

Orientações para a Viagem em Meio Aéreo no Doente Neuromuscular

Guidelines for Air Travel In the Neuromuscular Patient

António Cunha⁽¹⁾ | Sara Lorga⁽²⁾

Introdução: O doente com patologia neuromuscular pode apresentar como complicação respiratória da sua doença uma síndrome de hipoventilação crónica, devido à incapacidade neuromuscular do seu aparelho respiratório. Durante uma viagem em meio aéreo, a exposição a um ambiente hipóxico pode condicionar nestes doentes uma descompensação aguda.

Objetivos: Definir linhas de orientação para a avaliação e suplementação com O₂ de doentes neuromusculares que pretendam realizar viagem em meio aéreo.

Material e Métodos: Revisão da literatura atual referente à temática da gestão médica da viagem aérea em doentes com patologia respiratória, realçando-se as implicações nos doentes neuromusculares. Foi feita pesquisa nos motores de meta-pesquisa TRIPdatabase, SUMsearch ena base de dados bibliográfica Medline/PubMed.

Resultados: Compete ao médico assistente avaliar a aptidão física do doente com patologia neuromuscular para viagem em meio aéreo, bem como o eventual benefício da suplementação com oxigénio e/ou de outros meios terapêuticos mais invasivos. Para tomar uma decisão fundamentada, o médico fará uma avaliação clínica e, se necessária, uma avaliação funcional complementar e confrontará estes resultados com as recomendações atuais. A avaliação clínica inclui a anamnese, medição das saturações periféricas e, se necessário, a avaliação gasométrica e/ou espirometria. A avaliação funcional compreende a prova de 50 metros marcha, as equações de previsão da hipoxemia e os testes de simulação da hipóxia em altitude.

Conclusões: A viagem em meio aéreo é uma realidade necessária em diversos contextos de carácter sócio-profissional. O médico assistente deverá estar alerta para os efeitos do voo no doente neuromuscular, saber avaliá-lo e decidir fundamentado em recomendações atuais de medicina das viagens aéreas.

Palavras-chave: Avião; Medicina Aeroespacial; Doenças Neuromusculares.

Introduction: Patients with neuromuscular disease may present as a complication of their respiratory disease a chronic hypoventilation syndrome due to the neuromuscular inability of their respiratory system. Exposure during the flight to a hypoxic environment may originate an acute decompensation in these patients. Nevertheless, the only absolute contraindications to flying are active pneumothorax, bronchogenic cysts and severe pulmonary hypertension.

Purpose: Set guidelines for the individualized assessment of patients with neuromuscular diseases prior to flight, benefit of oxygen supplementation and need for assistive equipments.

Material and Methods: Review of current literature on the topic of medical management of air travel in patients with respiratory disease being given special attention to the implications in patients with neuromuscular diseases. A search was held in meta-search engines TRIPdatabase, SUMsearch and in the bibliographic database Medline/PubMed.

(1) Médico do Departamento Médico da Federação Portuguesa de Desporto para Pessoas com Deficiência.

(2) Assistente Eventual de Medicina Física e de Reabilitação do Hospital Garcia de Orta; Responsável Técnica do Departamento Médico da Federação Portuguesa de Desporto para Pessoas com Deficiência.

E-mail - antoniocastroecunha@gmail.com

Data de receção - maio de 2013

Data de aprovação para publicação - outubro 2014

Results: *The physician is responsible to assess the patient's fitness to fly and possible benefit of supplemental oxygen and other assistive equipments. For decision making, the physician will perform a clinical evaluation and, if necessary, an additional functional assessment, comparing the results with the current recommendations. Clinical evaluation includes history taking, measurement of peripheral saturations and, if justified by history, blood gas evaluation and/or spirometry. The functional assessment includes the 50-meter walking test, hypoxemia prediction equations and simulation tests of hypoxia at altitude.*

Conclusion: *Flying is necessary in many socio-professional contexts. The physician (often the Physiatrist) must be aware of the flight effects on patients with neuromuscular diseases, knowing how to assess and decide based on current recommendations for air travel medicine.*

