



LISBOA

UNIVERSIDADE
DE LISBOA



FACULDADE DE
MEDICINA
LISBOA

TRABALHO FINAL

MESTRADO INTEGRADO EM MEDICINA

Clínica Universitária de Otorrinolaringologia

Barotraumatismo do Ouvido Médio em Pilotos de Aviação

Catarina Rute Rodrigues da Silva

Junho de 2019



LISBOA

UNIVERSIDADE
DE LISBOA



FACULDADE DE
MEDICINA
LISBOA

TRABALHO FINAL

MESTRADO INTEGRADO EM MEDICINA

Clínica Universitária de Otorrinolaringologia

Barotraumatismo do Ouvido Médio em Pilotos de Aviação

Catarina Rute Rodrigues da Silva

Orientado por:

Marco António Alveirinho Cabrita Simão

Junho de 2019

RESUMO

O barotraumatismo é um problema comum na aviação, apresentando uma incidência que varia entre os 8 e 17%, sendo os pilotos de aviação um grupo profissional muito afetado por esta problemática.

O Barotrauma do Ouvido Médio é uma patologia causada por uma desigualdade de pressões entre o ouvido médio e a atmosfera, em períodos de grande variação de pressão, dos quais se destaca o período de descida do avião.

A sintomatologia associada a esta doença é diversa, caracterizando-se essencialmente pela otalgia, sensação de plenitude auricular, hipoacusia, zumbidos, podendo, em casos mais graves, levar à rutura do tímpano.

O tratamento passa por uma evicção da exposição a grandes variações de pressão durante a apresentação dos sintomas, e terapêutica conservadora, com resolução espontânea do problema ao fim de alguns dias, na maioria dos casos.

Destaca-se a necessidade da divulgação da importância da utilização de estratégias de prevenção, com recurso à utilização de alguns métodos, que permitam uma redução da incidência e morbidade associadas a esta problemática.

ABSTRACT

Barotraumatism is a very common problem in aviation, showing an incidence that varies between 8 and 17%. Pilots are especially affected by this problem.

The Middle Ear Barotraumatism is a pathology caused by a difference between the pressure inside the middle ear and the atmosphere, in a situation where there is a big variation of the ambient pressure, mainly when the plain is landing.

The symptoms associated with this disease are pain, fullness of the ear, hearing loss, tinnitus, and, in severe cases, rupture of the tympanic membrane.

In most cases, the treatment of this problem implicates avoiding the exposure to big and sudden changes of the atmospheric pressure and conservative therapy, with spontaneous resolution few days after.

It is very important to divulge the necessity of using several techniques in order to prevent this problem, reduce its incidence and morbidity.

Palavras-Chave: Barotraumatismo; Ouvido Médio; Aviação; Pilotos; Aeronave

Keywords: Barotraumatism; Middle Ear; Aviation; Pilots; Aircraft

O trabalho final exprime a opinião do autor e não da FML

ÍNDICE

Resumo	3
Abstract.....	3
Introdução.....	5
Revisão Anatômica.....	6
• Ouvido.....	6
- Ouvido Externo.....	6
- Ouvido Médio.....	6
- Ouvido Interno.....	7
• Trompa de Eustáquio.....	7
• Nervo da Corda do Tímpano.....	8
Barotraumatismo na Aviação.....	9
Fatores de Suscetibilidade	12
Sinais e Sintomas.....	14
Prevenção.....	16
Tratamento.....	18
Conclusão.....	19
Agradecimentos.....	20
Bibliografia.....	21

1. INTRODUÇÃO

O corpo humano é capaz de resistir a grandes alterações de pressão. O barotraumatismo surge em situações nas quais existe uma maior dificuldade em igualar a pressão no interior das cavidades com a pressão ambiental, ocorrendo por esse motivo lesão dos tecidos. Esta entidade clínica é assim definida como toda a lesão secundária a um trauma provocado pelo desequilíbrio da pressão de um gás no interior do corpo e a pressão ambiental.¹

