Recebido em: 04/12/2014 Parecer emitido em: 16/01/2015 Artigo original

DANTAS, S.H.M.; JORDÃO, D.C.; MEDEIROS, M.S.P.; CAMPOS, F.A.D.; PELEGRINOTTI, Í.L.; BEZERRA, T.A.R.; Incidência de dores e desconfortos em pilotos de asas rotativas da força aérea brasileira. **Coleção Pesquisa em Educação Física**, Várzea Paulista, v. 14, n. 1, p. 73-80, 2015. ISSN: 1981-4313.

INCIDÊNCIA DE DORES E DESCONFORTOS EM PILOTOS DE ASAS ROTATIVAS DA FORÇA AÉREA BRASILEIRA

Silvia Helena de Medeiros Dantas[1]
Daniel Costa Jordão[1]
Marina Souza Pessoa de Medeiros[1]
Fábio Angioluci Diniz Campos[1]
Thiago Augusto Rochetti Bezerra[1]
Ídico Luiz Pelegrinotti[2]

[1]Academia da Força Aérea
[2]Universidade Metodista de Piracicaba

RESUMO

Este trabalho constitui uma breve análise da incidência de dores e desconfortos ocasionados nos voos na pilotagem de aeronaves de asas rotativas. Este fato deve-se ao excesso de vibração que os rotores exercem na cadeira do piloto, que é absorvida pela coluna do aviador, e pela postura adotada pelo piloto durante o voo devido à disposição dos comandos. Forças Aéreas de diversos países como Israel, Suécia, Inglaterra, dentre outros, têm considerado a lombalgia um problema primário de saúde em aviadores e admitem que esse tipo de problema seja prejudicial à segurança de voo, tendo em vista que a dor atua durante todo o voo e ela pode aparecer em um nível que venha a distrair o piloto. O objetivo desta pesquisa é o esclarecimento da incidência de dores e desconfortos nos pilotos de asas rotativas da Força Aérea Brasileira. Para auxiliar na realização do estudo, foi utilizado um questionário online com perguntas de múltipla escolha, escala e resposta por extenso, respondido por 124 oficiais aviadores, pertencentes à Força Aérea Brasileira. Corroborando com investigações prévias nesta área, identificamos que os principais desconfortos são relacionados à posição de pilotagem da aeronave, principalmente localizados na região da coluna. Este desconforto, em grande parte, tem a duração de poucos minutos a algumas horas. Os principais métodos preventivos utilizados pelos pilotos de helicóptero são relacionados à realização de treinamentos de força (musculação). Assim, podemos inferir a conscientização de pilotos e autoridades da importância da realização de exercícios físicos, inferindo assim com uma importante medida preventiva.

Palavras-chave: Coluna. Dores. Pilotos. Asas rotativas.

PAINS AND DISCOMFORTS AT BRAZILIAN AIR FORCE PILOTS ROTARY WINGS

ABSTRACT

This report is a brief analysis of the incidence of pain and discomfort caused the flight the pilot rotary-wing aircraft. This fact is due to the excessive vibration the rotors engage in the pilot's seat, which is absorbed by the aviator's spine, and the stance taken by the pilot during the flight due to the layout of the controls. Air forces of several countries like Israel, Sweden, England, among others, have considered lumbar pain a primary health problem in aviators and admit that this kind of problem is even harmful with respect to flight safety, considering that pain acts throughout the flight and it can appear at a level that will distract the pilot. The objective of this research is to analyze the incidence of lumbar and cervical pain in helicopter pilots of the Brazilian Air Force. To assist in the study, it was used an online questionnaire with multiple choice questions, scale and written answer questions answered by 124 aviators officers, pilots of the Brazilian Air Force's helicopters. Corroborating previous research in this area, we identified that the main discomforts are related to the aircraft riding position, mainly located in the region of the spine. This discomfort, mostly, lasts for a few minutes to a few hours. The main preventive methods used by helicopter pilots are related to the performance of strength training (bodybuilder). So we can infer awareness of pilots and authorities the importance of physical exercises, inferring with an important preventive measure.