Keywords: *Aircraft; Aerospace Medicine; Neuromuscular Diseases.*

Introdução

As viagens aéreas têm visto o seu número aumentar constantemente nos últimos anos estimando-se que, no ano de 2006, se tenha ultrapassado um bilião de passageiros aerotransportados.¹ Acompanhando esta tendência, há também cada vez mais passageiros com patologia do foro cardiorrespiratório a utilizar este tipo de transporte. Em 2002 estimava-se que estivesse a aumentar entre 10 a 12% ao ano o número de utentes a viajar com necessidade de suplementação de oxigénio durante o voo.²

O doente com patologia neuromuscular poderá apresentar como complicação respiratória da sua doença uma síndrome de hipoventilação crónica, devida à incapacidade neuromuscular do seu aparelho respiratório, agravada, em muitos casos, por deformidades da parede torácica, como a cifoescoliose.³

A exposição durante o voo a um ambiente hipóxico pode condicionar nestes doentes uma descompensação aguda devido a uma capacidade limitada para hiperventilar e expetorar.⁴ Outras condicionantes do voo tais como: o stress prévio à viagem, a exposição a um ambiente com temperaturas desconfortáveis, a humidade baixa e eventual desidratação por impedimento de transportar líquidos para o interior do aeroporto e a acomodação em espaço confinado, apesar de menos prováveis, devem ser também considerados como potenciais exacerbadoras dessa descompensação.^{4,5}

Será então essencial realizar uma avaliação destes doentes, prévia à viagem em meio aéreo. O presente artigo pretende definir linhas de orientação para esta avaliação e para a suplementação com O₂ de doentes neuromusculares que pretendam realizar viagem em meio aéreo.

Material e Métodos

Definiram-se como procedimentos para obter a informação pretendida os seguintes passos:

1. Determinar as principais publicações, na sua versão mais recente, que definem as linhas de orientação dos cuidados médicos em viagem aérea.
2. Pesquisar nos motores de meta-pesquisa TRIPdatabase e SUMsearch utilizando os seguintes termos: "respiratory; air travel; neuromuscular" "respiratory; flying; neuromuscular"
3. Pesquisa na Medline/PubMed por "flying; respiratory", "flying; neuromuscular" e "flying; restrictive lung disease" limitada a artigos de revisão.

Destacaram-se como as mais relevantes e completas publicações na área da medicina das viagens aéreas as recomendações da Aerospace Medical Association de 2003 e da British Thoracic Society de 2008.

Complicações médicas da viagem em meio aéreo

O número de complicações médicas gerais durante o voo tem vindo a aumentar, estimando-se em 1 episódio por cada 14.000 passageiros.² No entanto, apesar de um número relativamente elevado de eventos, estes são geralmente de gravidade ligeira.⁵ Os eventos vasovagais são os mais comuns sendo os eventos cardíacos, respiratórios e neurológicos os de maior gravidade e que mais vezes obrigam a que um voo tenha que alterar a rota e/ou realizar uma aterragem de emergência.²

Existem variadas situações clínicas em que o voo pode agravar a situação clínica. Como tal a observação médica torna-se essencial para avaliar a aptidão para a viagem em meio aéreo. Algumas das principais situações encontram-se descritas no Quadro 1.

Quadro 1 – Estados clínicos potencialmente contra-indicados à viagem em meio aéreo.

Categoria	Estados Clínicos
Geral	<ul style="list-style-type: none"> • Probabilidade baixa de sobrevivência • Doença Infetocontagiosa • Patologia psiquiátrica descompensada
Cardiovascular	<ul style="list-style-type: none"> • Enfarte do miocárdio há menos de 3 semanas • Angina Instável • Cirurgia de Revascularização Coronária há menos de 2 semanas • Insuficiência Cardíaca descompensada • Arritmias não controladas
Pulmonar	<ul style="list-style-type: none"> • Infecção Pulmonar contagiosa • PaO₂ <70 mmHg ao nível do mar sem suplementação de oxigénio • Exacerbação de doença pulmonar obstrutiva ou restritiva • Derrame pleural extenso • Pneumotórax há menos de 3 semanas • Internamento por doença respiratória há menos de 6 semanas • Possível contágio ou residente num recente local com transmissão de Síndrome Respiratório Agudo Grave
Neurológico	<ul style="list-style-type: none"> • Acidente Vascular Cerebral há menos de 2 semanas • Epilepsia não controlada
Cirúrgico	<ul style="list-style-type: none"> • Cirurgia gastrointestinal, torácica, otorrinolaringológica ou neurológica há menos de 2 semanas
Gravidez	<ul style="list-style-type: none"> • ≥ 35 semanas de gestação • Gravidez complicada
Pediátrico	<ul style="list-style-type: none"> • 1ª semana de vida
Hematológico	<ul style="list-style-type: none"> • Anemia Grave (hemoglobina <8,5 g/dl) • Anemia Falciforme agudizada
Outros	<ul style="list-style-type: none"> • Doença de descompressão

