

Relato de caso: atenuação dos estressores de voo durante evacuação aeromédica de militar politraumatizado vítima de acidente automobilístico em missão no interior de Minas Gerais

POR CAPITÃO TENTENTE (MD) CAIO CESAR LEITE BARROS

“As primeiras operações aeromédicas ocorreram por volta de 1870, na Guerra Franco Prussiana, quando, por ocasião da invasão à capital francesa, houve o socorro e transporte de feridos através de balões para fora de Paris...”





1. Introdução

A Evacuação Aeromédica (EVAM) é um tipo de operação realizada na aviação que transporta por via aérea militares ou civis, feridos ou enfermos, da frente de combate ou de um local com recursos médicos limitados ou inexistentes, para outro provido dos meios necessários à assistência de saúde mais adequada (DGPM-405).

As primeiras operações aeromédicas ocorreram por volta de 1870, na Guerra Franco Prussiana, quando, por ocasião da invasão à capital francesa, houve o socorro e transporte de feridos através de balões para fora de Paris (DORLAND, 1982). Em 1933, ocorre a criação do primeiro serviço de remoção aeromédica na Austrália, o “Royal Flying Doctor Service” (GENTIL, 1997). Com a criação do helicóptero por Igor Sikorsky em 1939 e com início da 2ª Guerra Mundial (1939 a 1945), há um grande desenvolvimento das EVAM. Nesse período, os aviões de carga eram adaptados para o transporte de feridos, sendo assistidos por “Flight Nurses”, um profissional especializado para esse tipo de atendimento (HURD, 2003). Outros importantes fatos históricos foram a Guerra da Coreia em 1950, que permitiu o uso de helicópteros para remoção de cerca de vinte mil militares feridos (WHITCOMB, 2011), e a Guerra do Vietnã (1962-1975), que através da criação das unidades de tratamento intensivo (UTI) aéreas, permitiram a redução no tempo de transporte e na mortalidade em combate (WHITCOMB, 2011). No Brasil, um marco histórico se deu com a criação do Serviço de Busca e Salvamento (SAR) em 1950, após o acidente com uma aeronave Catalina no Pará (DECEA, 2011).





2. Classificação

As EVAM, são classificadas de diferentes maneiras, de acordo com a precedência, tipo e teatro de operações (Quadro 1). Por outro lado, podemos classificar os pacientes em transportáveis e intransportáveis (Quadro 2).

Quadro 1. Classificação das EVAM

Precedência	Tipo	Teatro de operações
- Emergência; - Urgência; e - Programada.	I: presença do médico; II: cuidados de enfermagem especializada; e III: não necessita de cuidados durante a EVAM.	- MEDVAC: resgate fora da área de combate, através da utilização de meios especializados nos cuidados com saúde; - CASEVAC: resgate na área de combate, através da utilização de meios não especializados nos cuidados de saúde; - Tática (<i>Forward</i>): resgate na área de combate; - Operacional (<i>Tactical</i>): retirada da área de combate; e - Estratégica (<i>Strategic</i>): saída do teatro de operações.

Referências: DGPM-405, COMMANDER 1 CANADIAN AIR DIVISION, 2011

Quadro 2. Classificação das baixas

Classe 1	Classe 2	Classe 3	Classe 4	Classe única
Transportáveis:				Intransportáveis:
Psiquiátricos: 1A: graves e agitados; 1B: calmos, porém podem se agitar; e 1C: calmos e colaborativos.	Todos pacientes que devem viajar deitados, exceto classe 1: 2A: imobilizados; e 2B: eventualmente podem necessitar de imobilização.	Sentados com cuidados de enfermagem.	Sentados sem cuidados de enfermagem.	Prognóstico fatal, estágio infectante de moléstia transmissível e imobilização rígida dos maxilares.

Referências: DGPM-405, COMMANDER 1 CANADIAN AIR DIVISION, 2011

3. Estressores de voo

Em qualquer operação aeromédica, um dos pontos fundamentais é o conhecimento dos estressores do voo, que correspondem a um conjunto de situações que podem desencadear alterações fisiológicas e psicológicas no organismo humano, levando a uma alteração na sua homeostasia, desencadeando um colapso ou falência total do seu funcionamento (COMMANDER 1 CANADIAN AIR DIVISION, 2011). Didaticamente, eles podem ser divididos em 8 grupos: diminuição da pressão parcial de oxigênio (O₂), diminuição da pressão barométrica, diminuição da umidade, diminuição da luminosidade, aumento do barulho, instabilidade da temperatura, acelerações (força G, turbulências e vibrações), ansiedade e apreensão.