Para que ocorra barotraumatismo são necessárias duas condições: uma variação da pressão ambiental e um diferencial de pressão entre uma cavidade preenchida por ar e a pressão externa.¹

Desta forma, as principais estruturas anatómicas afetadas por este problema são o ouvido médio, os seios perinasais, o pulmão, o intestino, os dentes e o olho,¹ afetando principalmente todos os indivíduos que realizam atividades associadas a grandes variações de pressão atmosférica, tais como a aviação e o mergulho.²

Segundo a Lei de Boyle, a pressão absoluta e o volume de uma certa quantidade de gás confinado são inversamente proporcionais, se a temperatura permanecer constante, num sistema fechado. Por outras palavras, se a pressão aumenta, o volume diminui, sendo que a redução da pressão resulta em expansão gasosa. A aplicação clínica da lei de Boyle consiste no facto de um gás confinado numa cavidade do corpo humano diminuir o seu volume na compressão (diminuição da altitude), e aumentar o seu volume na descompressão (aumento da altitude).²

A expansão do gás dentro de uma cavidade pode resultar na rutura de um tecido, porquanto que a diminuição do volume de gás leva a ingurgitamento vascular, edema mucoso e hemorragia, alterações estas que culminam na ocorrência de um barotraumatismo.¹

Este trabalho será centrado na temática do barotraumatismo do ouvido médio em pilotos de aviação. Vão ser abordadas a anatomia do ouvido médio, as alterações fisiopatológicas na aviação, os fatores de suscetibilidade, as medidas de prevenção e ainda o tratamento desta entidade clínica.

2. REVISÃO ANATÓMICA

2.1 Ouvido

O ouvido é uma estrutura constituída por três porções: ouvido externo, ouvido médio e ouvido interno.³

2.1.1 Ouvido Externo

Este é composto pelo pavilhão auricular e canal auditivo externo.³

O pavilhão auricular apresenta composição fibrocartilágínea, coberto por uma camada de pele, com uma série de relevos.³

O canal auditivo externo é um pequeno canal, sendo os dois terços internos ósseos e o terço externo cartilágíneo, separados por um ístmo. Este tem como função a condução dos sons até à membrana do tímpano.³

2.1.2 Ouvido Médio

O ouvido médio localiza-se ao nível da porção petrosa do osso temporal, apresentando como função ampliar e transmitir as ondas sonoras que recebe do exterior, para o ouvido interno. Corresponde a uma cavidade de cerca de 3 mm de profundidade e 2 cm de largura, denominada caixa timpânica, da qual se destacam duas estruturas: o tímpano e a cadeia de ossículos.³

O tímpano é uma membrana elástica muito fina, de forma arredondada, com cerca de 0,1 mm de espessura e 1 cm de diâmetro, que separa o canal auditivo externo da caixa timpânica. A zona central é mais consistente, porque se encontra sempre em tensão, enquanto que a zona periférica é mais flexível e constitui uma espécie de anel elástico, que vibra com o impacto das ondas sonoras.³

Dentro da caixa timpânica encontra-se uma cadeia de três ossos: o martelo, a bigorna e o estribo.³

O martelo é constituído por um cabo que está inserido na membrana timpânica, estando no outro extremo a cabeça, que se articula com a bigorna. A bigorna, articula-se por um lado com o martelo e, por outro, com o estribo. O estribo articula-se com a bigorna,

sendo que a sua base (platina) está adaptada à janela oval, um orifício coberto por uma membrana que separa o ouvido médio do ouvido interno.