Adaptado de Gendreau MA, DeJohn C. Responding to Medical Events during Commercial Airline Flights e British Thoracic Society Standards of Care Comitee. Managing Passengers with Respiratory Disease Planning Air Travel: British Thoracic Society recommendations.

Principais condicionantes da viagem em meio aéreo

As principais condicionantes de alterações ao nível das viagens aéreas são as alterações da pressão barométrica ou dos valores de humidade relativa e o acondicionamento em espaço reduzido que conduz à imobilidade e a alterações comportamentais.² Para além destas causas, o risco de exposição a doenças infetocontagiosas, a disritmia circadiana, e o stress pré-voos provocado pelo tumulto do aeroporto, o transporte de bagagens, o caminhar por longas distâncias e os atrasos e horários estipulados podem também, em algumas situações, ser relevantes.^{2,4-6}

Efeitos da pressão barométrica na cabine

A pressão barométrica dentro do avião não é igual à pressão barométrica registada ao nível do mar.⁴ Por questões de eficiência de combustível, diminuição do desgaste dos materiais do avião e diminuição dos efeitos do ar envolvente (nomeadamente na diminuição da turbulência)⁷ os aviões estão legalmente obrigados a apresentar pressões barométricas iguais às registadas entre os 1526 m e os 2441 m de altitude (5000-8000 pés).⁴ A pressão barométrica média nos

voos comerciais é equivalente à dos 1894 m de altitude o que significa que os passageiros estão expostos em média a uma pressão barométrica de 612 mmHg.⁸

Tabela 1 – Descida da pressão barométrica e pressões de oxigénio com a altitude.

Altitude		PB	PiO ₂	PaO ₂
Pés	Metros	mmHg	mmHg	mmHg
0	0	760	150	100
2000	610	707	139	90
4000	1220	656	128	80
5000	1526	632	123	75
6000	1831	609	118	70
7000	2136	587	113	66
8000	2441	565	109	62
10000	3050	523	100	54

Legenda: PB – Pressão Barométrica; PiO₂ – Pressão inspiratória de Oxigénio; SaO₂ – Saturação arterial de Oxigénio.

Adaptado de Tzani P, Pisi G, Aiello M, Olivieri D, Chetta A. Flying with Respiratory Disease.

A subida em altitude leva a uma descida da pressão atmosférica e também na pressão parcial de oxigénio inspirado (PiO_2) o que consequentemente leva a uma diminuição da pressão arterial de O_2 (PaO_2) e da saturação arterial de O_2 (SaO_2)⁷ cujos valores são descritos na Tabela 2. Assim, viajando nos intervalos de pressão barométrica legais significa que o passageiro estará exposto a valores de PiO_2 entre os 109 mmHg e os 123 mmHg, o que equivale a estar exposto a uma mistura hipóxica com percentagens de O_2 entre os 15,1% e os 17,1%⁹. Em passageiros saudáveis a viajar no limite máximo legal (2.441 m), a descida média na SaO_2 cifra-se nos 4,4%.¹⁰

Efeitos da qualidade do ar na cabine

Os passageiros de avião não estão apenas expostos a uma mistura hipóxica mas também a um ambiente com uma humidade relativa diminuída. Os níveis de humidade relativa entre os 40-70% são os valores considerados como confortáveis ao nível do mar.⁷ O tipo de avião, número de passageiros, frequência ventilatória e a altitude de voo são fatores condicionantes da humidade relativa.⁷ Nos aviões devem ser mantidos valores entre os 12 e os 22% de humidade relativa sendo que estes valores podem condicionar uma redução da eficiência da mucosa das vias aéreas e adicionalmente alterar a produção de muco ou o diâmetro das vias aéreas.⁶

