

# **BAROTRAUMA EM OTORRINOLARINGOLOGIA**

Gustavo Haruo Passerotti R1

Maio 2003

## **Definição:**

Baros(gr.) = Pressão

É toda lesão otológica provocada por trauma secundário a um desequilíbrio entre a pressão ambiental e da cavidade do ouvido médio.

Alterações de pressão e volume associadas com alterações na pressão atmosférica, precipitando inflamações aguda ou crônica dos seios paranasais (barossinusite) e cavidades da orelha média (barotite) são a causa da entidade clínica denominada barotrauma.

Os sintomas podem ser produzidos por uma pressão positiva relativa dentro das cavidades corpóreas (aumento da altitude ou subida do mergulho), ou por uma pressão relativa negativa (diminuição da altitude ou descida do mergulho).

Estimativas recentes nos Estados Unidos calculam que existem, aproximadamente, 5 milhões de mergulhadores, além de centenas de milhares de novos credenciados anualmente.

Paralelamente, os acidentes relacionados ao mergulho vem aumentando. A Divers Alert Network registrou 1164 acidentes em 1994, com 97 fatalidades. A proliferação de operadoras de mergulho em diversos locais no mundo, prestando treinamento rápido e ineficaz, contribui ainda mais para o aumento destas taxas.

Os problemas relacionados ao mergulho se devem ao fato dos mergulhadores estarem expostos a um meio ao qual o ser humano é pouco adaptado. A grande maioria dos acidentes de mergulho, são causados pelas mudanças na pressão sub aquática, aliada a necessidade de uma fonte de ar, fornecida pelo aparato designado Self Contained Underwater Breathing Apparatus (SCUBA).

## **Histórico:**

400 a.C.- 1ª. Descrição da tuba por Alcmenon de Esparta

1562- Bartolomeu Esthachius escreve detalhadamente a “Epístola de Auditus organis”

1793- balonistas e pescadores de ostras

I e II Guerras Mundiais: desenvolvimento aéreo-espacial e mergulho autônomo

## **Anatomia tuba auditiva:**

A tuba auditiva (TA) é parte de um sistema contíguo de órgãos que inclui nariz, nasofaringe, ouvido médio e mastóide. Seu desenvolvimento só se completa aos 18 anos de vida. No feto a base de crânio é relativamente plana, de modo que a TA tem em desvio de cerca de 10 graus do plano horizontal. Com o desenvolvimento pós natal há aumento das dimensões verticais da base do crânio, além de um distanciamento do pálato duro, gerando, no adulto um aumento da angulação da TA para 45 graus. O crescimento da TA varia de 30 a 38 mm ( Anson; Donaldson ). A TA é usualmente dividida em uma porção óssea intratemporal, e uma porção cartilaginosa. Pouco é descrito sobre a porção intratemporal, pois ela é patente. A parede medial da porção óssea está em íntimo contato com o canal carotídeo e o labirinto. A mucosa desta região é semelhante a do ouvido médio, incluindo células mucosas e ciliares.

A trajetória da TA até a rinofaringe tem a morfologia de um S invertido. O término na rinofaringe está a cerca de 20 mm acima do plano do palato duro e protrui com sua cartilagem no chamado tórus tubareo. Há uma fina camada de epitélio recobrando a cartilagem.

A contribuição da cartilagem no bom funcionamento da TA depende de sua estrutura, composição, fixação á base do crânio e musculatura paratubárea. A cartilagem tem a forma de um J invertido, em um corte transverso. É composta por uma lâmina lateral curta e uma lâmina media alongada. A cartilagem é firmemente fixada à base do crânio no sulco do esfenóide.

Tradicionalmente , 4 músculos são associados à TA : tensor do véu palatino, elevador do véu palatino, salpingofaríngeo e tensor do tímpano. Evidências anatômicas e fisiológicas mostram que a abertura da TA ativa é realizada pelo tensor do véu palatino. O fechamento da TA é a reaproximação passiva das paredes tubáreas. O tensor do tímpano parece não ter ligação á função tubárea. O elevador do véu palatino não é um dilatador primário da TA , mas contribui na abertura da porção medial da cartilagem no final da TA na rinofaringe. O músculo salpingofaríngeo parece ter pouca influência na fisiologia da TA.