A forma e o encadeamento dos três ossículos adaptam-se perfeitamente à função que lhes corresponde: as vibrações do tímpano transmitem-se ao martelo e, seguidamente, à bigorna e ao estribo, cuja base atua como um êmbolo sobre a janela oval, de modo a que sejam transmitidas para o ouvido interno.³

2.1.3 Ouvido Interno

Este é composto pela cóclea e pelo vestíbulo. O interior do ouvido interno é oco, e está preenchido por um líquido denominado de perilinfa.³

O estribo está ligado a uma membrana denominada de janela oval, que funciona como uma entrada para o ouvido interno, mais propriamente para a cóclea (órgão da audição). Esta trata-se de um canal com forma característica de caracol preenchido por líquido, a endolinfa, sendo que, quando as vibrações mecânicas chegam à cóclea, são depois transformadas pelo órgão de Corti em impulsos nervosos, que são depois enviados ao cérebro para serem interpretados.³

O vestíbulo, por outro lado, é considerado o órgão do equilíbrio, e também está preenchido por endolinfa. Este é formado por três canais semicirculares (anterior, posterior e lateral), e ainda o utrículo e sáculo.³

2.2 Trompa de Eustáquio

A comunicação entre o ouvido médio e a rinofaringe é feita pela trompa de Eustáquio, sendo esta a estrutura responsável pela equalização da pressão dentro do ouvido médio e a pressão ambiental.¹

A trompa de Eustáquio trata-se de um canal com aproximadamente 4 cm, sendo constituído por duas porções: uma porção óssea intratemporal e uma porção cartilaginosa.²

A porção posterior é um tubo ósseo revestido de mucosa contínuo com o tímpano anterior. A porção anterior é cartilaginosa medialmente e membranosa lateralmente. A

trajetória da Trompa de Eustáquio até a rinofaringe tem a morfologia de um S invertido, terminando cerca de 20 mm acima do plano do paláto duro.²

São quatro os músculos que estão associados à Trompa de Eustáquio: tensor do véu do palato, elevador do véu do palato, salpingofaríngeo e tensor do tímpano. A abertura ativa da Trompa de Eustáquio é realizada pelo tensor do véu do palato. O elevador do véu do palato não é um dilatador primário da Trompa de Eustáquio, mas contribui na abertura da porção medial da cartilagem da mesma. O tensor do tímpano parece não ter ligação à função da trompa e o músculo salpingofaríngeo parece ter pouca influência na sua fisiologia.²

2.3 Nervo da Corda do Tímpano

O Nervo da Corda do Tímpano é um nervo misto, ramo do nervo facial, que atravessa o ouvido médio, contendo axónios parassimpáticos pré-ganglionares que inervam as glândulas sublinguais e submandibulares. A manutenção de uma pressão correta do ouvido médio é realizada por um controlo neural, fornecido essencialmente por recetores do ouvido médio (plexo timpânico) e da trompa de Eustáquio. As informações fornecidas pelos quimiorreceptores e barorreceptores do plexo timpânico são transmitidas aos núcleos do trato solitário e, em seguida, um circuito neural promove a ativação dos músculos da Trompa de Eustáquio. Um estudo propôs que as perturbações súbitas da pressão no ouvido médio podem estimular a produção de saliva com consequente deglutição, abertura da trompa de Eustáquio e reequilíbrio da pressão endotimpânica.⁴

3. BAROTRAUMATISMO NA AVIAÇÃO

Apesar de atualmente, nas aeronaves pressurizadas, a diferença de pressão entre o meio ambiente e o ouvido médio ser ligeira, esta não é inteiramente anulada.⁷ A barotite é um problema comum na aviação, apresentando uma incidência que varia entre os 8% e 17%, de acordo com as características individuais da pessoa e o tipo de aeronave.⁵ Um estudo evidenciou que, em voos comerciais, cerca de 20 % dos adultos apresentavam uma pressão negativa no ouvido médio após o voo, e, em cerca de 10% dos adultos, são visíveis alterações ao nível do tímpano na otoscopia.⁶

Qualquer pessoa que viaje de avião está sujeita a desenvolver um barotraumatismo. Neste grupo estão incluídos os passageiros, tripulantes de cabine e pilotos, destacando-se os dois últimos como principais grupos afetados, dada a sua contínua exposição a fatores que favorecem a ocorrência deste problema.⁷ Um estudo avaliou 463 pilotos comerciais na Dinamarca, sendo que 55,5% reportaram terem experienciado um ou mais barotraumas do ouvido médio, maioritariamente durante a descida do avião.⁸