Efeitos do condicionamento em espaço reduzido

A grande maioria dos passageiros de avião realiza a viagem em espaço condicionado e de dimensões reduzidas. Esta situação pode levar a períodos prolongados de imobilidade e, muitas vezes, em posturas incómodas.⁵ Claramente associada à imobilidade prolongada está a ocorrência de trombose venosa profunda, uma das complicações mais frequentes, sobretudo em viagens de longa duração e com uma incidência estimada em 3,2 episódios por cada 1.000 passageiros.¹¹ Também associado a esta condicionante estão as situações de comportamento violento disruptivo que podem colocar em perigo as tripulações e passageiros.²

Pré-avaliação do doente respiratório

Dos doentes com patologia respiratória, é consensual que o doente com patologia restritiva grave deve ser avaliado previamente ao voo e em especial aqueles que apresentam hipoxemia e/ou hipercapnia em repouso.⁹ As únicas contra-indicações respiratórias absolutas para o voo são o pneumotórax ativo, quisto broncogénico e hipertensão pulmonar grave. Uma doença respiratória clinicamente instável, apesar de não ser contra-indicação absoluta, poderá impossibilitar a viagem.⁷ A avaliação inicial em qualquer doente respiratório realiza-se com o intuito de identificar doentes com

necessidades especiais, nomeadamente suplementação com oxigénio.⁷

Os doentes neuromusculares apresentam-se sempre enquadrados nos doentes com fator de risco.⁹ O clínico quando abordado por um doente neuromuscular quanto à possibilidade de realização de uma viagem em meio aéreo deverá procurar avaliar a aptidão física do doente para o voo e do eventual benefício durante o voo da suplementação com oxigénio e/ou fármacos de apoio e outros meios de assistência.

Avaliação Clínica

Deve ser realizada uma anamnese minuciosa, com especial cuidado no despiste de patologia cardio-respiratória, sintomas de dispneia e experiências prévias de voo.⁹ Complementarmente, devem ser sempre excluídas a presença das contra-indicações acima citadas e pesquisada a presença dos seguintes Fatores de Risco (FR): hipercapnia, capacidade vital e/ou volumes expiratórios <50% previsto, carcinoma pulmonar, fibrose pulmonar, cifoescoliose ou fraqueza dos músculos respiratórios, utilização de suporte ventilatório, doença cerebrovascular ou cardíaca com internamento recente (inferior a 6 semanas).⁹

A anamnese deve ser complementada com a medição do valor basal da saturação periférica de O_2 (SpO_2) com saturímetro de pulso (preferível a gasometria arterial se houver suspeita ou conhecimento de hipercapnia) e uma espirometria, se justificada pela anamnese.⁹

Avaliação Funcional / Testes Complementares

50 metros marcha (50 mM)

O teste dos 50 mM tem a enorme vantagem da facilidade na sua aplicação. Este teste permite avaliar a resposta em termos de débito cardíaco e aumento da ventilação/minuto ao exercício avaliando indiretamente a reserva cardiorespiratória.⁹ Apesar de não estar validado, este teste é aceite como uma forma de simular a hipoxemia em voo num doente em repouso pelo que é muitas vezes utilizado como fator decisivo em doentes no limiar 92-95%, em que não estejam disponíveis outros métodos de avaliação funcional.⁷ O teste dos 6 minutos marcha (6 MM) apresenta-se cada vez mais como uma alternativa mais fidedigna à prova dos 50 mM visto já estar validada.¹² No entanto, ambas as provas são obviamente inadequadas em doentes com mobilidade reduzida/condicionada.⁹

Equações para previsão de hipoxemia

Encontram-se publicadas equações de previsão dos valores de PaO_2 em altitude quer para doentes com Doença Pulmonar Obstrutiva Crónica (DPOC)¹³ quer para doentes com doença restritiva pulmonar¹⁴ – Quadro 2. As equações foram obtidas submetendo os