### **Fisiopatologia:**

A anatomofisiopatologia do Barotrauma Otológico é intimamente ligada a da tuba auditiva e orelha média. Dentre outras, a tuba tem a função principal de prover a ventilação dos espaços aéreos do osso temporal, sendo responsável por sua pneumatização e manutenção do equilíbrio da pressão com o ambiente.

Em repouso a tuba encontra-se fechada pelo efeito passivo de mola de seu segmento cartilaginoso. Durante a oclusão, o ar contido na orelha média vai sendo reabsorvido pela mucosa vascularizada do promontório levando a cavidade a uma pequena pressão negativa fisiológica que contribuirá para a sucção do ar quando a tuba e abrir.

Durante a deglutição ou o bocejo, o músculo tensor do véu palatino (o mais eficiente) e o levantador do véu palatino, innervados pelo trigêmio, se contraem, afastando as laminas lateral e medial da tuba, abrindo-a.

O indivíduo deglute uma vez por minuto quando acordado e uma vez a cada cinco minutos quando dormindo. Este será o tempo de renovação do ar se não houver patologias. Caso a tuba não esteja patente, a cada ciclo de deglutição não haverá equalização e a pressão negativa vai aumentando progressivamente, causando retração e alterações inflamatórias da membrana timpânica que pode, inclusive, romper-se quando ultrapassar seus limites de resistência.

### **O comportamento Barométrico:**

As alterações de pressão não afetam diretamente os tecidos humanos, bem como as células corporais, compostos principalmente por fluido não compressível. Os gases, no entanto, são potencialmente compressíveis, de modo que os espaços no corpo humano preenchidos por ar estarão vulneráveis às mudanças induzidas pela variação de pressão.

Os princípios físicos que governam o comportamento dos gases são de grande importância na fisiologia do mergulho. Três destas leis serão aqui discutidas.

A lei de Boyle determina que para uma temperatura constante, o volume de um gás varia inversamente à pressão a qual este gás esta sujeito e vice versa, isto é, “o volume e a pressão de um gás variam de maneira inversa”.Em outras palavras, se a pressão aumenta, o

volume diminui, e a redução da pressão resulta em expansão gasosa. A equação correspondente é:

$PV = K$ ,  
onde P é a pressão, V o volume e K a constante.

A aplicação clínica da lei de Boyle é que o gás (ar) fechado em um espaço do corpo humano irá diminuir seu volume na compressão (descida no mergulho), e aumentar o seu volume na descompressão (subida). A lei de Boyle descreve o princípio do barotrauma e da embolia gasosa.

A Lei de Dalton determina que a pressão total exercida por uma mistura de gases é igual à soma das pressões de cada gás constituinte, com cada gás atuando como se estivesse isolado. A equação correspondente seria:

$$P(t) = P(X) + P(Y) + P(Z),$$

Sendo P (t) a pressão total e X,Y e Z os gases constituintes. Assim, a pressão do ar é igual à soma das pressões parciais do oxigênio, nitrogênio e outros gases. Quando a pressão total do gás aumenta, como na respiração de gás comprimido no mergulho, a pressão parcial de cada gás aumenta proporcionalmente à porcentagem dele na mistura.

Este princípio explica porque a pressão de um gás inerte aumenta em uma pressão elevada sem mudança na sua concentração.

A lei de Henry diz que em uma temperatura constante, a quantidade de gás que se dissolverá em um líquido será função da pressão parcial deste gás em contato com o líquido, bem como do coeficiente de solubilidade deste gás no líquido.

A aplicação clínica da lei de Henry é que maior quantidade de gás irá dissolver no fluido tissular quanto maior for a pressão parcial no mergulho. De outro modo, na subida do mergulho, com a diminuição da pressão parcial, o gás irá formar bolhas soltando-se do tecido. Além disto, fluidos com diferentes coeficientes de solubilidade irão apresentar diferentes saturações do gás em questão. O nitrogênio, por exemplo, é cinco vezes mais solúvel na gordura do que na água. Este fato é a base das diferentes taxas de saturação em diferentes tecidos. A lei de Henry descreve o princípio básico responsável pela doença descompressiva.

