

Artigo original

Disfunção muscular e lombalgia em pilotos de helicóptero

Muscular dysfunction and low back pain in helicopter pilots

Gilvan Vasconcelos da Silva*, Alexander Barreiros Cardoso Bomfim*, Marco Antônio Guimarães da Silva**, Célia Garrido Rodriguez***, Fabiana Cosendy****, Joelson Fernandes de Andrade*****

.....
 *Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Ciência da Motricidade Humana da Universidade Castelo Branco, Rio de Janeiro-RJ, Comissão de Desportos da Aeronáutica, **Prof. UFRRJ, Rio de Janeiro-RJ, ***Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Ciência da Motricidade Humana da Universidade Castelo Branco, Rio de Janeiro-RJ, Instituto de Ciências da Atividade Física da Força Aérea Brasileira, ****Instituto de Ciências da Atividade Física da Força Aérea Brasileira, *****Comissão de Desportos da Aeronáutica

Resumo

O presente trabalho tem como objetivo levantar as possíveis diferenças de equilíbrio muscular entre os pilotos de helicóptero (PH) com queixa de lombalgia (LBG) e aqueles sem histórico de dor. Para realizar o levantamento de dados, aplicou-se um questionário similar àquele utilizado em estudos realizados na Holanda, acerca do efeito do voo de helicóptero sobre a saúde dos pilotos. Os dados coletados no referido questionário foram: idade, peso, altura, horas totais de voo em aeronaves de asas rotativas, média de horas voadas por semana, nível de atividade física, característica, frequência, intensidade e região da dor, sua relação com o voo, etc. A amostra foi composta por 21 pilotos de helicóptero (a idade foi de $33,8 \pm 8,7$, peso $78,9 \pm 12,4$, altura $1,77 \text{ m} \pm 0,15$). Cada piloto da amostra passou por uma bateria de testes: inicialmente aferiram o peso e a estatura, em seguida realizaram a avaliação postural, a goniometria de cinco articulações e, por último, a perimetria de sete seguimentos do corpo. Todos esses procedimentos tiveram o objetivo de verificar a presença de algum desequilíbrio muscular que pudesse estar envolvido com a causa da LBG nessa população. Após a resposta do questionário, constatou-se que 16 pilotos (76,2%) reportaram queixa de LBG durante ou imediatamente após o voo, e 05 reportaram não sentir dor alguma, sendo, então, divididos em dois grupos: PC (pilotos com dor) e PS (pilotos sem dor). O grupo que relatou LBG apresentou uma maior caracterização de enrolamento horizontal de ombro, abdução de escápula, retificação dorsal, retificação lombar e quadril em retroversão, que o grupo sem dor. Esses desvios posturais e os resultados da goniometria permitiram inferir que alguns músculos encontravam-se encurtados (serrátil anterior, peitoral menor, trapézio superior, abdominais superiores, extensores do quadril) e outros

alongados (trapézio médio e inferior, rombóide, eretor da coluna lombar, flexores do quadril, oblíquo externo). O levantamento bibliográfico e a pesquisa realizada com os pilotos permitiram a identificação dos principais grupos musculares, supostamente envolvidos nos fatores desencadeantes da lombalgia nessa população. Esse estudo poderá contribuir para o desenvolvimento de futuras pesquisas sobre a influência e a relação dos músculos na etiologia da lombalgia.

Palavras-chave: músculos, lombalgia, pilotos, helicóptero.

Abstract

The purpose of this study is to survey any possible muscular dysfunction in helicopter pilot (HP) with and without low back pain (LBP). The questionnaire applied was the same utilized in three studies in Netherlands about the effects of helicopter flight in pilots' health. Twenty one HP ($33,8 \pm 8,7$ yr; $78,9 \pm 12,4$ kg; $1,77 \pm 0,15$ m) participated on this study, sixteen (76,2%) had experienced LBP and five had declared that did not feel any pain. Each pilot was tested in postural evaluation, goniometry of five joints and perimeter of seven body segments aiming to verify any muscular unbalance that might be involved with the etiology of LBP in this population. The tests results permitted to identify some postural disability in HP with LBP that allowed realizing some restricted stretching muscles and others so stretched. Differences between the groups with regard to muscles stretch and postural problems conducted to the identification of the main muscular groups supposed to be involved with the LBP etiology in helicopter pilots.