Quadro 2 – Equações para previsão da PaO₂ em altitude

Equações para predição da PaO ₂	Patologia
PaO ₂ AVM, mmHg = 0,88 + 0,68xPaO ₂ NM, mmHg	DPOC
PaO ₂ AVM, mmHg = 0,410x PaO ₂ NM, mmHg + 1,7652	DPOC
PaO ₂ AVM, mmHg = 0,519xPaO ₂ NM, mmHg + 11,855xFEV1, l – 1,76	DPOC
PaO ₂ AVM, mmHg = 0,453xPaO ₂ NM, mmHg + 0,386xFEV1, % + 2,44	DPOC
PaO ₂ AC, KPa = 0,74 + (0,39x PaO ₂ NM, KPa + (0,033xDLCO, % prevista)	Restritiva

Legenda: PaO₂ = Pressão arterial de Oxigénio; AVM = Altitude de voo máximo (2.441m); NM = nível do mar; FEV1 = Volume Expiratório Forçado no Primeiro segundo; DLCO = capacidade pulmonar de difusão do monóxido de carbono; DPOC = Doença Pulmonar Obstrutiva Crónica. Fatores de conversão: 1KPa = 7,5 mmHg
Adaptado Martin SE, Bradley JM, Buick JB, Bradbury I, Elborn JS. Flight assessment in patients with respiratory disease: hypoxic challenge testing vs. predictive equations e Christensen CC, Ryg MS, Refvem OK, Skjonsberg OH. Effect of hypobaric hypoxia on blood gases in patients with restrictive lung disease.

Tabela 2 – Linhas orientadoras do doente respiratório

Resultado da avaliação	Recomendações
√ PSpO ₂ > 95%	Sem necessidade de oxigénio
√ SpO ₂ 92- 95%sem FR	Sem necessidade de oxigénio/ 50mM
√ SpO ₂ 92- 95%com FR	Realizar teste de desafio hipoxémico
√ SpO ₂ < 92%	Oxigénio suplementar
√ Doentes já a fazer O ₂ suplementar	Aumentar o débito de oxigénio quando em altitude

Adaptado de British Thoracic Society Standards of Care Comitee. Managing Passengers with Respiratory Disease Planning Air Travel.

doentes a câmaras hipobáricas ou a testes de simulação da hipoxia em altitude, apresentando um limite de confiança de 90% para identificar os doentes que não se encontram em risco crítico de hipoxemia em altitude.⁷ As fórmulas que utilizam complementarmente o Volume Expiratório Forçado no Primeiro segundo (FEV1) tornam essas equações ainda mais precisas.⁹

Teste de desafio hipoxémico

Apesar de este tipo de teste ser o ideal, requer equipamento complexo e dispendioso o que o torna pouco disponível. O teste mais utilizado é o "Hypoxia Altitude Simulation Test" (HAST) em que se sujeita o doente a respirar uma mistura hipóxica de 15% Oxigénio e 85% Nitrogénio contido num saco de Douglas através de uma cânula ou de uma máscara facial durante 20 minutos ou até que o oxímetro de pulso alcance um registo estável.⁷ São medidos durante toda a prova os valores de SpO₂ e os gases arteriais antes e após a prova.⁹ Um doente é considerado em risco se apresentar SpO₂ <85% ou PaO₂ <50 mmHg.^{4,9} Estes valores de *cut-off* foram decididos arbitrariamente apesar de consensuais para os peritos.⁹ Caso a prova seja positiva deve ser repetida com suplementação de O₂, começando a 2 L/min. De salientar que esta prova não se encontra validada em doentes neuromusculares mas apenas em doentes com DPOC e indivíduos saudáveis.