O quadro 3 demonstra quais são esses estressores, bem como sua relação com a modificação da condição clínica do doente e alteração no funcionamento dos equipamentos médicos.

Quadro 3. Complicações possíveis dos estressores de voo.		
Estresse do voo	Mecanismos	Complicações
Diminuição da Pressão Parcial de O ₂ .	Redução das trocas gasosas pela lei de difusão dos gases.	Hipóxia hipóxica.
Diminuição da Pressão Barométrica.	Aumento do volume dos gases pela lei Boyle-Mariotte	Disbarismos, alteração no gotejamento de soluções líquidas no acesso venoso, rompimento do <i>cuff</i> em sondas e cânulas endotraqueais, rompimento de frascos de vidro, alteração no mecanismo de funcionamento do respirador artificial, isquemia por manter manguito do esfigmomanômetro insuflado, explosão de cilindros de oxigênio.
Diminuição da Umidade.	Relação inversa com o aumento da altitude.	Desidratação e ressecamento de mucosas.
Diminuição da Luminosidade.	Relação inversa com a altitude.	Dificuldade na comunicação e exame físico, dificuldades na avaliação dos equipamentos médicos e dificuldades na execução de procedimentos médicos.
Aumento do Barulho.	Motor da aeronave.	Dificuldade no exame físico, dificuldades de comunicação com o paciente e com membros da equipe, fadiga auditiva, perda auditiva neurossensorial, náuseas e desorientação.
Instabilidade da Temperatura.	A temperatura reduz com o aumento da altitude (2°C a cada 300 metros até 10670 metros).	Hipotermia.
Acelerações (Força G, Turbulências e Vibrações).	1ª lei de Newton.	Rebaixamento do nível de consciência, alterações visuais, alteração na pressão intracraniana de vítimas de TCE, queda do paciente e membros da equipe e queda de equipamentos médicos.
Ansiedade e Apreensão.	Inexperiência com a atividade aérea.	Alterações nos sinais vitais, agitação e crises de pânico.
Referências: DGPM-405, COMMANDER 1 CANADIAN AIR DIVISION, 2011, DAVIS et al 2008.		



“Em virtude do recurso médico escasso no local e da necessidade de tratamento médico especializado neurocirúrgico e ortopédico, foi solicitado transporte aeromédico do militar.”

Assim, o presente artigo pretende fazer um relato de caso de uma EVAM de classificação urgente, do tipo I, de um paciente transportável classe 2A, politraumatizado, vítima de acidente automobilístico durante missão militar no interior de Minas Gerais, buscando mostrar quais os meios utilizados para atenuar as complicações dos estressores do voo durante o transporte aéreo realizado.

4. Relato do acidente

Em um sábado, dia 21 de maio de 2016, na BR-267 em Aiuruoca (MG), um comboio de militares Fuzileiros Navais da MB retornava de uma missão na cidade de Três Corações (MG) para o Rio de Janeiro (RJ), quando, por volta das 11 horas, uma das viaturas da Marinha bateu de frente com um caminhão “caçamba” que vinha no sentido contrário, acidente com grande energia cinética, que vitimou o motorista (49 anos) do caminhão e feriu gravemente 3 militares da MB.

As vítimas foram socorridas por um serviço médico móvel de emergência da região e levados para o Hospital Dr. Julio Sanderson em Aiuruoca (MG). Nesse local, receberam todo o atendimento com suporte avançado de vida, porém um militar evoluiu de forma pior, em decorrência da gravidade de suas lesões. Apresentava politraumatismo, fratura de membro inferior direito, luxação de quadril, traumatismo crânio encefálico (TCE) e rebaixamento do nível de consciência.

Em virtude do recurso médico escasso no local e da necessidade de tratamento médico

especializado neurocirúrgico e ortopédico, foi solicitado transporte aeromédico do militar. Os outros dois militares, com quadro clínico de menor gravidade, foram transferidos de ambulância até o Rio de Janeiro (RJ).