Key-words: muscles, low back pain, pilots, helicopter.

Artigo recebido em 7 de janeiro de 2005; aceito em 29 de março de 2005.

Endereço para correspondência: Gilvan Vasconcelos da Silva, Av. Mal. Fontenelle, 755 bl 4/401 Sulacap 21740-000 Rio de Janeiro RJ, Tel: (21) 9273-0366, E-mail: gilvasconcelos81@yahoo.com.br

Introdução

A lombalgia (LBG) é uma das doenças mais comuns no mundo ocidental, afetando aproximadamente 80 a 85% da população em alguma época da sua vida [1].

É a segunda causa mais comum para a procura de cuidados médicos, chegando a 30% das consultas ortopédicas e a 50% dos pacientes atendidos na fisioterapia [2].

Segundo Cartas *et al.* [3], a lombalgia é considerada o segundo maior problema médico nas sociedades industriais modernas, em termos de absenteísmo e diminuição da produtividade.

Sua influência sócio-econômica é vasta, sendo uma das maiores causas de ausência ao trabalho e levando, inclusive, à aposentadoria precoce [2].

A incapacidade resultante de dor na coluna lombar (CL) é mais comum do que qualquer outra causa de limitação da atividade profissional, em adultos com idade abaixo de 45 anos, e a segunda maior causa de artrose em pessoas com idade entre 45 e 65 anos [4].

Estudos têm sugerido uma maior prevalência de lombalgia em pilotos de helicóptero (PH), quando comparados à população em geral [5].

Auffret & Villefond [6] verificaram em seu estudo que a ocorrência de LBG em pilotos de helicóptero é duas vezes mais freqüente que na população em geral.

Shanahan [7] afirma que a prevalência de lombalgia em PH é de 73%. Bongers *et al.* [8], em revisão sobre o assunto, citam vários estudos onde a prevalência de algia vertebral (AV) em PH varia de 21 a 95%, e Bowden [9] comenta que a prevalência de LBG em pilotos de helicóptero durante o voo varia de 40 a 100%. Em um estudo realizado com 197 pilotos brasileiros, foi encontrada uma prevalência de lombalgia de 44,6%, sendo que deste grupo, 98,15% relataram sentir dor lombar durante ou imediatamente após o voo [10].

Cabe ressaltar que a dor lombar apresentada pelos pilotos de helicóptero tem suas características próprias. Em revisão de literatura, Bowden [9] resume a lombalgia em PH da seguinte maneira: é uma dor temporária (dura apenas algumas horas), que se manifesta de maneira difusa na região lombar, acompanhada de uma sensação de cansaço, que normalmente aparece durante ou imediatamente após o voo e que só se manifesta após algum tempo do início da atividade aérea, cessando com o término dessa atividade ou algumas horas após e não retornando até um próximo voo, caracterizando a dor como recorrente.

Shanahan [7] sugere que o fator primário que predispõe os pilotos de helicóptero a LBG é a postura inadequada adotada por eles durante o voo. Haja vista que para manterem a aeronave controlada, em função da disposição dos comandos de controle, têm que adotar uma postura inclinada à frente e com ligeira inclinação lateral e rotação de tronco à esquerda. Esta posição exige um elevado

esforço da musculatura paravertebral [8]. Ainda em relação à postura, Rosa *et al.* [11] comentam que a manutenção de uma determinada atitude corporal parece propiciar mudanças estruturais no músculo como forma de adaptação postural, sendo essas alterações as responsáveis pela perda de flexibilidade.

A postura inadequada adotada em voo e a modificação da lordose lombar na posição sentada são as causas do início da LBG em PH [12].

O simples fato de sentar traz conseqüências danosas à coluna lombar, em função da retificação acentuada que ocorre na lordose lombar nesta posição [13].

Lord *et al.* [14] verificaram que o ato de sentar acarreta uma redução de 50% da lordose lombar.