Este teste é a prova mais adequada para utilização em doentes com hipercapnia.⁹

Linhas orientadoras

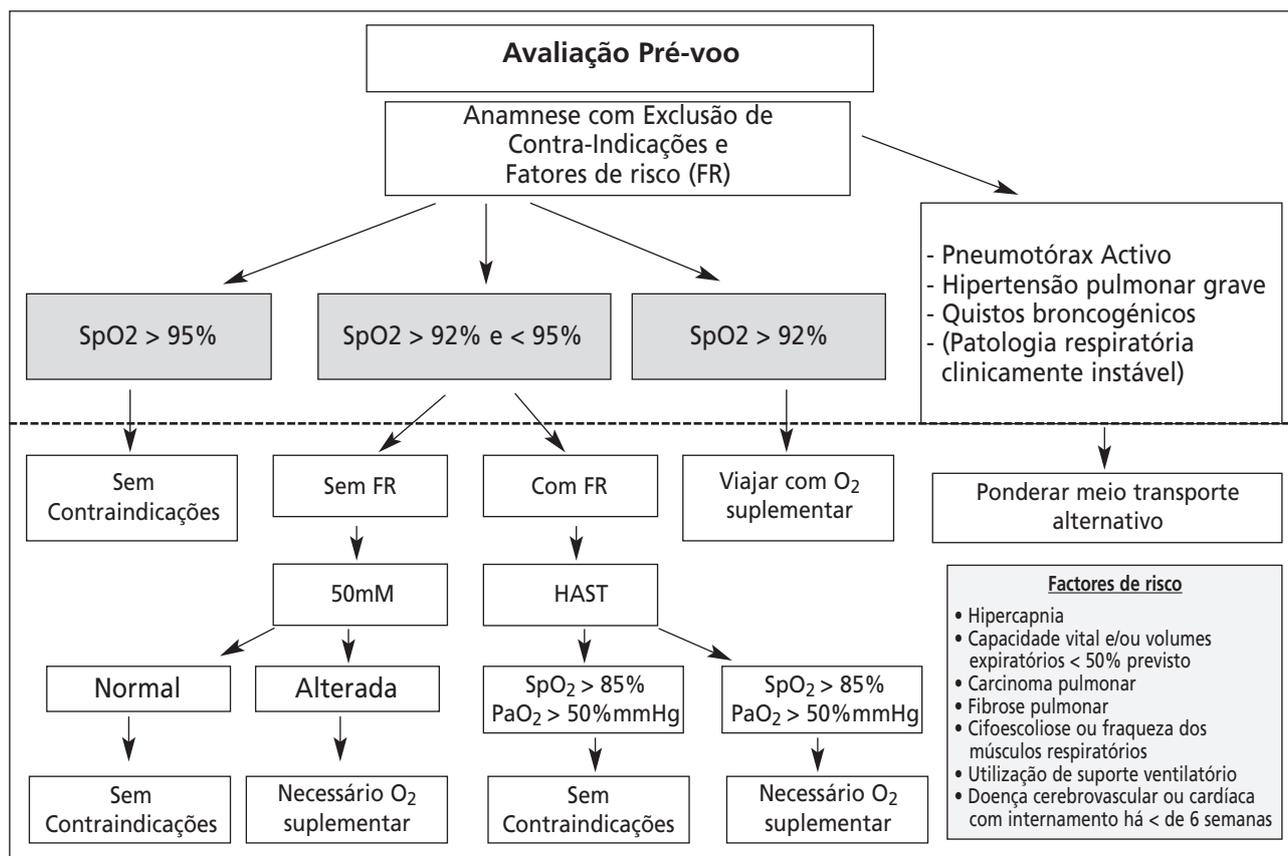
A Tabela 2 resume as linhas orientadoras na avaliação sumária do doente respiratório prevista pela British Thoracic Society⁹:

O Quadro 3 pretende integrar as linhas orientadoras na avaliação pré-voo do doente respiratório.

Preparação da viagem

Alguns doentes neuromusculares necessitam de formas mais invasivas de terapêutica tais como traqueostomia, aspiradores de secreções ou alguma forma de ventilação mecânica durante o seu dia-a-dia.⁴ Apesar desses elementos não constituírem uma contra-indicação para viagem em meio aéreo deverá ser acautelada a sua eventual necessidade durante o voo, fazendo-se o doente acompanhar desses seus habituais elementos de assistência na cabine tal como de fármacos habituais e de emergência. Estes assuntos deverão ser previamente discutidos com a transportadora aérea. Para que esse transporte e/ou a suplementação de oxigénio seja providenciada será

Quadro 3 – Quadro resumo da avaliação pré-voo do doente respiratório



Legenda: HAST = Hypoxia Altitude Simulation Test; O₂ = Oxigénio; SpO₂ = Saturação periférica de Oxigénio; PaO₂ = Pressão Arterial de Oxigénio.