Aproximadamente às 18 horas e 30 minutos do dia 21 de maio de 2016, a Policlínica Naval de São Pedro da Aldeia (PNSPA) foi acionada para a realização da EVAM. Em contato com o médico assistente no hospital de origem, foi conhecido o caso clínico do enfermo a ser transportado. Tratava-se de militar do sexo masculino, de 30 anos, dando entrada na unidade hospitalar com Escala de Coma de Glasgow (ECG) de 8, Pressão Arterial (PA) de 150X100 mmHg, Frequência cardíaca (FC) entre 89 - 100 batimentos por minutos (bpm), saturação de O₂ em ar ambiente de 91%, afebril, sem sangramento aparente. Após protocolo de trauma e realização de exames complementares, foram evidenciados uma hemorragia subaracnoidea pequena, edema cerebral difuso, fratura de acetábulo e luxação completa de bacia, sendo descartado pneumotórax. O paciente encontrava-se imobilizado com colar cervical, prancha rígida e *head block*, tendo dois acessos periféricos calibrosos. Os exames laboratoriais estavam normais e estava sendo medicado com hidratação venosa e sintomáticos.

5. Programação da EVAM

O acionamento da EVAM na PNSPA ocorreu por volta das 19:00 horas do dia 21 de maio de 2016. Após contato do Médico de Serviço do dia com o Hospital Dr. Julio Sanderson, foram informados as condições clínicas do doente. A partir desse panorama inicial, foi traçado o planejamento para a operação aeromédica.

A aeronave (ANV) disponibilizada foi o modelo “*Super Cougar*” UH-15, do Segundo Esquadrão de Helicóptero de Emprego Geral (EsqdHU-2), uma ANV que pode ser configurada para transporte aéreo de até 11 pacientes. Dessa maneira, o UH-15 é uma excelente ANV para o transporte de doentes graves politraumatizados, como o caso em questão, principalmente devido ao seu grande espaço interno, possibilitando uma melhor atuação dos mem-



A LENDA REINVENTADA

O Bell 505 Jet Ranger X é o novo projeto de aeronave de cinco assentos que entrega segurança, performance e confiabilidade, ao mesmo tempo que mantém sua operação com os mais baixos custos possíveis.

Equipado com aviônica Garmin G1000H™ e um potente motor Safran Arrius 2R com mais de 500 SHP, o Bell 505 Jet Ranger X é a aeronave ideal para o treinamento da nova geração de pilotos de helicóptero.

BELLHELICOPTER.COM |     

On a Mission.

Bell Helicopter®
A Textron Company



bro da equipe de saúde, maior comodidade para utilização dos equipamentos médicos e maior conforto para o doente.

Por conta da condição clínica do militar, optou-se por uma equipe com dois médicos, habilitados em Medicina de Aviação, e dois Técnicos de Enfermagem, com experiência e treinamento em EVAM.

O EsqdHU-2, informou que a estimativa inicial de tempo previsto de voo com o paciente seria de duas horas, a uma altitude máxima de 1000 ft. Dessa forma, calculou-se a quantidade de oxigênio a ser levado para a missão, de acordo com o manual da USAF (2011), em 5,5 m³ (5500 litros). O peso total estimado do equipamento médico foi de 50 kg.

O *briefing* ocorreu às 05:00 horas e a decolagem às 05:45 horas, partindo do aeródromo de São Pedro da Aldeia (RJ), indo até Aiuruoca (MG), tendo como destino final o Hospital Naval Marcílio Dias, na cidade do Rio de Janeiro (RJ). Conforme o *briefing*, a ANV faria o pouso em Aiuruoca (MG), em um campo de futebol, em virtude da ausência de lugar ideal para o pouso, sendo o militar levado de ambulância do hospital até o local de pouso. O embarque do doente seria feito com o motor da ANV acionado e a decolagem após aval da equipe médica.

Por conta do responsável pela abertura do campo de futebol em Aiuruoca (MG) chegar no local somente às 09:00 horas, a partida do aeródromo de São Pedro da Aldeia (RJ) ocorreu às 06:52 horas. Chegando em MG, a ambulância não se encontrava no campo de futebol, conforme havia sido previamente acordado, sendo a opção do Comandante da ANV fazer o corte do motor, com o objetivo de economizar combustível. Após cerca de 5 minutos, a ambulância chegou com o paciente, que foi embarcado na ANV sem intercorrências.