## **Aviação:**

A chance de ocorrer um barotrauma depende da variação de pressão e da capacidade individual de adaptação. Uma incidência maior de barotrauma é associada com o Boeing 737, posto que a aeronave desce em uma velocidade de 350 pés/ min. O Boeing 747, bem como o DC- 10 descem em uma velocidade de 300 pés/ min ou menos, com menor incidência de barotrauma. Vôos comerciais operam em uma altitude de 41.000 pés. A partir dos 16.000 pés a cabine passa a ser pressurizada a um valor de 600 mmHg , ou  $\frac{3}{4}$  de ATM. Abaixo desta altitude a pressão varia de acordo com a pressão externa. Deste modo, quando a pressão está otimizada em 41.000 pés, os passageiros são expostos a uma variação de 195 mmHg, podendo ocorrer barotrauma.

A velocidade da descida também é um fator significativo. Vôos comerciais geralmente descem menos de 400 pés por minuto, enquanto vôos militares descem milhares de pés por minuto, favorecendo barotrauma nestes últimos indivíduos.

O uso de oxigênio durante os vôos aumentam a possibilidade de barotrauma, uma vez que o gás é mais seco gerando irritação da mucosa do trato respiratório alto. Além disso, a absorção de gás pela mucosa contribui para o aumento da pressão negativa relativa nas cavidades. Isto ocorre principalmente em jet aircraft equipados com 100% de oxigênio.

Geralmente, o barotrauma ocorre durante a descida da aeronave, em que há aumento da pressão atmosférica, que deve ser equalizada com a pressão das cavidades corpóreas, no caso, do ouvido médio. Se houver falha nesta equalização, cria-se uma cavidade com pressão negativa relativa, podendo originar alterações patológicas nestes espaços, que serão abordadas adiante.

A cavidade timpânica é considerada um espaço rígido exceto pela membrana timpânica que apresenta um movimento limitado gerando uma equalização mínima da pressão numa média de 100 a 300 pés, equivalente a 30 – 100 metros de altitude: sem sintomas que incomodem ou efeitos patológicos.

A mudança da pressão durante o vôo depende da intensidade da subida ou descida. Começando na pressão no nível do mar e ganhando altitude, é necessária uma mudança de 3 a 5 mmHg ( 40 – 60 metros ) antes que tomemos conhecimento de qualquer efeito perceptível. Nesta ocasião aparece a sensação de ouvido cheio e o exame mostra a membrana do tímpano ligeiramente abaulada. Ao atingir 15 mmHg de diferencial (160 metros), sente-se um estalo no ouvido, o tímpano volta para a posição anterior e a plenitude auricular desaparece.

A tuba é forçada a se abrir pelo excesso de pressão na cavidade timpânica e permanece aberta até que o diferencial de pressão fique reduzido a 3,6 mmHg; quando então, se fecha novamente ( deixando 3,6 mmHg de excesso de pressão, que corresponde a 40 metros ).

Na descida, ao contrário, a pressão relativa negativa dentro da cavidade timpânica impede a abertura da tuba que só se abrirá com manobras fisiológicas que levem ao movimento do músculo tensor do véu palatino (deglutição, movimentos da mandíbula, mascar chicletes), ou manobras não fisiológicas como Valsalva ou politzerização. Neste ponto, as crianças se tornam mais susceptíveis a barotite uma vez que apresentam dificuldades na realização de manobra de Valsalva.

Se a tuba não abre regularmente durante a descida, cria-se um grande diferencial de pressão, e este, quando alcança um nível de 80 a 90 mmHg, gera uma incapacidade dos músculos tubários em se abrirem com manobras fisiológicas, sendo necessárias manobras não fisiológicas ou, quando possível, diminuir a pressão atmosférica (ascensão da aeronave ou parada do mergulho) para que não haja ruptura da membrana.

É importante lembrar que variações pressóricas bruscas são mais danosas que variações maiores porém paulatinas.