Sabe-se que as fases de voo mais agressivas para o aparelho auditivo são as de Subida, pois à medida que a aeronave sobe, a pressão atmosférica baixa, e aquando da Descida do avião, em que a pressão aumenta.⁷

Na Subida, o tímpano é abaulado para o exterior do ouvido graças à diferença de pressão que surge entre a cavidade timpânica e o meio externo. Durante o período de Cruzeiro, a deformação da membrana timpânica tende a diminuir a cada abertura da Trompa de Eustáquio. Entretanto, as oscilações de pressão que acontecem neste período podem dificultar este processo de retorno da membrana timpânica. Na fase de Descida, o tímpano é abaulado para o interior do ouvido.⁷

Para um correto funcionamento do aparelho auditivo é, então, fundamental que exista uma pressão de igual magnitude nos dois lados do tímpano, isto é, no ouvido externo e no ouvido médio. Só assim a membrana do tímpano poderá vibrar devidamente após receber o estímulo das ondas sonoras e transmitir essas mesmas vibrações à cadeia de ossículos, que, por sua vez, as transmite ao ouvido interno.¹

A trompa de Eustáquio é o canal responsável por fazer a comunicação entre a nasofaringe e o ouvido médio, permitindo a passagem do ar da faringe para a caixa

timpânica, e, igualando, desta forma, a pressão no ouvido médio, à existente no meio exterior.¹

O encerramento da Trompa de Eustáquio é um processo passivo, sendo que a mesma se encontra colapsada no seu estado natural.¹ O movimento passivo de gás ocorre quando o diferencial da pressão dentro do ouvido médio e a pressão ambiental é 15 mmHg.⁶

Quando a trompa de Eustáquio se encontra parcial ou totalmente obstruída, o ar não consegue entrar ou sair do ouvido médio, o que motiva a ocorrência de um barotraumatismo.⁹

O barotraumatismo resulta principalmente do edema da rinofaringe, nomeadamente associado a infeções das vias respiratórias superiores (correspondem a cerca de dois terços dos casos) e rinite.⁹

Em média, os pilotos de aviões comerciais apresentam 1 a 2 infeções respiratórias por ano.⁸ O aparecimento das infeções é facilitado por fatores quer individuais (estado debilitado do próprio indivíduo), quer ocupacionais (ar seco, flutuações de pressão atmosférica, correntes de ar através das portas abertas dos aviões, infeções dos passageiros, e alterações climáticas de acordo com o local de destino).⁷

Causas menos comuns de barotraumatismo incluem tumores, pólipos, desvio septal, estenose da trompa de Eustáquio e anormalidades anatómicas que dificultam uma normal ventilação do ouvido médio.⁹

Com um diferencial de pressão de 80 cm H₂O (60 mmHg) entre o ouvido médio e o aumento da pressão ambiental, ocorre aumento do estreitamento da trompa de Eustáquio, o que por sua vez dificulta ainda mais a equalização das pressões. Torna-se praticamente impossível de igualar as pressões voluntariamente assim que é excedida uma diferença de pressões de 120 cm H₂O (90 mmHg). Quando o diferencial atinge entre os 200 e 1000 cm H₂O (150 a 760 mmHg), a membrana timpânica retrai-se e a mucosa que reveste a caixa timpânica inflama, podendo até originar hemorragia ou uma rutura do tímpano.¹

Os voos 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, 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, o que propicia a ocorrência de um barotraumatismo.²

4. FATORES DE SUSCETIBILIDADE

A ocorrência de um barotraumatismo está dependente da mudança da pressão durante o voo em função da intensidade da subida ou descida. É importante lembrar que variações de pressão bruscas são mais danosas que variações maiores, porém paulatinas. Os voos comerciais geralmente descem a menos de 400 pés por minuto, porquanto que voos militares descem a milhares de pés por minuto, favorecendo o barotrauma nestes últimos.²