Adaptado de Tzani P, Pisi G, Aiello M, Olivieri D, Chetta A. Flying with Respiratory Disease e British Thoracic Society Standards of Care Comitee. Managing Passengers with Respiratory Disease Planning Air Travel.

legalmente necessária uma justificação médica e um aviso à companhia de transporte aéreo no mínimo até 48 horas prévias à partida.¹⁵

Precauções excepcionais aplicáveis aos doentes neuromusculares:

- Bombas e inaladores deverão estar cheios e perto dos utilizadores caso sejam necessárias.⁹
- Nebulizadores portáteis com bateria podem ser utilizados mas a companhia aérea deverá ser previamente avisada. Baterias secas devem acompanhar o doente para serem utilizadas nas transferências no terminal aéreo, não sendo permitido transportar baterias húmidas de ácido na cabine do avião.⁹
- A suplementação com oxigénio durante o voo é geralmente prescrita a 2 L/min. O mesmo aumento deve ser feito a doentes já com necessidade de O₂ ao nível do mar.⁹ Deverá sempre ser considerado que a maioria das companhias não permite suplementação com oxigénio durante a subida e descida.⁹
- A suplementação com oxigénio em doentes com incapacidade para produzir pressões inspiratórias

eficazes poderá causar uma insuficiência respiratória hipercárbica conduzindo paradoxalmente uma diminuição na ventilação/minuto¹⁶ pelo que, deverão ser realizados pequenos aumentos graduais da suplementação de oxigénio e ser ponderada a necessidade de acompanhamento por ventilador não invasivo em doentes que o utilizam regularmente.¹⁷

- Será prudente nos doentes com compromisso respiratório grave o acompanhamento com oxigénio portátil durante deslocações dentro do avião e avisar a equipa de bordo quanto ao tempo de ausência do lugar.⁹
- Doentes dependentes de ventilador devem informar a companhia aérea dessa necessidade. Será necessário na altura da reserva fazer-se acompanhar com relatório médico em que conste o diagnóstico, necessidades de equipamento com parâmetros ventilatórios e gasimetria recente.⁹ Um médico deverá acompanhar o doente durante a viagem já que o aparelho poderá ter que ser desligado na partida e chegada sendo o doente ventilado manualmente nessa altura.⁹ Os ventiladores deverão ser compatíveis com tomadas eléctricas de 110/240 volts.⁹

- Doentes traqueostomizados deverão ser monitorizados quanto à pressão no *cuff* beneficiando de uma ligeira desinsuflação deste na subida e uma ligeira insuflação na descida (não descartar a possibilidade de expansão de gases enfisematosos e/ou dos gases abdominais podendo comprometer ainda mais a função respiratória).⁹
- Faltam estudos comparativos para verificar as diferenças entre viagens de longo curso e viagens de pequeno curso.⁹ Em viagens de longo curso é mais provável que o passageiro possa adormecer resultando em hipoventilação e conseqüente descida adicional da PaO₂.¹³ A duração da viagem pode sempre trazer complicações adicionais como por exemplo necessidade de realizar exercício para deslocamentos no avião ou posicionamentos,⁹ desconforto, fadiga¹⁰ e alterações do ritmo circadiano com eventuais distúrbios associados na medicação.⁴ O risco de trombose venosa profunda também aumenta significativamente acarretando risco adicional em doentes com incapacidade para a

marcha.¹¹ Na literatura encontra-se uma publicação de um caso clínico de doente com síndrome hipoventilatório que desenvolveu *cor pulmonale* atribuído à exposição prolongada a um ambiente hipóxico em viagem aérea de longo curso.¹⁸

Conclusão

A viagem em meio aéreo é uma realidade necessária em diversos contextos de carácter socioprofissional. No contexto actual, em que tem vindo a aumentar de forma sustentada o recurso aos meios aéreos, parece premente que o médico assistente conheça as complicações do voo nestes doentes e disponha de linhas orientadoras baseadas em critérios clínicos, para decidir quanto à gestão da situação fundamentado nas recomendações atuais da medicina das viagens aéreas. Uma avaliação rigorosa e um conhecimento dos seus principais condicionantes são fatores-chave para a realização de uma viagem em meio aéreo em máximas condições de segurança.

