



ESCOLA DE APERFEIÇOAMENTO DE OFICIAIS DA AERONÁUTICA
COORDENADORIA ACADÊMICA
CURSO DE APERFEIÇOAMENTO DE OFICIAIS 1/2020

FREDERICO DE **BRITO** MACHADO, Cap Av

**Cervicalgia em tripulantes de helicóptero que operam com óculos
de visão noturna na Força Aérea Brasileira**

Rio de Janeiro

2020

ESCOLA DE APERFEIÇOAMENTO DE OFICIAIS DA AERONÁUTICA
COORDENADORIA ACADÊMICA
CURSO DE APERFEIÇOAMENTO DE OFICIAIS 1/2020

FREDERICO DE **BRITO** MACHADO, Cap Av

**Cervicalgia em tripulantes de helicóptero que operam com óculos
de visão noturna na Força Aérea Brasileira**

Trabalho de conclusão de curso apresentado no Curso de Aperfeiçoamento de Oficiais da Aeronáutica como requisito parcial para aprovação no Curso de MBA em Gestão Pública com Ênfase em Gestão de Projetos e Processos.

Área de Concentração: Multidisciplinar.

Orientador: Ten Cel Av Eduardo Utzig Silva

Rio de Janeiro
2020

FREDERICO DE **BRITO** MACHADO, Cap Av

Cervicalgia em tripulantes de helicóptero que operam com óculos de visão noturna na Força Aérea Brasileira

Trabalho de conclusão de curso apresentado no Curso de Aperfeiçoamento de Oficiais da Aeronáutica.

Aprovado por:

Eduardo Utzig Silva - Ten Cel Av
EAOAR

Marcelo Viegas Neves – Ten Cel Esp Fot
EAOAR

Hélio Gonçalves Sousa Neto - Cap Av
EAOAR

Rio de Janeiro
Julho de 2020

RESUMO

Desde 2002, a Força Aérea Brasileira (FAB) emprega os Óculos de Visão Noturna, *Night Vision Goggles* (NVG), nas atividades desempenhadas pela Aviação de Asas Rotativas. Os voos com esse dispositivo, por diversas características, acarretam maior desgaste para todos os tripulantes envolvidos. Peculiaridades da aviação de asas rotativas em conjunto às especificidades do emprego dos NVG, geram nos tripulantes um aumento significativo da tensão na região da cervical. Muitos desses militares queixam-se de dores no pescoço e ombros após a realização dos voos. Cervicalgia é a nomenclatura mais adequada para as dores na região da cervical e adjacências. A cervicalgia em tripulantes pode afetar diretamente a segurança de voo e, em último estágio, gerar o afastamento do tripulante da atividade aérea. Em virtude disso, este ensaio defende a tese de que a implementação de um programa de treinamento físico específico corrobora para a redução dos casos de cervicalgia em tripulantes de helicóptero que fazem uso dos NVG. Treinamentos físicos são comprovadamente efetivos para a prevenção e redução de dores de ordem musculoesquelética. Apesar da existência do Treinamento Físico-Profissional Militar e do Teste de Avaliação do Condicionamento Físico, eles sozinhos não abrangem a necessidade específica do preparo físico indicado ao tripulante de helicóptero que opera os NVG na FAB. Destarte, a implementação de um programa de treinamento físico específico para esses tripulantes apresenta-se como caminho mais provável para fornecer resultados praticamente imediatos na prevenção e redução da cervicalgia nessa população.

Palavras-chave: Óculos de Visão Noturna. Tripulantes de voo. Cervicalgia. Treinamento Físico Específico.

1 INTRODUÇÃO

A Força Aérea Brasileira (FAB), dentro de um planejamento estratégico estruturado, vem se desenvolvendo, se especializando e se aparelhando na busca efetiva do fortalecimento do Poder Aeroespacial Brasileiro com foco nas novas necessidades. Com vistas ao melhor desempenho operacional, o conjunto Homem-Máquina é primordial para o efetivo alcance dos objetivos pretendidos.

Os Óculos de Visão Noturna, *Night Vision Goggles* (NVG), são uma ferramenta que expressa diretamente o resultado do trabalho do conjunto Homem-Máquina e que tem gradativamente aumentado o seu escopo de proficiência na FAB, uma vez que possibilita missões no cenário noturno que outrora seriam impossíveis. Esses dispositivos consistem em tubos intensificadores de luz, que captam a iluminação ambiente, normalmente a luz das estrelas e/ou da lua, e, através de um sistema óptico, reproduzem imagens monocromáticas, visualizadas pelos operadores.