Nota-se, ainda, que a mesma variação pressórica é mais relacionada a barotrauma quando em altitudes menores, ou seja, se houver uma variação(ascenso ou descenso) de 1000 pés no mesmo intervalo de tempo numa aeronave a 10000 pés ou a 20000 pés, a primeira será mais lesiva.

Barotite resulta da falência da ventilação do espaço do ouvido médio, causada principalmente por edema da rinofaringe (IVAS ou rinite). O mínimo edema na parede da

tuba nas regiões mais estreitas do lúmen pode produzir constrição suficiente e causar bloqueio durante a descida da aeronave.

Outro fator a se considerar, é o passageiro que dorme durante os vôos e, portanto, tem o movimento de deglutição diminuído, com infreqüente equalização de pressão.

## **Mergulho:**

Os princípios físicos relacionados às variações de pressão são fundamentais na compreensão da fisiologia do mergulho e suas anormalidades. Embaixo d'água, a pressão aumenta proporcionalmente à profundidade. Como a água é um meio muito mais denso que o ar, pequenas alterações na profundidade resultam em grandes alterações de pressão. A pressão atmosférica ao nível do mar é 1 ATM. O mesmo é obtido com apenas 10 metros de coluna de água. Deste modo, temos um acréscimo de 1 ATM a cada 10 metros de profundidade.

Equivalentes de pressão:

1 atmosfera absoluta ( ATM ) =  
33 pés de água salgada  
34 pés de água doce  
1013 bar  
760 mmHg  
14.7 psi

Pressão X Profundidade

<b>Profundidade</b>	<b>Pressão (ATM)</b>	<b>Volume ( %)</b>	<b>Densidade</b>
0 Nível do mar	1	100	x1
10 m / 33 pés	2	50	x2
20m / 66 pés	3	33	x3
50m/ 165 pés	6	17	x6

Em relação a aviação, o mergulho apresenta o atenuante de que as velocidades de ascenso e descenso são mais lentas, entretanto, há o agravante de o meio aquático ser hiperbárico, ou seja, pequenas variações de profundidade provocam grandes diferenças pressóricas. Desta forma, observa-se mais barotrauma, em termos relativos, em mergulhos que na aviação.

$$\Delta 1 \text{ atm} = \Delta 10\text{m profundidade} = \Delta 10800\text{m altitude}$$

No mergulho, o barotrauma é mais freqüente no descenso.

Rupturas da MT ocorrem quando, de alguma forma, a diferença pressórica entre o ouvido médio e o meio externo é maior que 200 mmHg.

## Sintomas:

### Mínimo barotrauma:

- Leve otalgia.
- Sensação de ouvido cheio.
- Zumbido com baixo volume.
- Diminuição da audição (tipo condutivo)
- Sintomas geralmente desaparecem rapidamente logo que a ventilação é restabelecida.

### Moderados barotraumas:

- Mesmos sintomas com aumento de intensidade.

### Severos barotraumas

- Otolgia severa, às vezes incapacitante.
- Perda severa da audição.
- Zumbido, mais intenso.
- Vertigem
- Ruptura (neste caso, os outros sintomas desaparecem).

No mergulho estes sintomas podem levar a uma situação de pânico com subida descontrolada, sem parada para descompressão culminando em Doença Descompressiva.

Quando uma pressão na orelha média estimula assimetricamente o labirinto pode haver a chamada vertigem alternobárica.

## Achados clínicos:

Depende do diferencial de pressão gerado e do tempo de exposição dos tecidos a esse diferencial sem equalização das pressões.

O diferencial de pressão resulta num vácuo no ouvido médio que produz retração da membrana do tímpano e ingurgitamento dos vasos sanguíneos da membrana e da mucosa do ouvido médio.

Se ocorre aumento do diferencial de pressão, pode-se formar um transudato, geralmente seroso podendo ser serossanguinolento ou mesmo hemorrágico.

Raramente pode ocorrer ruptura da membrana do tímpano quando se desenvolve um diferencial de pressão severo. A ruptura geralmente é na região mais fraca ou numa área previamente danificada.

A transudação, quando ocorre, permite o acúmulo de líquido no espaço do ouvido médio, reduzindo a tensão da tuba. Isto é seguido de autoinsuflação, com bolhas e eventual resolução do processo.

