. Cuthbertson CM, Christophi C. Source Department of Surgery, University of Melbourne, Austin Hospital, Melbourne, Victoria, Australia. c.cuthbertson@pgrad.unimelb.edu.au