Com vasta aplicabilidade, os NVG são uma ferramenta com crescentes possibilidades de emprego, tanto no cenário de guerra como de paz. À medida que as perspectivas de utilização crescem, é vital que a doutrina evolua em conjunto, sendo necessário para tal o investimento em treinamento, e, conseqüentemente, o aumento gradativo das horas voadas com o equipamento.

Os voos com esses equipamentos requerem tripulações especialmente preparadas e geram grande desgaste físico. É comum que tripulantes, após realizarem esse tipo de voo, relatem dores na região dos ombros e no pescoço, caracterizando o que chamamos de cervicalgia.

A estafa decorrente do esforço para enxergar as referências visuais através do dispositivo e a carga adicional sobre a cabeça dos tripulantes, dado o peso do equipamento, são possíveis causas dessa alteração. Considerando essa problemática, a implementação de um programa de treinamento físico específico corrobora para a redução dos casos de cervicalgia em tripulantes de helicóptero que fazem uso dos NVG.

Treinamentos físicos são comprovadamente efetivos para a prevenção e redução de dores de ordem musculoesquelética. Além disso, estudos evidenciam que a realização de exercícios para a região do pescoço promove redução dos sintomas da cervicalgia e são indicados também para a prevenção.

Apesar da existência do Treinamento Físico-Profissional Militar (TFPM) e do Teste de Avaliação do Condicionamento Físico (TACF), eles sozinhos não abrangem a necessidade específica do preparo físico indicado ao tripulante de helicóptero que opera os NVG na FAB. À vista disso, a implementação de um treinamento físico específico para esses tripulantes preenche essa necessidade e mostra-se alinhada aos objetivos da FAB, pois está diretamente ligado ao aprimoramento no emprego de meios.

2 DESENVOLVIMENTO

2.1 Aspectos da cervicalgia, da influência dos voos com os NVG e da intervenção com o treinamento físico

É importante observar os tópicos proeminentes desse subtítulo de maneira individual, a fim de compreender as suas especificidades e os aspectos relevantes que os correlacionam. Além disso, estabelecer uma base de informações delineada servirá de respaldo para as considerações finais.

2.1.1 Cervicalgia

A cervicalgia, disfunção musculoesquelética caracterizada por dores em região de pescoço e ombros, atinge cerca de 50% da população mundial (FEJER; KYVIK; HARTVIGSEN, 2006). Ela pode ser decorrente de condições sistêmicas ou de anormalidades musculoesqueléticas ou neurológicas, normalmente associada à dores em outras regiões. (TEIXEIRA et al., 2001).

Segundo Blanpied et al. (2017), a cervicalgia pode estar relacionada também com déficits de mobilidade, comprometimento da coordenação motora, dor de cabeça e irradiações. Entre seus principais sintomas estão dor central ou unilateral no pescoço, limitações no movimento do pescoço, dor associada na cintura escapular, tontura, náuseas, dormência e fraqueza muscular.

Durante os voos em helicópteros, são observadas condições favoráveis ao aparecimento de dores na coluna vertebral em virtude da forte vibração vertical, da postura adotada pelos pilotos e da disposição dos comandos desse tipo de aeronave (THURESSON; ANG; RINGDAL, 2003). De acordo com Sharma e Agarwal (2006),

em estudo com pilotos de helicóptero indianos, a lombalgia é a algia vertebral mais frequentemente observada, seguida pela cervicalgia.

2.1.2 Influência dos voos com os NVG

Em se tratando dos NVG, apesar das significativas possibilidades que são experimentadas pelas Equipagens Operacionais¹ em missões com esse equipamento, muitas limitações são observadas e precisam ser compensadas gerando um aumento considerável do desgaste físico envolvido.

Uma das limitações é a ausência de distinção de cores, visto que o dispositivo reproduz apenas imagens monocromáticas, em tons de verde. Outra dificuldade é a visão em apenas duas dimensões, o que gera maior dificuldade na percepção de profundidade e, segundo Brickner (1989), pode resultar em fadiga visual.