Keywords: Spine. Pain. Pilots. Rotary wings.

INTRODUÇÃO

A incidência de dores e desconfortos nas pessoas pode ocorrer em risco a saúde e nas atividades profissionais realizadas. Segundo estudo de Wosiack (2002), cerca de 80% da população mundial sofre de dores relacionadas à coluna vertebral. Além dos idosos, as pesquisas relatam também um aumento de queixas entre os trabalhadores ativos (DA SILVA, 2009). Na população adulta saudável, o grande causador dessas dores seria a postura adotada pelos profissionais durante a jornada de trabalho. O voo em helicópteros, segundo Thuresson, Ang e Ringdal (2003), propicia condições favoráveis ao surgimento de dores na coluna vertebral devido à postura adotada pelo piloto durante todo o voo, à forte vibração vertical e à disposição dos comandos desse tipo de aeronave. De acordo com as pesquisas de Bridger *et al.*, (2002) e Sharma e Agarwal (2006), temos em primeiro lugar a lombalgia, seguida da cervicalgia como os problemas mais frequentes de algias vertebrais.

A lombalgia (dor na parte baixa da coluna) é um dos problemas de coluna de maior incidência na sociedade ocidental, atingindo aproximadamente de 80 a 85% da população (DREYER e DREYFUSS,1996). Muitos países, como os Estados Unidos, a Noruega e Israel, têm investido em pesquisas sobre a ocorrência de lombalgia em seus aviadores, chegando a considerá-la um problema primário de saúde, que exerce grande influência sobre a segurança de voo e operacionalidade das Forças Aéreas (SHANAHAN, MASTROIANNI e READING, 1986; FROOM et al., 1986; SHEARD *et al.*, 1996; LOPEZ-LOPEZ *et al.*, 2001; HANSEN; WAGSTAFF, 2001). Na Força Aérea Norueguesa, a lombalgia é considerada um problema primário de saúde entre os pilotos da aviação de asas rotativas e um pouco menos grave entre os demais tripulantes, sendo considerada como o fator etiológico mais importante a postura assimétrica adotada por essa classe de pilotos (HANSEN e WAGSTAFF, 2001). A postura assimétrica citada refere-se àquela que o Piloto de Helicóptero é obrigado a adotar durante o voo (tronco inclinado à frente e rotacionado à esquerda) em função da disposição dos comandos de voo (cíclico e coletivo).

Já a cervicalgia, é um tipo de problema músculo-esquelético que, segundo Fejer, Kyvik e Hartvigsen (2006), atinge cerca de 50% da população mundial. Já é bastante difundido o quanto a cervicalgia é frequente em pilotos de caça. Entretanto, a cervicalgia também afeta em grande escala os pilotos de helicóptero (PH), o que se comprova pelo estudo feito na Força Aérea Sueca, por Ang e Harms-Rindahl (2006). Bongers *et al.*, (1990) realizou estudo com 100 PH e com 297 oficiais da Força Aérea Holandesa que trabalhavam com serviços de escritório (grupo de comparação-GC). A prevalência de dor nas costas registrada por faixa etária foi de 80% para PH contra 12% do GC, para idades abaixo de 25 anos, 57% (PH) e 19% (GC), para idades entre 26 e 35 anos, 80% (PH) e 23% (GC), para idades compreendidas entre 36 e 45 anos e 48% (PH) e 25% (GC), para idade entre 46 e 55 anos.