A pressão negativa relativa gera na cavidade média:

- Retração da membrana timpânica.
- Engurgitamento vascular = hiperemia da membrana perifericamente e sobre o cabo do martelo.
- Áreas hemorrágicas (na periferia ou cabo do martelo).
- Ouvido médio com nível líquido ou bolhas (transudato).

- Hemotímpano.
- Perfuração.

O aumento na pressão intracraniana pode resultar em rompimento da janela oval, redonda ou das membranas do ouvido interno. A implosão da janela redonda (fístula labiríntica) pode ocorrer como resultado de uma manobra de Valsalva em indivíduos com função de tuba comprometida, em que um excesso de pressão é transmitido ao LCR e à perilínfa.

Pode-se ainda ocorrer implosão da platina em relação ao estribo por aumento brusco de pressão no ouvido médio por abertura repentina da tuba.

Três mecanismos são responsáveis pela lesão auditiva interna: hemorragia intracoclear, ruptura labiríntica e fístula perilinfática, com sintomas vestibulares mais proeminentes.

Indivíduos com cirurgia de ouvido médio têm maior propensão ao barotrauma de ouvido interno. Normalmente, o mecanismo de movimentação da articulação incudo-maleolar (vertical) transmitido pela movimentação da MT (horizontal), protege o ouvido interno das variações de pressão. Em casos de cirurgia ou otosclerose, aonde a articulação incudo-maleolar é eliminada, a pressão é transmitida diretamente à janela oval e ouvido interno. Este mecanismo pode lesar o ouvido interno bem como o órgão de Corti. Em pacientes com perfuração da MT ou cavidade aberta, isto não ocorre, pois há uma ventilação permanente do ouvido médio.

### **Audiometria:**

- Perda condutiva (maioria)
- Perda neurossensorial (casos com lesão de orelha interna)
- Perda mista

### **Diagnóstico:**

História de dor e perda de audição durante ou imediatamente após exposição a variação de pressão atmosférica correlacionado ao exame físico.

### **Diagnóstico diferencial:**

- Otite média serosa.
- Otite média aguda ou crônica.
- Miringite bolhosa.

### **Prevenção e Tratamento:**

- Manobras de equalização de pressão frequentes durante os vôos e nos mergulhos.
- Descongestionantes nasais.

Aplica-se um spray em cada narina e, após alguns minutos em que se observa melhora, repete-se a aplicação a fim de alcançar com maior probabilidade a nasofaringe e atuar na tuba auditiva

- Retornar para altitude anterior, quando possível, caso não consiga equalizar a pressão com manobra de Valsalva
- Utilização de descongestionante sistêmico 30 minutos antes do mergulho/vôo.
- Tratamento de IVAS e Rinite.
- Afastamento de vôos e mergulhos até a melhora do quadro.
- Evitar vôos logo em seguida de um mergulho
- Tubos de ventilação podem ser utilizados em pacientes com má função tubária que voam com frequência.

Se o paciente chega no consultório médico com um barotrauma, o tratamento é específico para os achados clínicos.

- Ausência de transudação em ouvido médio:  
Pode-se tentar a ventilação do ouvido com balão de Politzer ou manobra de Valsalva.  
Utilizar descongestionantes tópicos previamente para maior eficácia do procedimento, que deve ser realizado durante vários dias até que a função tubária se restabeleça.
- Presença de transudação :  
Não utilizar manobras para aeração do ouvido.  
Usar descongestionantes tópicos e sistêmicos juntos ou, descongestionantes sistêmicos com antihistamínicos.  
Quando a tuba começa a se abrir, e bolhas são visualizados no ouvido médio, pode-se utilizar no balão de Politzer.  
Quando o paciente passa a responder às manobras de Valsalva, não é mais necessário utilizar a politzerização.
- Hemotímpano.  
Tratamento conservador com antibióticos por 10 dias.
- Miringotomia.  
Não retorna a função tubária, mas diminui os sintomas do paciente.
- Perfuração.  
Observação: Caso não cicatrize em duas semanas, medidas locais como cauterização das margens com um tampão pequeno de papel pode ser realizado.  
Cateterização do orifício da tuba NUNCA é indicado pois pode aumentar o traumatismo e prolongar o processo.
- Fístula Perilinfática  
A timpanotomia exploradora está indicada nos casos de fístula perilinfática, associada ao tratamento conservador com repouso, dieta laxativa, decúbito elevado, e, às vezes, a associação de vasodilatadores para aumentar a perfusão das células ciliadas.