Para compensar as limitações da perda da visão periférica e consequente redução na percepção de profundidade, técnicas como a varredura ou *SCAN* e a visão descentralizada são empregadas. No caso do *SCAN*, existe a necessidade da mudança constante do ponto de visada e, conseqüentemente, da realização de pequenos movimentos com a cabeça para efetuar os ajustes necessários (BRASIL, 2009).

Além dos prejuízos da visão e compensações mencionados anteriormente, outro ponto diferencial da utilização dos NVG é o aumento do peso sobre a cabeça dos pilotos e demais tripulantes. Harrison et al. (2015) afirmam que juntamente ao acréscimo no peso do conjunto capacete e acessórios, ocorre a alteração do centro de gravidade. Os NVG da FAB, em conjunto com seus acessórios, necessários para o funcionamento normal, somam aproximadamente 1,2 kg. Eles são fixados aos capacetes de voo, que sozinhos já possuem uma massa de aproximadamente 1,5 kg. A soma dos fatores supramencionados deixa evidente o uso do NVG como potencial causa de cervicalgia (POUSETTE et al., 2016).

Lange, Torp-svendsen e Toft (2011), verificaram que a mudança para um capacete de voo mais moderno e mais pesado e o uso dos NVG, por pilotos de caça da Dinamarca, gerou alta prevalência de desconforto na musculatura do pescoço e o NVG foi mencionado como causa de dores nessa região. Nessa mesma linha de pesquisa, outro estudo verificou a prevalência de cervicalgia em mais de 90% dos

¹ Equipagem composta de tripulantes operacionais, capazes de cumprir as missões previstas dentro de determinado cenário.

tripulantes de CH-146² que acumulavam mais de 150 horas totais de voo com os NVG (HARRISON et al., 2011).

2.1.3 Intervenção com treinamento físico

Cada vez mais são evidentes e difundidas as vantagens da prática regular de atividade física na qualidade de vida das pessoas, por isso é importante incentivar a prática dessas atividades tendo como foco a saúde dos nossos profissionais. De Oliveira (2007), através de sua revisão bibliográfica, concluiu que exercícios físicos são eficientes, também, para o aumento da produtividade e diminuição do absenteísmo. Além disso, treinamentos físicos são comprovadamente efetivos para a prevenção e redução de dores de ordem musculoesquelética (MATSUDO et al., 2007).

Direcionando a atenção para as algias da coluna vertebral, as quais acometem muitos indivíduos e os sintomas estão quase sempre relacionados à fraqueza de musculaturas estabilizadoras, Oliveira e Braz (2016) reforçam a importância da prática de exercícios específicos na prevenção e no tratamento desses transtornos.

Em estudo relacionado à lombalgia inespecífica, Moraes (2003) constatou que um programa de treinamento específico, focado na musculatura que serve de apoio a essa estrutura, foi capaz de reduzir a dor e melhorar os domínios relacionados à qualidade de vida da maioria dos participantes de sua pesquisa. Outro estudo, este de revisão sistemática, concluiu ser forte a evidência quanto à efetividade do exercício físico no controle da dor cervical (COURY; MOREIRA; DIAS, 2009).

Observadas as evidências já apontadas e ratificando as peculiaridades do uso dos equipamentos de visão noturna, a implementação de um programa de treinamento físico específico corrobora para a redução dos casos de cervicalgia em tripulantes de helicóptero que fazem uso dos NVG.

2.2 Ausência de um treinamento físico específico

Diante das particularidades da operação com os NVG, já existe uma preocupação com o desgaste extra que esse tipo de voo acarreta. Nesse sentido, é previsto em legislação publicada em 2019, pelo Comando de Preparo (COMPREP),

² O Bell CH-146 é um helicóptero utilitário multifuncional da família Huey, projetado e produzido pela empresa norte americana Bell Helicopter Textron. Possui 10 lugares e é usado em uma ampla variedade de missões, incluindo tarefas de poder aéreo, reconhecimento e busca e salvamento.

que a fadiga de voo de 1 (uma) hora voada com os NVG equivale a cerca de 2 (duas) horas dos demais voos, sem esse equipamento. Essa mesma legislação prevê ainda que, para essa modalidade de voo, deve ocorrer um preparo adequado, traduzido basicamente no expediente diferenciado, com vistas a propiciar um descanso antes e após as jornadas de voo com os NVG (BRASIL, 2019).