A justificativa deste trabalho se dá na relevância que vários países têm dado ao estudo e à pesquisa desse tipo de disfunção, tendo em vista que esses problemas podem afetar na operacionalidade e, ainda, gerar gastos no que diz respeito ao tratamento médico. Além disto, o alto índice de afastamentos e lesões pode gerar custos relacionados à substituição de pessoal, e no caso das lesões, pode, inclusive, influenciar de forma bastante negativa na segurança de voo, devido ao desvio de atenção causado pelas dores que o piloto sente durante o voo. Através deste trabalho pretende-se demonstrar a importância da prevenção de lesões em PH. Estas informações podem ser úteis para minimizar o índice de afastamentos, contribuindo, desta forma, para a sociedade na qual este trabalho se insere, a Força Aérea Brasileira. Dessa forma, o presente estudo teve como objetivo analisar a incidência de dores e desconfortos relacionados à atividade aérea de helicóptero em pilotos da Força Aérea Brasileira.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A presente pesquisa descritiva foi desenvolvida sob uma abordagem quantitativa, utilizando-se com dados qualitativos como apoio às discussões. Como instrumento para a coleta de dados, foi utilizado um questionário aplicado a 124 oficiais de ambos os sexos pertencentes à Força Aérea Brasileira. Este questionário, composto de questões fechadas e abertas contemplavam o tempo de duração da dor após um voo de helicóptero, a intensidade desta dor, a região do corpo mais afetada, a utilização dos óculos de visão noturna e as principais formas de prevenção e tratamento destas dores.

Para a aplicação dos questionários, foi elaborado um questionário no aplicativo "Google Docs" com resposta de múltipla escolha, escala de zero a dez (zero = nenhuma dor, dez = dor muito intensa) e

imagem para a associação com o local da dor. Como pré requisito para garantir os propósitos do estudo, responderam o questionário apenas PH com tempo mínimo de seis meses nesta especialidade. Destacamos a grande variedade de aeronaves voadas pelos pilotos (H-50, H-1H, H-60, H-34, VH-35, MI-35 M, VH-36) e os diversos esquadrões aos quais esses pilotos pertencem, de forma a termos em nossa pesquisa as informações para diferentes tipos de voos e diferentes tipos de missões. A pesquisa foi realizada seguindo os critérios da Resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde/MS, de 10/10/1996.

RESULTADOS

A primeira questão tratou se os pilotos sentem dores na coluna após o exercício da atividade aérea.

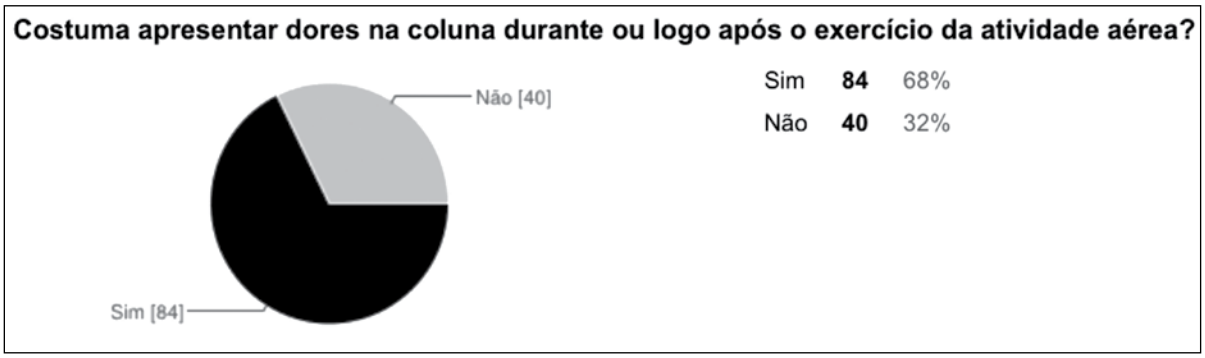

Gráfico 01. Existência de dores.

O Gráfico 1 demonstra que 84 pilotos (68%) apresentam dores na região da coluna após a atividade aérea, confirmando nossa primeira hipótese do estudo. Já a segunda questão diz respeito ao tempo de duração dessa dor. Os sujeitos tinham quatro opções de resposta: alguns minutos, algumas horas, alguns dias e não sinto dor.



Gráfico 02. Duração da dor.