## **Barotite média recorrente:**

Na maior parte das vezes decorre da obstrução da tuba por IVAS, rinite, sinusite crônica, hipertrofia de adenóide. Quando não se enquadra nessas causas, pensar em hiperplasia da Tonsila de Gerlach (tecido linfóide depositado na submucosa ao longo dos dois terços cartilaginosa da tuba auditiva).

O tratamento é o da causa mecânica: clínico ou cirúrgico.

## **Barotrauma otítico externo:**

Gerado por corpos estranhos colocados no CAE (conduto auditivo externo) que geram uma cavidade entre a membrana do tímpano e o objeto. Cerumem e plugs de ouvido atuam de forma semelhante. O diferencial de pressão negativo durante a descida da aeronave gera deslocamento da pele do conduto com ingurgitamento de vasos gerando hematomas na parede do conduto que devem ser tratados conservadoramente ou com punção.

## **Seios Paranasais:**

Barossinusite é a inflamação aguda ou crônica de um ou mais seios paranasais produzidos pelo desenvolvimento de um diferencial de pressão (geralmente negativo) entre o ar na cavidade e o ar da atmosfera.

### **Incidência:**

- menos comum que barotite média (este último é 4 a 5 vezes mais freqüente)
- pico de incidência diretamente proporcional à incidência de IVAS.

### **Etiologia:**

As cavidades paranasais são rígidas e se comunicam com a cavidade nasal e rinofaringe por óstios.

Durante as subidas na aviação, também é criada uma pressão relativamente maior nos seios e o ar tende a sair das cavidades através dos óstios para que haja equalização. O oposto ocorre na descida. Esta mobilização de ar ocorre sem que seja percebida.

Cavidades maiores são mais acometidas, assim como aquelas com menor óstio de drenagem.

O seio mais acometido é o frontal e, em seguida o seio maxilar. O esfenóide e o etmóide são acometidos mais raramente.

Dois situações podem impedir ou bloquear a passagem do ar pelos óstios:

1. Material purulento ou mucopurulento cobrindo o óstio (BAROSSINUSITE NÃO OBSTRUTIVA)

Quando pressão positiva relativa se desenvolve no seio na subida, o ar é eliminado para fora e nenhum sintoma é referido. No entanto, durante a descida cria-se uma pressão negativa relativa que pode sugar o material purulento para o óstio e para o seio. No caso do seio frontal que possui um ducto naso frontal longo e tortuoso, esse movimento de sucção pode obstruir o ducto e criar um bloqueio sinusal. Além disso, o material no seio geraria uma sinusite purulenta.

2. Obstrução do óstio por tecido adjacente (como pólipos ou cornetos aumentados) ou deformidade anatômica (como desvio de septo ou concha média bulosa) -BAROSSINUSITE OBSTRUTIVA

Durante a subida, ocorre saída do ar, e o material obstrutivo, funcionando como um flap, é rebatido em sentido do septo e a pressão é equalizada.

Na descida, no entanto, o flap é jogado em direção ao óstio, produzindo um bloqueio sinusal.

### **Patologia**

A pressão negativa relativa dentro do seio gera edema e transudação das membranas mucosas para a cavidade sinusal. Quando a cavidade é toda preenchida por líquido, há equalização das pressões e o mecanismo de válvula é liberado.

Nos barotraumas leves, ingurgitamento vascular e edema generalizado submucoso ocorre. Nos casos severos, há deslocamento mucoso e pode-se formar hematoma submucoso.