6. Realização da EVAM

Alguns cuidados foram adotados para atenuar os estressores do voo e, com isso, diminuir a probabilidade de intercorrências durante a missão. Momentos antes do *briefing*, foi feito um último contato com o hospital de origem em MG. O quadro do militar permanecia praticamente o mesmo. Dessa forma, foi orientada a realização de intubação orotraqueal (IOT) e a colocação de uma acesso venoso profundo, tendo ambos os procedimentos sido feitos. Através da IOT, foi aumentada a pressão parcial de O₂, prevenin-





do a hipóxia. Os cilindros de oxigênio utilizavam modelos “YOKE” de fluxômetros, para prevenção de explosões indesejadas pela redução da pressão barométrica e aumento do volume do gás interno. Tal fato poderia ainda alterar o funcionamento do respirador artificial, podendo ocorrer variações da saturação de oxigênio, frequência cardíaca ou pressão arterial durante o transporte. O dreno da sonda vesical foi mantido aberto e desobstruído.

No guarnecer, a ANV já se encontrava em sua configuração de EVAM, tendo sido colocada suspensa a maca de transporte a ser utilizada, além da fixação de todos os equipamentos que pudessem cair ou se deslocar durante o voo (respirador artificial, monitor cardíaco, desfibrilador, mochilas de EVAM, etc). Com isso, foi possível minimizar a ação da força G, turbulências e vibrações sobre os mesmos. Buscando atenuar o efeito da aceleração desencadeada nos pousos e decolagens, optou-se por posicionar o paciente com a cabeça em direção à proa da ANV, de modo a concentrar mais sangue nas extremidades inferiores, uma vez que pela lei da ação e reação a coluna líquida de sangue tende a se deslocar no sentido contrário ao da força acelerativa.

Para adaptação à redução da pressão barométrica, foi dobrada a atenção no gotejamento das soluções líquidas, utilizando-se bombas de infusão contínuas, e substituiu-se o ar do *cuff* do tubo orotraqueal por soro fisiológico. A mesma conduta foi adotada com relação à sonda vesical. Foi checado o manguito do esfigmomanômetro, visando não deixá-lo insuflado, prevenindo uma possível isquemia pela dilatação do ar em seu interior, como resposta à diminuição da pressão barométrica.

A dificuldade de comunicação entre os membros da equipe provocada pelo intenso barulho da ANV foi atenuada com o auxílio de fones de ouvido com microfones, ligados à fonia, o que permitiu o contato entre os membros da equipe. No paciente, mesmo estando sedado, optou-se pela colocação de fones abafadores nos ouvidos, para redução do estresse pelo ruído.

Mesmo sendo o voo diurno, em alguns momentos a visibilidade interna não era a ideal. Assim,

foi acrescentado ao material médico da EVAM lanternas que pudessem ser utilizadas durante o transporte médico.

Por fim, pelo uso de cobertores e mantas térmicas, a temperatura corporal foi mantida controlada.

7. Intercorrências médicas da EVAM

Durante o voo, o militar não apresentou intercorrências, mantendo-se estável hemodinamicamente. Entretanto, com a melhora do nível de consciência, foi necessário realizar a contenção no leito com atadura e a administração de midazolam (5 mg/ml) 3 ml EV. Após a sedação, a contenção foi retirada.

Por volta de 09:49 horas, a ANV pousou no HNMD, sendo realizada a transferência do paciente para a equipe daquele hospital.

8. Evolução do doente

O militar permaneceu internado em UTI por 16 dias, sendo submetido a procedimento neurocirúrgico para drenagem de hematoma subdural. Foram evidenciadas ainda luxação de quadril direito (tratamento inicial conservador), fratura de acetábulo direito (tratamento inicial conservador) e fratura de patela direita (tratamento cirúrgico). O paciente teve alta do hospital em 6 de julho de 2016.

9. Considerações finais

O ambiente hipobárico, onde são desempenhadas essas missões, tende a provocar alterações fisiológicas adaptativas nos pacientes, as quais desencadeiam reações no organismo humano, que podem comprometer a estabilização da condição clínica do ferido ou enfermo transportado.

O relato de caso apresentado buscou fazer correlações entre os estressores de voo e a condição do doente antes, durante e após o transporte aeromédico, e procurou enfatizar a importância de equipes médicas treinadas para a identificação e atenuação desses fatores, garantindo a segurança da operação. Assim, espera-se que, com o artigo, possa ser despertado o interesse sobre o tema e, com isso, que novos trabalhos e discussões envolvendo a medicina aeroespacial possam ocorrer.