Note-se, ainda, que a mesma variação de pressão está mais associada à ocorrência de um barotrauma, quando em altitudes menores. Isto é, se houver uma variação (subida ou descida) de 1000 pés no mesmo intervalo de tempo numa aeronave a 10000 pés ou a 20000 pés, a primeira será mais lesiva.²

Outro fator a ter em conta é o facto de a maior parte dos barotraumatismos ocorrerem durante a aterragem do avião.⁵

Durante a subida, começando na pressão no nível do mar, é necessária uma mudança de 3 a 5 mmHg (40 – 60 metros) antes que tenhamos conhecimento de qualquer efeito perceptível. Nesta fase, aparece a sensação de plenitude auricular, sendo que o exame mostra uma membrana timpânica ligeiramente abaulada. Ao atingir 15 mmHg de diferencial (160 metros), o tímpano volta para a posição anterior e a plenitude auricular desaparece. Isto acontece porque a trompa de Eustáquio é forçada a abrir devido ao excesso de pressão na cavidade timpânica e permanece aberta até que o diferencial de pressão fique reduzido a 3,6 mmHg. A partir deste momento, fecha-se novamente, deixando 3,6 mmHg de excesso de pressão, o que corresponde a cerca de 40 metros.²

Na descida, pelo contrário, a pressão relativa negativa dentro da cavidade timpânica impede a abertura da trompa que só se abrirá com manobras fisiológicas que levem ao movimento do músculo tensor do véu palatino (deglutição, movimentos da mandíbula, mascar pastilhas), ou manobras não fisiológicas como Valsalva ou politizerização. Se a trompa de Eustáquio não abre regularmente durante a descida, cria-se um grande diferencial de pressão, e, quando este alcança um nível de 80 a 90 mmHg, gera uma incapacidade dos músculos abrirem a trompa com manobras fisiológicas, sendo necessárias manobras não fisiológicas ou, quando possível, diminuir a pressão atmosférica (ascensão da aeronave) para que não haja rutura da membrana.²

O uso de oxigênio durante os voos aumentam também 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 aircrafts* equipados com 100% de oxigênio.²

Outro fator a ser considerado é o passageiro que dorme durante os voos e que, por este motivo, tem o movimento de deglutição diminuído, com infrequente equalização de pressão.²

Doentes com perfuração da membrana timpânica ou cavidade aberta, não apresentam propensão ao barotrauma pois há uma ventilação permanente do ouvido médio.²

Adicionalmente, os ouvidos com uma trompa de Eustáquio completamente obstruída podem ser menos suscetíveis ao barotrauma do que aqueles com uma trompa de Eustáquio que abre passivamente, mas não consegue dilatar em resposta à atividade muscular.¹⁰

Ouvidos com otite serosa, atelectasia e colesteatoma têm menos dificuldade em igualar grandes diferenças de pressão. Em ouvidos saudáveis, o volume máximo de deslocamento da membrana timpânica é aproximadamente 1% do volume do ouvido médio (caixa timpânica + mastóide). A doença persistente do ouvido médio causa uma redução significativa do volume da mastóide e pode causar hiper mobilidade da membrana timpânica, reduzindo a suscetibilidade para o barotrauma. Para além disso, quanto menor for o volume do ouvido médio, menor é o volume de gás necessário a passar pela trompa de Eustáquio de forma a igualar as diferenças de pressão durante os voos.¹¹

Indivíduos com antecedentes de cirurgia do ouvido médio têm maior propensão ao barotrauma do ouvido interno. Normalmente, o mecanismo de movimentação da articulação incudomaleolar, transmitido pela movimentação da membrana timpânica, protege o ouvido interno das variações de pressão. Em casos de cirurgia ou otosclerose, onde essa articulação é eliminada, a pressão é transmitida diretamente à janela oval e ouvido interno.²