No Gráfico 2 podemos observar que 36 sujeitos marcaram a opção "não sinto dor", enquanto a resposta "alguns dias" foi selecionada por 14 sujeitos, 39 sujeitos marcaram "algumas horas" e 35 pilotos optaram pela opção "alguns minutos". A terceira questão foi formulada na intenção de investigar a intensidade da dor. A resposta foi baseada em uma escala de zero a dez, onde zero representava que o piloto não sentia dores e dez a dor era extremamente intensa.

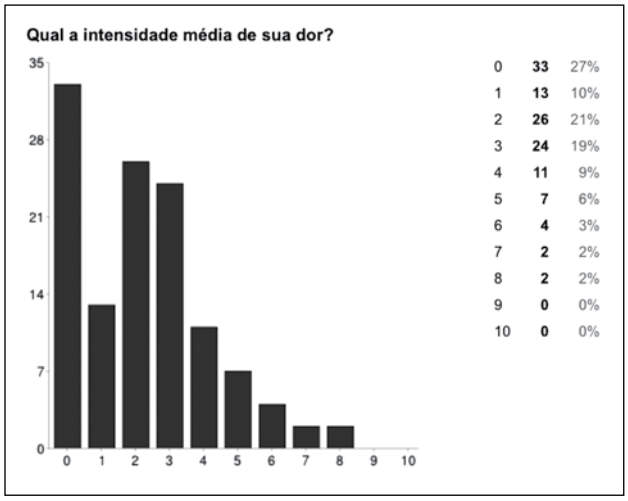

Gráfico 03. Intensidade da dor.

De acordo com o Gráfico 03, podemos observar que a intensidade da dor esta diagnosticada em grande proporção até o grau 3 (77%) em uma escala de 0-10. Assim, podemos inferir que estes desconfortos podem, apesar de ser em grau mínimo, inferir riscos significativos para a pilotagem de helicópteros. A pesquisa proporcionou também a oportunidade de verificar o local da dor (Gráfico 3). Como ferramenta de auxílio para a resposta, foi utilizada uma imagem do corpo humano dividido em diversas regiões numeradas (Figura 01). Do total de sujeitos analisados, 28 pilotos não responderam à pergunta e outros seis disseram não sentir dor. Vale ressaltar que alguns pilotos relataram sentir dor em mais de uma região.

Em qual(ais) dessas regiões você sente dor?

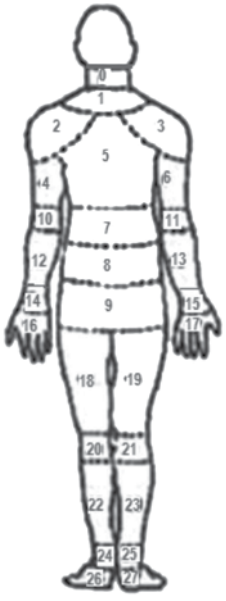

Figura 01. Regiões de dor.