### **Sintomas**

- São proporcionais à severidade
- Sensação de peso no seio acometido
- Dor severa, súbita e incapacitante (pela formação do hematoma)
- Lacrimejamento do lado acometido (nos casos mais severos)
- Descarga de sangue por fossas nasais
- Não há febre no início, mas esta pode surgir horas depois dependendo da extensão da lesão e da infecção associada

### **Diagnóstico**

- História de dor após exposição a alterações barométricas
- Epistaxe após exposição a situações que levem a barotrauma, é muito sugestivo de envolvimento de seio
- Rx: não é específico e deve ser correlacionado com a história. Pode ser visualizado espessamento de mucosa localizado (como o hematoma) ou generalizado que produza opacificação de todo o seio.
- Diagnóstico diferencial com sinusite purulenta aguda

### **Tratamento**

- Casos leves geralmente são auto-limitados em horas a poucos dias
- Casos mais severos se resolvem em poucos dias a poucas semanas
- Reabsorção completa de um hematoma demora semanas
- Durante o vôo, quando percebido qualquer sinal de barotrauma, deve-se retornar à altitude anterior, aplicar solução descongestionante nasal
- Já no solo, o paciente é tratado com analgésico, calor local e antibiótico profilático nos casos de hematomas sinusais
- Descongestionantes sistêmicos associados a antihistamínicos
- Punção de seio maxilar pode ser realizada para alívio da dor
- Evitar novos vôos ou mergulhos até que haja melhora do quadro

### **Dentes:**

Dores de dente provocadas em altitudes maiores de 5000 pés podem ocorrer em qualquer dente, saudável ou restaurado. É considerada consequência de uma mudança brusca de pressão. Sua incidência não tem diminuído apesar da melhora das condições de vôo. Existe uma relação da aerodontalgia e uma alteração da polpa do dente. O edema e hiperemia na polpa doente levariam a uma necrose que se manifesta por dor.

Odontalgia secundária à estimulação de nervos alveolares superiores pode ocorrer por uma sinusite maxilar ou má formação anatômica.

Geralmente, é desencadeada na subida (descompressão), e os dentes mais acometidos são os molares superiores.

A prevenção é essencial com cuidados dentários periódicos. O tratamento é realizado com analgésicos e orientações para que um serviço odontológico seja procurado.

### **Nervos Cranianos:**

Trata-se de um quadro raro, que ocorre principalmente em mergulhadores, podendo levar a edema e neuropraxias dos nervos infra orbitário, facial ou trigêmeo. A resolução ocorre após reabsorção do edema. A paralisia facial ocorre por variações de pressão na orelha média transmitidas ao nervo por deiscências do canal de Falópio.

### **Doença Descompressiva:**

É causada por bolhas do gás inerte no sangue e nos tecidos. Os sintomas e sua severidade dependerão da quantidade de bolhas e de sua localização. Na descompressão, o gás deve ser retirado dos tecidos, e uma queda rápida na pressão leva a formação de bolhas. Os sintomas variam desde prurido cutâneo até choque e parada cardio-pulmonar. O sintoma mais comum é a dor articular, ocorrendo em 50 a 70% dos casos.

A DD vestibular é manifestada por vertigem súbita, zumbido, náuseas, vômito, nistagmo e algumas vezes, surdez súbita. A patogênese seria a presença de bolhas na sinapse do VIII par, ou, mais provavelmente, dentro do ouvido interno.

O tratamento definitivo da DD é a oxigenação hiperbárica em uma câmara de recompressão. O tratamento de emergência sempre inclui oxigenação a 100%. A recuperação observada é extremamente precoce.

### **Câmara Hiperbárica:**

Atualmente, a terapia de oxigenação hiperbárica está totalmente estabelecida para o tratamento de inúmeras afecções. Ela consiste em se oferecer oxigênio a 100% num ambiente de pressão 2 a 3 vezes maior que a atmosférica, gerando uma PaO<sub>2</sub> de 2000mmHg e pressão tecidual de 400mmHg, com benefícios bioquímicos, celulares e fisiológicos.

Pode gerar barotite média ou interna, sendo a média mais comum.

Indivíduos com dificuldade de compensação devem utilizar descongestionantes sistêmicos e tópicos.