5. SINAIS E SINTOMAS CLÍNICOS

Os sintomas associados ao barotraumatismo dependem do diferencial de pressão gerado e do tempo de exposição dos tecidos a esse diferencial sem equalização das pressões. Um barotrauma mínimo caracteriza-se por uma ligeira otalgia, sensação de plenitude auricular, zumbido com baixo volume e hipoacusia, sendo que os sintomas geralmente desaparecem rapidamente assim que a ventilação é restabelecida. Barotraumas graves caracterizam-se por otalgia severa, às vezes incapacitante, hipoacusia grave, zumbido mais intenso, vertigem e rutura do tímpano (neste caso, os outros sintomas desaparecem).²

Em alguns casos, devido ao deslocamento da cadeia ossicular, o estribo é pressionado contra a janela oval, provocando vertigem alternobárica, causada por pressões desiguais entre os dois ouvidos médios.²

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. Pode-se, por este motivo, formar um transudado, geralmente seroso podendo ser serossanguinolento ou mesmo hemorrágico. Raramente, pode ocorrer rutura da membrana do tímpano quando se desenvolve um diferencial de pressão severo.²

Uma lesão do ouvido interno deve ser suspeitada sempre que houver hipoacusia grave e vertigens.¹ Uma complicação rara, mas grave, é o desenvolvimento de uma fístula perilinfática, causada por rutura das janelas redonda ou oval. Apresenta-se habitualmente com a tríade clínica de vertigens, zumbidos e hipoacusia.²

À examinação otoscópica, é possível verificar-se sinais físicos de traumatismo. Os achados são classificados em graus de acordo com a classificação de Teed que tem o objetivo de identificar sintomas e atribuir diferentes graus de acordo com a severidade da lesão.⁹

Grau 0	Normal
Grau 1	Membrana timpânica retraída com hiperémia da membrana de Scharapnell e ao longo do manúbrio do martelo
Grau 2	Membrana timpânica retraída e inteiramente hiperemiada
Grau 3	Semelhante ao grau 2, mas com efusão de líquido no ouvido médio ou hemotímpano
Grau 4	Perfuração da membrana timpânica

Tabela 1 Classificação de Teed

Desta forma, podemos concluir que o diagnóstico de barotraumatismo é feito através de uma associação entre a sintomatologia do doente, a exposição a uma situação de grande variação súbita de pressão atmosférica e as alterações verificadas ao nível do exame físico do doente.²

6. PREVENÇÃO

A prevenção inclui o recurso a um conjunto de manobras, tais como deglutir, bocejar, mascar pastilha e a manobra de Valsalva. Estas manobras permitem aumentar a permeabilidade da trompa de Eustáquio, através da ativação do músculo tensor do véu do palato.⁷

É importante iniciar as medidas acima descritas cerca de 30 minutos antes do início do desconforto, de modo a evitar que uma grande diferença de pressão se acumule, e não seja possível realizá-las.⁷ Uma pressão diferencial de 80 mmHg encerra o orifício da trompa na nasofaringe², sendo que a realização da manobra de Valsalva poder-se-á tornar contraproducente ao aumentar a pressão elevada já existente na região.⁶

Pode ainda ser utilizada uma toalha húmida do ouvido externo. Apesar de não existirem evidências acerca da validade deste método, o efeito da toalha molhada pode ajudar, uma vez que o ar pouco húmido encontrado nas cabines aéreas pode perturbar os mecanismos de deteção de pressão no tímpano.⁶

Outro procedimento preventivo de barotraumatismo é evitar o consumo de cafeína e álcool, isto porque bebidas com estes compostos causam desidratação e vasoconstrição, aumentando o risco de rutura de vasos capilares.⁷