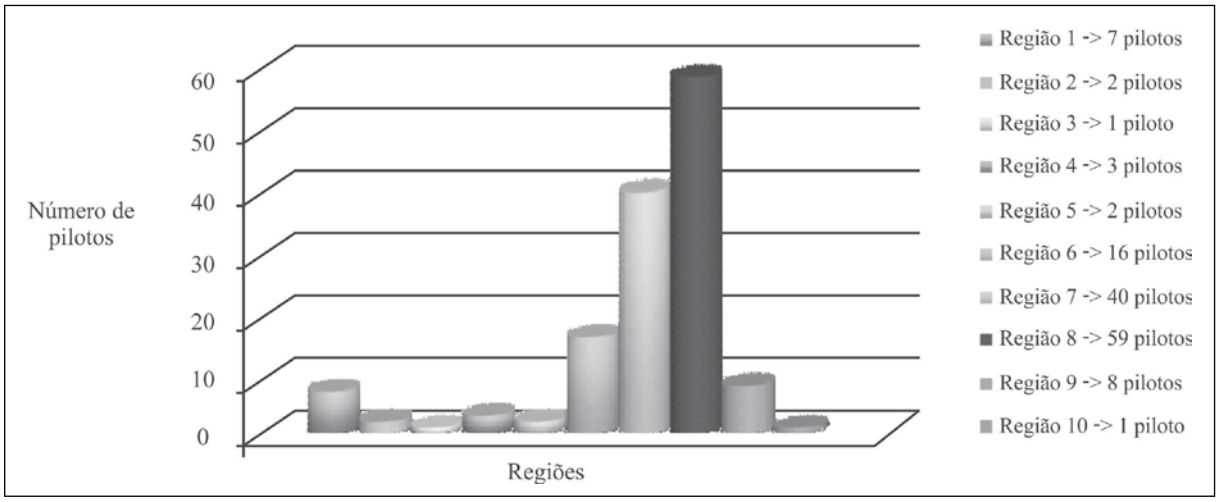

Gráfico 04. Regiões com maior incidência de dor

A quinta questão é sobre o uso de óculos de visão noturna (NVG). O NVG é um equipamento bastante utilizado na aviação, o qual permite ao piloto enxergar melhor na ausência de luz. Ele amplifica em até 50 mil vezes a luminosidade e aliado a isto, através da luz emitida pela lua e pelas estrelas, permite o voo noturno, pobre em referências visuais. Dos 124 sujeitos da presente pesquisa, dois não responderam esta pergunta. Vimos que 53 sujeitos (43%) já fizeram uso frequente deste equipamento enquanto 69 sujeitos (56%) não fazem a utilização frequente deste equipamento. Dos pilotos que já fizeram uso deste equipamento, 21 sujeitos afirmaram sentir dor na região cervical após a realização do voo.

A questão número seis teve o intuito de analisar se os aviadores em questão recorrem a algum tipo de tratamento para amenizar a dor causada no voo e quais os tratamentos mais utilizados. Por meio dos resultados, podemos observar que grande parte dos pilotos não faz nenhum tratamento para dor (n=79). Dentre os tratamentos realizados, o de maior procura é a fisioterapia (n=18) seguido de pilates (n=10), musculação (n=7), alongamentos (n=6) e natação (n=4). Houve ainda respostas com "outras alternativas" compostas das seguintes respostas: massoterapia (n=1), osteopatia (n=1), quiropraxia (n=3), medicamentos (1 piloto), atividades físicas diversas (n=3), yoga (n=1). Oito sujeitos não responderam a esta pergunta. É importante ressaltar que alguns sujeitos disseram realizar mais de um tipo de tratamento.

A questão sete foi formulada com a intenção de identificar o tratamento para dores na coluna com o auxílio da musculação na prevenção das dores e desconfortos e sua eficácia. Obtivemos como resultado que 67 pilotos questionados não utilizam a musculação como alternativa de prevenção, enquanto 46 o fazem. Desses 46, apenas um relatou não ter percebido melhora com o tratamento. Observamos também que onze sujeitos não responderam esta pergunta.

DISCUSSÃO

É de suma importância a conscientização do grau de ocorrência de lesões na coluna, em diferentes níveis de gravidade, devido a vários aspectos presentes no voo de helicóptero como, por exemplo, a postura adotada pelo piloto durante todo o voo e a vibração que a coluna do piloto absorve, para que as autoridades possam investir em estudos e métodos preventivos. No presente estudo tratamos desta problemática. O primeiro diagnóstico confirma a hipótese inicial do trabalho, de que o voo a bordo de aeronaves de asas rotativas causa dores nos pilotos. A hipótese foi confirmada quando 68% dos colaboradores da pesquisa afirmaram sentir dores após o voo. Como já foi citado anteriormente, de acordo com Thuresson, Ang e Ringdal (2003), essas dores são devido à posição ligeiramente inclinada para a esquerda que o piloto adota durante todo o voo, por causa da posição dos comandos e da vibração do rotor, que é, em grande, parte absorvida pela coluna do piloto. A duração dessa dor oscila bastante. Na maioria dos casos, tem uma duração que varia de minutos a horas. Quanto à sua intensidade, pode-se dizer que é baixa na grande maioria dos casos. Ao analisar as regiões de maior incidência de dor, observa-se que as regiões mais doloridas são as que correspondem à coluna torácica e lombar.