Em seu estudo, Shirazi-Adl e Parnianpour [15] observaram um aumento na pressão intradiscal, quando da passagem da postura lordótica para a postura com retificação da lordose lombar.

Músculos e lombalgia

A etiologia da LBG tem confundido clínicos e profissionais de saúde. Várias tentativas têm sido feitas na busca de fatores comuns que possam conduzir a uma causa precisa, mas os dados são cada vez mais controversos. A insuficiência de força dos extensores lombares tem sido apontada como um dos fatores desencadeantes da lombalgia. [16].

Talvez a principal causa da dificuldade de se estudar a LBG seja a carência de uma explicação patogênica plausível para a maioria dos casos [17]. Fritz [18] comenta que os pacientes, para os quais não é possível definir um diagnóstico específico da etiologia da dor lombar (DL), geralmente são diagnosticados como portadores de LBG mecânica.

Procurando serem ainda mais específicos, Goodman & Snyder [19] consideram que a dor nas costas é um sintoma, não um diagnóstico, mas muitas vezes um diagnóstico específico é impossível ou não está disponível. A dor nas costas pode surgir na coluna, devido à distúrbios mecânicos, inflamatórios, metabólicos ou neoplásicos, ou pode ser referida a partir de doenças abdominais ou pélvicas [19].

Vários músculos têm sido identificados na literatura como tendo potencialmente um importante papel no processo de estabilização da coluna [20-24].

Panjabi [25] sugere que uma disfunção ou dor crônica pode ocorrer se a estabilidade da coluna não puder ser adequadamente mantida pelos músculos e pelos componentes passivos da coluna.

Um encurtamento muscular pode afetar de forma adversa a biomecânica da região lombar, pélvica e do quadril. Os músculos que tendem a se contrair na presença de disfunção devem ser avaliados quanto à sua capacidade de extensão. Esses músculos abrangem o eretor da espinha, os músculos posteriores da coxa, o reto da coxa, o iliopsoas, o tensor da fáscia lata, os adutores e o piriforme [26].

De acordo com Lee [26], na disfunção da CL, os músculos que tendem a se contrair/encurtar são: eretor da espinha, quadrado lombar, posteriores da coxa, reto da coxa, iliopsoas, tensor da fâscia lata, adutores, piriforme e rotadores externos do quadril. Do ponto de vista clínico, quando existe mobilidade articular anormal, os músculos contraídos produzem restrição ou desvio de movimentos nos testes funcionais.

O desequilíbrio entre os músculos encurtados e enrijecidos do grupo eretor da coluna e psoas maior, como também a verificação dos músculos glúteos e abdominais enfraquecidos, é evidente em pacientes que apresentam lombalgia [27].

Os achados variam em relação à existência de qualquer diferença na força muscular em pacientes com lombalgia, quando comparados a sujeitos normais [27]. Contudo, em pacientes com lombalgia crônica, padrões de desequilíbrio muscular podem ser observados freqüentemente nesta área, tais como fraqueza dos músculos abdominais e glúteos combinada com rigidez do eretor da coluna e psoas maior [27].

Segundo Pollock e Wilmore [28], aproximadamente 80% de todos os problemas lombares são de origem muscular, e os pacientes que sofrem de lombalgia crônica freqüentemente apresentam uma musculatura lombar fraca.

Uma função muscular debilitada é normalmente citada como fator de risco para a LBG. Embora pesquisas ainda não tenham estabelecido definitivamente uma relação entre a força dos músculos paravertebrais e a LBG, tem sido estimado que mais de 80% de todos os casos de LBG são causados pela fraqueza dos músculos do tronco [29].

Os distúrbios da força (musculatura enfraquecida) e desequilíbrios mais freqüentemente encontrados em pacientes que apresentam problemas lombares são: pouca flexibilidade da musculatura poplíteia e dos músculos da região lombar, pouca flexibilidade dos músculos flexores do quadril, além de musculaturas abdominal e lombar enfraquecidas [28].

Mooney *et al.* [30] observaram uma fraqueza muscular dos extensores da coluna, nos pacientes com lombalgia crônica.