O uso de um balão de insuflação nasal (*Otovent*) é também uma opção útil. Trata-se de um aparelho insuflado através de uma narina, com a outra tapada, funcionando como uma manobra de Valsava.⁶ Pode ser utilizada especialmente em pessoas em que a manobra de Valsalva não é suficiente para igualar as pressões entre o ouvido médio e o meio externo e, para passageiros com história de problemas auditivos e otalgia durante voos anteriores.¹²

As infeções das vias aéreas superiores são a principal causa de edema da faringe e consequente obstrução da trompa de Eustáquio. Por este mesmo motivo, o piloto está desaconselhado a voar aquando da manifestação de sintomas respiratórios altos. Pelo, contrário, deve-se manter em terra até à sua recuperação.⁹

Caso tal não seja possível, é possível recorrer-se à utilização de descongestionantes orais, tais como a pseudoefrina, 30 minutos antes do voo, de forma a reduzir o edema da mucosa.² Descongestionantes tópicos e anti-histamínicos também podem ser utilizados.⁶

A miringotomia pode ser realizada de forma a evitar problemas associados ao barotrauma recorrente.⁶ Não melhora a função da trompa, mas diminui os sintomas do doente.²

De notar que, no estudo em que foram inquiridos 463 pilotos comerciais, 50,1% revelaram continuar a voar apesar de apresentarem sinais de infeção respiratória alta, sendo que 59,5% recorriam à utilização de descongestionantes nasais previamente ao voo.⁸ Neste estudo conclui-se que cerca de metade dos pilotos inquiridos não consideram as infeções respiratórias uma razão válida para deixarem de voar, apesar do risco associado ao barotraumatismo. Esta patologia trata-se de um problema comum e prevenível na aviação, pelo que é essencial a divulgação da importância do cumprimento das estratégias de prevenção, dado o risco de sequelas a longo prazo e morbilidade associadas.

7. TRATAMENTO

O tratamento aplicado no barotraumatismo depende do grau de severidade do mesmo, que se caracteriza pela sintomatologia e achados observados no exame físico do doente.¹

Na maior parte dos casos, o tratamento recomendado passa por ser conservador com utilização de descongestionantes nasais tópicos ou sistêmicos e terapêutica sintomática da dor. Em princípio, a recuperação ocorrerá entre três e catorzes dias.¹

Em casos, cujo exame objetivo revela grau 2 de Teed ou superior, ou em qualquer grau, caso a equalização das pressões seja totalmente impossibilitada por algum motivo, os voos devem ser evitados até resolução do quadro.¹

Na presença de transudação, não é recomendada a utilização de manobras de aeração do ouvido, utilizando-se descongestionantes nasais tópicos e sistêmicos, ou descongestionantes sistêmicos com anti-histamínicos. A miringotomia pode ser utilizada como recurso para melhoria sintomática do doente.²

Geralmente o hemotímpano é auto-limitando e desaparece em 4 a 6 semanas. No entanto, pode ser necessário recorrer à antibioterapia. Neste caso a miringotomia não é recomendada, dado o risco de infeção.¹²

Em caso de perfuração timpânica, normalmente a regeneração da membrana timpânica ocorre espontaneamente. Caso tal não ocorra, é possível recorrer à cauterização das margens com recurso a um pequeno tampão de papel. O ouvido deve ser protegido da água. Regra geral, é utilizada antibioterapia para evitar infeção secundária.²

A timpanotomia exploradora está indicada nos casos de fístula perilinfática, associada ao tratamento conservador com repouso, decúbito elevado, e, por vezes, a associação de vasodilatadores para aumentar a perfusão das células ciliadas.²

8. CONCLUSÃO

O barotraumatismo é um problema comum em atividades que envolvem uma exposição a uma grande variação de pressão ambiental, sendo que a aviação não é exceção. Os pilotos de aviação, pela sua contínua exposição a fatores favorecedores desta patologia são um dos grupos profissionais mais afetados por esta problemática.

A compreensão da fisiopatologia e mecanismos da doença é, por isso, fundamental para uma correta compreensão e consequente manejo da doença.