Diversos estudos revelam uma maior prevalência de dor lombar em pilotos quando comparados à população em geral (MOHLER, 2000; FROOM *et al.*,1986). As Forças Aéreas de diversos países como Inglaterra, Estados Unidos, Japão, Canadá, Iraque, Espanha, Israel, Índia, Noruega, Suécia, dentre outros, têm considerado a lombalgia em pilotos como um problema primário de saúde, tendo em vista a grande influência sobre a operacionalidade da Força. Além disso, tal algia tem sido considerada um fator de diminuição da segurança de voo, uma vez que a dor pode distrair o piloto e vir a causar um incidente ou acidente aeronáutico (SHANAHAN, MASTROIANNI e READING, 1986; FROOM *et al.*, 1986; SHEARD *et al.*, 1996; LOPEZ-LOPEZ *et al.*, 2001; HANSEN e WAGSTAFF, 2001). A dor lombar pode alterar os aspectos econômicos, administrativos e operacionais de um esquadrão de voo, tornando necessário o aprofundamento no estudo dessa disfunção.

Na Austrália foi realizada uma pesquisa com 131 pilotos de helicópteros militares, na qual 16% relataram lombalgia (LBG) regular associada ao voo, 28% se queixaram de desconforto nas costas e 39% reportaram que sentiam DL ocasionalmente. Destes, 85% mencionaram que sentiam dor durante ou após o voo e afirmaram que a causa da LBG estava relacionada com o voo (SHEARD *et al.*, 1996).

Em pesquisa realizada com 174 pilotos, pertencentes à aviação geral (instrução de voo, operações de frete, táxi aéreo, operações de transporte de pequenas cargas, voos particulares e esportivos), de 45 aeródromos do Reino Unido e da Irlanda, 53% relataram sentir dor ou desconforto em alguma região da coluna vertebral (SIMPSON, 2003). De acordo com Bongers *et al.*, (1990) essa posição exigiria um elevado esforço da musculatura paravertebral. É válido ressaltar que diversos autores afirmam que aproximadamente 80% dos casos de LBG estão relacionados a uma musculatura paravertebral debilitada. Esses mesmos autores concordam que apenas com exercícios específicos é possível fortalecer essa musculatura, prevenir e tratar esse distúrbio (CARPENTER, *et al.*, 1991; FRITZ *et al.*,1998; IVERSEN, 2000; KENDALL,1990; POLLOCK; WILMORE, 1993).

Esse consenso é corroborado por Da Silva (2002) ao verificar que o fato de sua amostra ser fisicamente ativa não influenciava na prevalência de LBG e, ainda, em outro estudo, Da Silva (2004) comparou dois grupos de PH da FAB (n=77), por um período de 12 semanas, onde o grupo experimental (GE) realizava um programa específico para a redução da DL (n=38) e o grupo de comparação (GC - n=39) realizava exercícios generalizados (aulas de educação física), verificou uma redução de 36% nos níveis de dor daqueles que realizavam o programa de exercícios específicos quando comparados ao grupo que não o realizava.

Em um estudo realizado nas Forças Aeromóveis do Exército Espanhol, cerca 78% dos PH afirmaram sentir dor nas costas ou algia vertebral (AV) durante a execução da atividade aérea, sendo que 60% mencionaram que a dor ocorria na região lombar (LOPEZ-LOPEZ *et al.*, 2001). Froom *et al.*, (1986), em pesquisa com 373 pilotos de caça (PC), 264 pilotos de helicóptero (PH) e 165 pilotos de transporte (PT), todos da Força Aérea Israelense, observaram que os PH apresentaram prevalência de LBG crônica (dor constante, com necessidade de longos períodos de repouso e com irradiação para as pernas), de forma semelhante aos pilotos de transporte e que os PC possuíam cerca do dobro da prevalência de LBG crônica quando comparados aos pilotos de transporte e de helicóptero. Por outro lado, os PH apresentaram uma prevalência de 34,5% contra 12,9% dos pilotos de caça e 4,8% dos pilotos de transporte no que diz respeito à LBG percebida durante ou imediatamente após o voo (LBG recorrente).