Nos problemas associados com postura defeituosa habitual, fraqueza e alongamento estão tão estreitamente relacionados que, trocando um pelo outro, representam causa e efeito [31].

Hides *et al.* [23,26] encontraram fraqueza e inibição local em um nível segmentar do músculo multifido lombar em todos os pacientes com primeiro episódio de lombalgia aguda/subaguda. Em um estudo de acompanhamento [23], esses estudiosos descobriram que, sem intervenção terapêutica, o multifido não recuperava seu tamanho ou função original e que o índice de recidiva de lombalgia ao longo de um período de oito meses era muito alto.

Descobriram também que a deficiência podia ser revertida com um programa apropriado de exercícios [26].

Dessa forma, o presente estudo tem o intuito de levantar as possíveis diferenças de equilíbrio muscular entre os PH com algia vertebral e aqueles sem histórico de dor, de maneira a se ter uma base para a elaboração de um programa de exercícios físicos que venha a compensar as possíveis deficiências musculares dessa população, como também proporcione o fortalecimento dos principais músculos envolvidos na estabilização da coluna vertebral.

Material e métodos

Antes de se iniciar o estudo, foi realizada uma palestra para todos os pilotos de helicóptero do 3º/8º Grupo de Aviação (GAV) - Rio de Janeiro-RJ, enfocando os objetivos da pesquisa, a elevada prevalência de LBG em PH, em comparação com a população em geral, como também a importância do estudo em tentar descobrir uma solução para a diminuição desse mal que afeta, em grande escala, essa classe profissional, buscando, assim, uma melhora da qualidade de trabalho e de vida dessa população.

Nessa palestra também foram informados e esclarecidos todos os testes a que seriam submetidos, bem como todos os procedimentos que seriam executados em cada teste. Informou-se, ainda, sobre a importância da veracidade das respostas do questionário e que só o autor da pesquisa tomaria conhecimento das mesmas.

Também foi realizado, antes do referido estudo, a padronização teórico-prática dos avaliadores com os protocolos que seriam utilizados, onde foram estabelecidas as precauções que deveriam ser tomadas para uma maior precisão das medidas, de maneira a se minimizar os possíveis erros intra e inter avaliadores, e assim permitir uma melhor validade, fidedignidade e objetividade das medidas colhidas. Para o aperfeiçoamento da prática laboratorial, utilizou-se de voluntários da Comissão de Desportos da Aeronáutica, que foram avaliados em um primeiro momento e reavaliados depois, para a verificação da precisão das medidas intra e inter avaliadores.

Inicialmente, aplicou-se um questionário similar àquele utilizado por Bongers *et al.* [8] e conforme citado pelo referido autor, também em outros dois estudos realizados na Holanda, de Musson *et al.*, Boshuizen *et al.* apud Bongers *et al.* [8], acerca do efeito do vôo de helicóptero sobre a saúde dos pilotos. Os dados coletados no referido questionário foram: idade, peso, altura, horas totais de vôo em aeronaves de asas rotativas, média de horas voadas por semana, nível de atividade física, característica, freqüência, intensidade e região da dor, sua relação com o vôo, etc.

A amostra foi composta por 21 pilotos de helicóptero pertencentes ao 3º/8 GAV (idade foi de $33,8 \pm 8,7$, peso

78,9 ± 12,4, altura 1,77 m ± 0,15). Todos os PH foram submetidos a exames médicos idênticos antes de iniciarem as suas atividades aéreas e, anualmente, aos mesmos exames médicos de verificação periódica.

Após a resposta do questionário, constatou-se que 16 pilotos (76,2%) reportaram queixa de DL durante ou imediatamente após o voo e 5 reportaram não sentir dor alguma, sendo, então, divididos em dois grupos: PC (pilotos com dor) e PS (pilotos sem dor).

Os integrantes do PC foram avaliados através do teste de elevação da perna retificada [32,33], que por alongar, principalmente, o nervo ciático e as raízes nervosas espinhais nos níveis L5, S1 e S2, permite a verificação da presença de patologias do nervo ciático, comprometimento discal ou, simplesmente, encurtamento da musculatura posterior da coxa.