O ouvido médio é uma estrutura rígida, separada apenas do ouvido externo pela membrana timpânica, mais frágil. A equalização das pressões dentro e fora desta cavidade é realizada pela trompa de Eustáquio.

O edema das vias aéreas superiores é a principal causa de barotraumatismo, dificultando a passagem de ar ao longo da trompa, o que motiva a existência de um grande diferencial de pressão entre o ouvido médio e o ambiente. As principais causas de edema das vias aéreas superiores são infecções e rinite. Por isso mesmo, os pilotos são aconselhados a não voar aquando da presença de sintomas respiratórios altos.

As alterações de pressão na aviação ocorrem essencialmente durante a subida e descida da aeronave, destacando-se a descida como principal período de maior risco de ocorrência de um barotraumatismo. Torna-se, por isso, necessário recorrer a um conjunto de técnicas, tais como bocejar, deglutir ou manobras de valsava, durante este período, de forma a facilitar a equalização das pressões dentro e fora do ouvido médio.

A terapêutica é essencialmente conservadora, com resolução espontânea do quadro alguns dias após o seu início, na maior parte dos casos.

Dado o conjunto de fatores inerentes à sua atividade laboral, os pilotos são uma classe profissional muito afetada por este problema. Salienta-se, por isso, a importância da prevenção desta problemática, dado o risco de sequelas a longo prazo e a morbilidade associada a esta patologia.

9. AGRADECIMENTOS

Primeiramente gostaria de agradecer à minha família, pelo apoio incondicional que tem demonstrado ao longo do meu percurso acadêmico.

Os meus mais sinceros agradecimentos também ao Prof. Óscar Proença Dias e ao Dr. Marco Simão pela disponibilidade e interesse demonstrados pelo meu trabalho, assim como ao restante corpo docente e assistentes convidados da Clínica Universitária de Otorrinolaringologia.

10. BIBLIOGRAFIA

1. Roque, Filipe, Simão A. Barotraumatism. Handbook on Hyperbaric Medicine. 2006:715-729.
2. Haruo G, Passerotti R. Barotraumatismo em Otorrinolaringologia. 2003:1-13.
3. Medipédia Conteúdos de Saúde. Ouvido - Anatomia. 2012.
<https://www.medipedia.pt/home/home.php?module=artigoEnc&id=529> Acedido a 02/05/2019.
4. Rinaldi V, Cappadona M, Gaffuri M, Torretta S, Pignataro L. Chorda tympani nerve, may it have a role in stabilizing middle ear pressure? *Med Hypotheses*. 2013;80(6):726-727.
5. Stangerup SE, Klokke M, Vesterhauge S, Jayaraj S, Rea P, Harcourt J. Point prevalence of barotitis and its prevention and treatment with nasal balloon inflation: A prospective, controlled study. *Otol Neurotol*. 2004;25(2):89-94.
6. Mirza S, Richardson H. Otic barotrauma from air travel. *J Laryngol Otol*. 2005;119(5):366-370. doi:10.1258/0022215053945723
7. Lurdes C De, Rodrigues P. Barotraumatismo em pessoal navegante de cabine. 2012.
8. Boel NM, Klokke M. Upper Respiratory Infections and Barotrauma Among Commercial Pilots. *Aerosp Med Hum Perform*. 2017;88(1):17-22.
doi:10.3357/amhp.4511.2017
9. Bastos AGD, Souza ATCL de. Barotite média em tripulantes da aviação civil. *Rev Bras Otorrinolaringol*. 2005;70(1):102-105.
10. Kanick SC. Barotrauma during air travel: predictions of a mathematical model. *J Appl Physiol*. 2004;98(5):1592-1602. doi:10.1152/jappphysiol.00974.2004
11. Secretary IS, Media O, To AC, Travel AIR. Syndrome ": Two Conditions With Middle Ear Gas. 2003:230-235.
12. Wright T. Middle-ear pain and trauma during air travel. *BMJ Clin Evid*. 2015;2015(July 2014):1-10