O Manual de Voo com Óculos de Visão Noturna da Aviação de Asas Rotativas, apesar de ter um capítulo inteiro sobre a preparação para o voo com os NVG, não possui nada sobre um preparo físico específico e adequado para os pilotos e demais tripulantes que operam com essa ferramenta. (BRASIL, 2009)

Reiterando a conexão da cervicalgia com os tripulantes de helicóptero que operam os NVG, é sabido que os fatores contribuintes para a sua ocorrência são multifatoriais. Alguns fatores, já mencionados e identificados pela literatura, são: o peso do conjunto capacete e NVG, a distribuição e equilíbrio desse peso, a postura, a vibração do helicóptero e o número de horas de voo. A questão, portanto, é o que pode ser feito para minimizar os resultados desses fatores.

Respondendo tal questionamento, sugere-se que exercícios específicos para a região do pescoço auxiliam na prevenção e na redução da cervicalgia (OORD et al., 2010). Em complemento, Harrison et al. (2015) dizem que apesar dos estudos mostrarem ser essa a solução mais clara para mitigar e produzir redução praticamente imediata nas dores cervicais para quem voa com os NVG, ainda não é comum o incentivo a programas estruturados de prática de treinamento físico específico focado para o pescoço.

No âmbito da FAB, não é aplicado e tampouco foi encontrado um treinamento complementar que vise o fortalecimento da região do pescoço e adjacências, pelo contrário, atualmente existe uma tendência em utilizar o maior tempo disponível do Treinamento Físico-Profissional Militar (TFPM) com a finalidade de treinar corrida, visando o teste de 12 (doze) minutos do Teste de Avaliação do Condicionamento Físico (TACF).

Diante dos estudos e indicações, fica evidente que apesar da existência do TFPM e do TACF, eles sozinhos não abrangem a necessidade específica do preparo físico indicado ao tripulante de helicóptero que opera os NVG na FAB.

Como forma de preencher essa lacuna, a implementação de um programa de treinamento físico específico corrobora para a redução dos casos de cervicalgia em tripulantes de helicóptero que fazem uso dos NVG.

3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Dentro do contexto atual e com vistas a possibilidades futuras de incremento das horas de voo com os Óculos de Visão Noturna, é relevante a compreensão de que os voos com os NVG acarretam aumento da tensão na região da cervical e ombros e, portanto, são causa potencial de cervicalgia.

A cervicalgia é uma realidade no cerne da atividade aérea da aviação de helicópteros, especialmente para equipagens que operam os NVG. Conhecidos os sintomas e as consequências da cervicalgia, é evidente o risco à qualidade de vida dos indivíduos acometidos e à segurança de voo.

No cenário de paz ou de beligerância, nossos tripulantes são os elos de ação para o sucesso das missões operacionais desempenhadas pela FAB e investir na saúde deles é primordial. Treinamentos físicos são comprovadamente efetivos para a prevenção e redução de dores de ordem musculoesquelética, além de outros benefícios envolvidos.

Pesquisas na área da cervicalgia comprovam a eficácia de programas de treinamento físico para o combate deste mal. Apesar da existência do TFPM e do TACF, eles sozinhos não abrangem a necessidade específica do preparo físico indicado ao tripulante de helicóptero que opera os NVG na FAB, pois são ferramentas que visam atingir um preparo físico geral, sem a distinção de grupos operacionais específicos e não contemplam exercícios direcionados para a região da cervical.

Destarte, a implementação de um programa de treinamento físico específico para tripulantes de helicóptero que fazem uso dos NVG na FAB apresenta-se como caminho mais provável para fornecer resultados praticamente imediatos na prevenção e redução da cervicalgia nessa população.

Este trabalho tratou de ampliar a visualização da interrelação da cervicalgia com os tripulantes de helicóptero que fazem uso dos NVG e de dar fundamentação para que outros estudos sejam capazes de consolidar um treinamento físico específico que possa, futuramente, ser anexado o TFPM.

Ademais, a implementação de um treinamento físico específico para esses tripulantes tem impacto direto em sua saúde e qualidade de vida, na disponibilidade para a atividade aérea, em incremento para a segurança de voo e na redução de gastos com o tratamento médico dos casos de cervicalgia.