Pacientes submetidos a tratamento em câmara hiperbárica podem basicamente ser divididos em dois grupos: os que conseguem realizar espontaneamente equalização das pressões e os que não conseguem. No segundo grupo estariam os pacientes em intubação orotraqueal, os traqueostomizados e pacientes sedados. Esta segunda situação criaria uma maior tendência ao barotrauma (91% contra 37%), já que a manobra de Valsalva não poderia ser realizada assim como a deglutição (abertura ativa da tuba auditiva). Alguns estudos recomendam a colocação de tubo de ventilação nos pacientes do segundo grupo, assim como naqueles com disfunção tubária e que não respondem ao tratamento com descongestionantes.

Segundo Pinna e Bento há pobre correlação entre os sintomas e os achados de exame físico destes pacientes. Por isso, deve-se realizar otoscopia em todos os indivíduos submetidos à compressão hiperbárica, evitando que barotraumas não sejam diagnosticados.

## **Bibliografia:**

- Tratado de Otologia;** Bento RF, Miniti A, Marone SAM- Cap. 8- 202-3, Edusp.
- Tratado de Otorrinolaringologia;** SBORL; Vol 2 - Cap 14 – 126-130, Ed Roca.
- Manual do Mergulho Autônomo;** Corazza Nieto – Ed Copy Service.
- Otolaryngology-Head and Neck Surgery-** Cummings - Vol 4, 2<sup>nd</sup> edition, Cap. 184- Mattox,DE , p 3227-8.
- Effects and Management of Barometric Change on Cavities of Head and Neck** – Parris C, Frenkiel S- Journal of Otolaryngology Vol 24 (1); p 46-50; Feb 1995.
- Diving Related Emergencies :** Emergency Clinics of North America- Hardy KR- Vol 15(1) p 223-40; Feb 1997.
- Medical Aspects of Sport Diving** - Official Journal of American College of Sports Medicine- Bove AA- Vol 28 (5); p 591-5 May 1996.
- Inner Ear Barotrauma from Scuba Diving** – ENT-Ear &Throat Journal –Sheridan MF e cols; March 78(3) – 181-195.
- Inner Ear Barotrauma After Stapedectomy in the Guinea Pig.** – Laryngoscope – Antoneli PJ e cols; 109: 1991-95 – December 1999.
- Barotrauma de Orelha de Média Associado À Terapia Em Câmara Hiperbárica** – Arquivos da FORL 4(2)- Bento RF, Pinna FR e cols: 70-74, 2000.
- The Effect of Nasal Continuous Positive Airway Pressure On Normal Ears and on Ear with Atelectasis-** Am J Otol- Yung MW; 20(5): 568-72, Sep,1999.
- The Otologic Manifestations of Barotrauma-** Lacey JP e cols- J La Med Soc Vol 152:107-111, Mar 2000.
- Inner Ear Damage in TORP-Operated Ears: Experimental Study on Danger from Environmental Air Pressure Changes-** Ann Otol Rhinol Laryngol- Pau HW; 108(8): 745-9, Aug,1999
- Barotitis in Children after Aviation. Prevalence and Treatment with Otovent-** Stangerup SE e cols- J. Laryngol Otol, 110(7): 625-8, Jul,1996
- Complications and Side Effects of Hiperbaric Oxygen Therapy-** Plafki C e cols- **Aviation, Space and Environmental Medicine;** Vol 71, No. 2, Feb,2000
- Effects of Artificial Airway on Ear Complications from Hyperbaric Oxigen** - Laringoscope 104 Nov 1994
- Inner and Middle Ear Hyperbaric Oxigen Induced Barotrauma** -Laringoscope 107 Oct 1997
- Hyperbaric Oxigen Therapy** - NEJM- Vol 334 # 25 1996
- Barotraumatic Fracture of the Stapes Footplate** – The American Journal of Otology – 17: 697-699 /1996.
- Inner Ear Barotrauma After Stapedectomy in the Guinea Pig.** – Laryngoscope – 109: 1991-95 – December 1999.
- Multifocal Cholesteatoma of the external Auditory Canal Following Blast Injury.** – Ann Otol Rhinol Laryngol 108: 269-270 –1999.
- Seminários de Barotrauma de 2000 a 2002**