Para Bowden (1987), uma possível explicação para tal resultado seria a grande carga a que as estruturas da coluna estão submetidas como consequência da alta velocidade e da força da gravidade que ocorre durante as manobras de um avião de caça e que possivelmente resultam em danos permanentes à coluna, ocasionando a dor crônica. Entretanto, embora a vibração do helicóptero seja mais persistente, a carga é menos severa, sendo o grande esforço sobre a coluna decorrente da postura e da vibração, ocasionando dor durante ou imediatamente após o exercício da atividade aérea e cessando após um período que varia entre uma e duas horas de repouso (dor recorrente).

No que diz respeito aos tratamentos, os mais utilizados envolvem fortalecimento muscular da região como, por exemplo, a fisioterapia, musculação e pilates. Merece destaque o papel da musculação como método de tratamento para a algia, tendo em vista que dos 46 aviadores que recorrem a esse tipo de tratamento, apenas 1 piloto relatou não ter percebido melhora.

CONCLUSÃO

Através do questionário podemos tirar algumas conclusões referentes à ação da atividade aérea no âmbito das asas rotativas sobre a coluna dos pilotos. Por fim, conclui-se que as dores na coluna cervical e lombar têm sido constantes na vida dos PH e é fato que elas podem prejudicar o bom rendimento do aviador nas missões aéreas (SHANAHAN, MASTROIANNI e READING, 1986; FROOM *et al*., 1986; SHEARD *et al*., 1996; LOPEZ-LOPEZ *et al*., 2001; HANSEN e WAGSTAFF, 2001). Sendo assim, é de grande valia para a Força Aérea Brasileira, bem como para todas as demais instituições que possuem PH, oferecer aos seus aviadores condições adequadas de prevenção e tratamento que, como diagnosticado na presente pesquisa, podem ser através do treinamento de força (musculação). A possibilidade de haver nas Organizações militares (OM) fisioterapeutas que trabalhem com Reeducação postural global (RPG), ou um profissional capacitado a ministrar aulas de pilates ou, ainda, um profissional de educação física que elabore um treino e acompanhe os oficiais aviadores durante as atividades de musculação em uma academia bem estruturada dentro das Organizações Militares, são alternativas de baixo custo e de grande eficácia, fazendo assim a diferença na qualidade de vida e na rotina operacional dos pilotos.

REFERÊNCIAS

ANG, B.; HARMS-RINDAHL, K. Neck pain and related disability in helicopter pilots: a survey of prevalence and risk factors. **Aviation Space Environment Medicine,** [S.l.]. v.77, n.7, p. 713-719, jul. 2006.

BONGERS, P.M., HULSHOF, C.T.J., DIJKSTRA, L., BOSHUIZEN, C. Back pain and exposure to whole body vibration in helicopter pilots. **Ergonomics**, v.33, p.1007-1026, 1990.

BOWDEN, T.J. Back pain in helicopter aircrew: a literature review. **Aviation, space, and environmental medicine,** v.58, p.461-467, 1987.

BRIDGER, R.S; GROOM, M.R; JONES, H. Task and postural factors are related to back pain in helicopter pilots. **Aviation Space Environment Medicine**, [S.I.] v.73, n.8, p. 805-811, aug. 2002.

CARPENTER, D.M., GRAVES, J.E., POLLOCK, M.L., LEGGETT, S.H., FOSTER, D., HOLMES, B. and FULTON, M.N. Effect of 12 and 20 weeks of resistance training on lumbar extension torque production. **Physical therapy**, v.71, p.580-588, 1991.