REFERÊNCIAS

- BLANPIED, P. R. *et al.* Neck pain: revision 2017. **Clinical practice guidelines linked to the International Classification of Functioning, Disability, and Health from the Orthopedic Section of the American Physical Therapy Association**. v. 47, n. 7, p. A1-A83, 2017
- BRASIL. Comando da Aeronáutica. Segunda Força Aérea. Portaria II FAE nº R-2/CMDO, de 05 de fevereiro de 2009. Aprova a reedição do Manual de Voo com Óculos de Visão Noturna (NVG – NIGHT VISION GOGGLES), MCA 55-40. **Boletim Reservado do Comando da Aeronáutica**, Rio de Janeiro, n. 20, 31 jul. 2009.
- BRASIL. Comando da Aeronáutica. Comando de Preparo. Portaria COMPREP nº 363, de 22 de novembro de 2019. Aprova a modificação da Coletânea de Normas do COMPREP sobre Segurança de Voo e do Trabalho (NOPREP/SGV/01A “Fadiga de Voo”). **Boletim do Comando da Aeronáutica**, Rio de Janeiro, n. 215, f.17030, 26 nov. 2019.
- BRICKNER, M. S. Helicopter flights with Night-Vision Goggles – Human Factors Aspects. California: **Ames Research Center**, 1989. Disponível em: <https://ntrs.nasa.gov/search.jsp?R=19890012106>. Acesso em: 13 abr. 2020.
- COURY, H. J. C. G.; MOREIRA, R. F. C.; DIAS, N. B. Efetividade do exercício físico em ambiente ocupacional para controle da dor cervical, lombar e do ombro: uma revisão sistemática. **Revista brasileira de fisioterapia**, São Carlos, v. 13, n. 6, p. 461-479, Dec. 2009. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_art-text&pid=S1413-35552009000600002&lng=en&nrm=iso. Acesso em: 17 jun. 2020.
- DE OLIVEIRA, J. R. G. A importância da ginástica laboral na prevenção de doenças ocupacionais. **Revista de educação física**, Sorriso, v. 76, n. 139, dez. 2007.
- 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**. n. 15, p. 834-848, 2006.
- HARRISON, M. F. *et al.* Neck pain and muscle function in a population of CH-146 Helicopter aircrew. **Aviation, Space, and Environmental Medicine**, v.82, n. 12, p. 1125-1130, 2011.
- HARRISON, M. F. *et al.* Night vision goggle-induced neck pain in military helicopter aircrew: a literature review. **Aerospace Medicine and Human Performance**, v. 86, n. 1, p. 46-55, 2015.
- LANGE, B.; TORP-SVENDSEN, J.; TOFT, P. Neck pain among fighter pilots after the introduction of the JHMCS helmet and NVG in their environment. **Aviation, space, and environmental medicine**, v. 82, n. 5, p. 559-563, 2011.

MORAES, M. A. A. D. **Avaliação da eficácia de um programa de reabilitação como modificador nos indicadores de dor e qualidade de vida em pacientes com lombalgia crônica inespecífica.** 2003. Tese (Doutorado) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP, 2003.

OLIVEIRA, M. P.; BRAZ, A. G. **A importância do fortalecimento da musculatura estabilizadora da coluna vertebral na prevenção e no tratamento das lombalgias.** 2016. Dissertação (Pós Graduação em Ortopedia e Traumatologia com Ênfase nas Terapias Manuais) – Faculdade Ávila, Goiânia, GO, 2016.

OORD, M. H. A. H. *et al.* Neck Pain in Military Helicopter Pilots: Prevalence and Associated Factors. **Military Medicine**, v. 175, n. 1, p.55-60, jan. 2010. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.7205/milmed-d-09-00038>. Acesso em: 07 maio 2020.

POUSETTE, M. W. *et al.* Neck Muscle Strain in Air Force Pilots Wearing Night Vision Goggles. **Aerospace Medicine and Human Performance**, Suécia, v. 87, n. 11, p. 928-932, 1 nov. 2016. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pub-med/27779951>. Acesso em: 22 maio 2020.

MATSUDO, V. K.R. *et al.* Promovendo Atividade Física no Ambiente do Trabalho. **Revista Atividade Física e Medicina Esportiva**, v. 12, p. 97-102, 2007.

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

TEIXEIRA, M. J. *et al.* Cervicalgias. **Revista de Medicina**, v. 80, p. 307-316, 2001.

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