Referências / References:

1. Almeida FA, Desouza BX, Meyer T, Gregory S, Greenspon L. Intrapulmonary bronchogenic cyst and cerebral gas embolism in an aircraft flight passenger. *Chest*. 2006;130(2):575-7.
2. Gendreau MA, DeJohn C. Responding to medical events during commercial airline flights. *Engl J Med*. 2002;346(14):1067-73.
3. Phillipson EA. Chapter 258: Disorders of Ventilation. In: Kasper DL, Fauci AS, Longo DL, Braunwald E, Hauser SL, Jameson JL, editors. *Harrison's Principles of Internal Medicine*. 17th ed. New York: McGraw-Hill; 2008.
4. Aerospace Medical Association Medical Guidelines Task Force. Medical Guidelines for air travel, 2nd ed. *Aviat Space Environ Med*. 2003;74(5 Suppl):A1-19.
5. DeHart RL. Health Issues of Air Travel. *Annu Rev Public Health*. 2003;24:133-51.
6. Hinninghofen H, Enck P. Passenger well-being in airplanes. *Auton Neurosci*. 2006 ;129(1-2):80-5.
7. Tzani P, Pisi G, Aiello M, Olivieri D, Chetta A. Flying with respiratory disease. *Respiration*. 2010;80(2):161-70.
8. Cottrell JJ. Altitude exposures during aircraft flight: Flying Higher. *Chest*. 1988; 93(1):81-4.
9. British Thoracic Society Standards of Care Comitee. Managing Passengers with Respiratory Disease Planning Air Travel: British Thoracic Society recommendations. *Thorax*. 2002;57(4):289-304.
10. Muhm JM, Rock PB, McMullin DL, Jones SP, Lu IL, Eilers KD, et al. Effect of aircraft-cabin altitude on passenger discomfort. *N Engl J Med*. 2007;357(1):18-27.
11. Bartholomew JR, Schaffer JL, McCormick GF. Air travel and venous thromboembolism: minimizing the risk. *Cleve Clin J Med*. 2011;78(2):111-20.
12. American Thoracic Society Committee on Proficiency Standards for Clinical Pulmonary Function Laboratories. ATS Statement: guidelines for the six-minute walk test. *Am J Respir Crit Care Med*. 2002 Jul 1;166(1):111-7.
13. Parlamento Europeu. Regulamento (CE) N.º 1107/2006 do Parlamento Europeu e do Conselho de 5 de Julho de 2006 relativo aos direitos das pessoas com deficiência e das pessoas com mobilidade reduzida no transporte aéreo. *J Oficial União Europeia*. L204.1-9.
14. Martin SE, Bradley JM, Buick JB, Bradbury I, Elborn JS. Flight assessment in patients with respiratory disease: hypoxic challenge testing vs. predictive equations. *QJM*. 2007;100(6):361-7.
15. Christensen CC, Ryg MS, Refvem OK, Skjonsberg OH. Effect of hypobaric hypoxia on blood gases in patients with restrictive lung disease. *Eur Respir J*. 2002 ;20(2):300-5.
16. Ingenito EP. Chapter 263: Mechanical Ventilatory Support. In: Kasper DL, Fauci AS, Longo DL, Braunwald E, Hauser SL, Jameson JL, editors. *Harrison's Principles of Internal Medicine*. 17th ed. New York: McGraw-Hill; 2008.
17. O'Driscoll BR, Howard LS, Davison AG, British Thoracic Society. BTS guideline for emergency oxygen use in adult patients. *Thorax*. 2008;83 Suppl 6:vi1-68.
18. Noble JS, Davidson JA. *Cor Pulmonale* presenting in a patient with congenital kyphoscoliosis following intercontinental air travel. *Anaesthesia*. 1999;54(4):361-3.