DA SILVA, G.V. **Proposta de programa específico para a redução da lombalgia em pilotos de helicóptero**. 2003. 275 f. Dissertação (Mestrado em Ciência da Motricidade Humana) - Universidade Castelo Branco, Rio de Janeiro, 2004.

_____. Prevalência da lombalgia em pilotos civis e militares de helicóptero. In: 9□ CONGRESSO DE EDUCAÇÃO FÍSICA ECIÊNCIA DOS DESPORTOS DOS PAÍSES DE LÍNGUA PORTUGUESA, 2002, São Luís- MA. **Anais.** São Luís/MA: UFMA, 2002.

DA SILVA, M. Prevalência de cervicalgia em pilotos de helicóptero da FAB. **Revista da UNIFA**, v.22, n.24, 2009.

DREYER, S.J.; DREYFUSS, P.H. Low back pain and the zigapophysial (facet) joints. **Arch phys med rehabil**, v.77, p.290-300, 1996.

FEJER, R.; KYVIK, K.O.; HARTVIGSEN, J. The prevalence of neck pain in the world population: a systematical critical review of the literature. **European Spine Journal**, [S.l.], n.15, p. 834-848, 2006.

FRITZ, J.M. et al., Segmental Instabilizing of the Lumbar Spine. **Physical therapy**, v.78, p.889-896, 1998.

FROOM, P.; BARZILAY, J.; CAINE, Y.; MARGALIOT, S.; FORECAST, D.; GROSS, M. Low back pain in pilots. **Aviation, space and environmental medicine**, v.57, p.694-695, 1986

HANSEN, ø.B.; WAGSTAFF, A.S. low back pain in norwegian helicopter aircrew. **Aviation, space and environmental medicine**, v.72, p.161-164, 2001.

IVERSEN, M.D. Rehabilitation: Endurance training offsets chronic low back pain. **Biomechanics**. Ago. 2000. Disponível em: <http://www.biomech.com/>. Acesso em: 19 de set. 2000.

KENDALL, F.P. **Músculos, provas e funções**. 3a ed. São Paulo: Manole, 1990.

LOPEZ-LOPEZ, J.A. et al. Determination of lumbar muscular activity in helicopter pilots: a new approach. **Aviation, space and enviromental medicine**, v.72, p.38-43, 2001.

MOHLER, S.R. Lower back pain is a common complaint, but precuationary paractices help pilots cope. **Human factors & aviation medicine**, v.47, p.1-6, 2000.

POLLOCK, M.L.; WILMORE, J.H. **Exercícios na saúde e na doença**. 2a ed. Rio de Janeiro: MEDSI, 1993.

SHANAHAN, D.F., MASTROIANNI, G.R., READING, T.E. Back Discomfort in US Army Helicopter Flightcrew Members. In: **AGARD Conference proceedings n□. 378:** backache and back discomfort. Neuilly-Sur-Seine, France: AGARD 1986; 6-1 to 6-10.

SHARMA, S.K; AGARWAL, A. Is backache a serious malady among indian helicopter pilots: A survey report. **Indian Journal Air Space Medicine**, [S.l.], v. 50, n.2, p. 13-19, 2006.

SHEARD, S.C. et al. Back pain in aircrew – an inicial survey. **Aviation, space and envitomental medicine**, v.67, p.474 – 477, 1996.

SIMPSON, P.A. Flight related musculoskeletal pain and discomfort in general aviation from United Kingdom and Ireland. **Aviation, space and environmental medicine**. v.74, n. 1, p. 1-17, 2003.

THURESSON, A; ANG. B; RINGDAL, K.H. Neck muscle activity in helicopter pilots: effect of position and helmet mounted equipment. **Aviation Space Environment Medicine**, [S.l.], v.74, n. 5, p. 527-532, may. 2003.

WOSIACK, W.F. **Análise postural no trabalho de um cirurgião oncológico: estudo de caso.** 2002, 106f. Dissertação (Pós-graduação em Engenharia de Produção). Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2002.

Estrada de Aguaí s/n
Jardim Bandeirantes
Pirassununga/SP
13631-972