Os sujeitos que, por acaso, apresentassem teste positivo (dor), ainda realizavam os testes de Braggard e Lasègue, respectivamente [33], para avaliar o nível neurológico suspeitado e possível confirmação do diagnóstico. Aqueles que, por ventura, apresentassem indícios de discopatias seriam excluídos do estudo, contudo nenhum sujeito da amostra referiu sinais ou sintomas dessa patologia.

O que se pôde observar nestes testes foi uma grande limitação muscular dos componentes do PC para erguer a perna estendida, com queixa de dor na região poplíteia e posterior da coxa.

Cada piloto da amostra passou por uma bateria de testes: inicialmente, aferiram o peso e a estatura, em seguida realizaram a avaliação postural, a goniometria de cinco articulações e, por último, a perimetria de sete seguimentos do corpo. Todos esses procedimentos tiveram o objetivo de verificar a presença de algum desequilíbrio muscular que pudesse estar envolvido com a causa da LBG nessa população e foram registrados em uma ficha de avaliação individual.

A análise postural foi realizada por duas fisioterapeutas que utilizaram um simetrógrafo, para facilitar a visualização do alinhamento segmentar dos sujeitos, e o protocolo de Kendall [31]. Os sujeitos também foram fotografados nas posições frente, costas, perfil direito e esquerdo, para uma posterior comparação com a ficha de avaliação e possível aferição dos dados.

Para melhor seguir os procedimentos descritos no protocolo de Kendall, foi confeccionada uma ficha de avaliação postural adaptada do livro "Músculos, Provas e Funções" [31], que era preenchida pelas duas fisioterapeutas, conjuntamente, durante o processo de avaliação e depois, através das imagens fotográficas, fazia-se a comparação com as fichas. A avaliação postural era sempre o primeiro teste a ser realizado pelos componentes da amostra para que outros testes não viessem a alterar os padrões posturais dos sujeitos.

Baseado nos estudos de Kendall [31], levantou-se a hipótese de que as alterações posturais apresentadas pelos PH eram consequência de fraqueza e/ou encurtamento muscular.

Como forma de avaliar uma possível flacidez ou encurtamento das musculaturas envolvidas com a LBG, de acordo com a literatura [26,27,34-36], foram realizadas medidas goniométricas de alguns movimentos das seguintes articulações: ombro – extensão horizontal, coluna lombar – flexão/extensão e flexão lateral, quadril – flexão/extensão, joelho – flexão, tornozelo – dorsiflexão e flexão plantar.

Para a verificação dessas medidas, utilizou-se o Protocolo LABIFIE de Goniometria [37] e um goniômetro de hastes longas, em metal, do Goniometer Lafayette Set.

Todas as medidas de amplitude de movimento foram tomadas pelas fisioterapeutas, auxiliadas por dois profissionais de educação física, no horário da manhã e sem aquecimento prévio. Os valores, em graus, foram anotados na ficha individual.

A avaliação da perimetria foi realizada por dois profissionais de educação física com larga experiência em avaliação funcional. Para a sua verificação utilizou-se a técnica e os pontos anatômicos descritos por Norton *et al.* [38]. Foram realizadas as seguintes medidas: tórax, cintura, quadril, braço, antebraço, coxa medial e panturrilha; para os quatro últimos segmentos citados, as medidas foram tomadas bilateralmente para a verificação de uma possível assimetria entre os hemis corp os.

Resultados

Questionário

Apenas 12,5% se queixaram de que a dor ocorria regularmente, 87,5% relataram que a dor persistia por várias horas ou por menos de uma hora.

A curta duração, a baixa frequência, a variação do padrão e a alternância entre os períodos com dor e sem dor, bem como a não radiação para as pernas e a falta de necessidade de tratamento médico, caracterizaram a LBG relatada como recorrente em aproximadamente 80% da amostra.

Avaliação postural

Após a avaliação realizada pelas fisioterapeutas, foram verificados alguns desvios posturais apresentados pela amostra, conforme tabela I, onde se destacam os seguintes:

- 100% da amostra (PC e PS) apresentaram a cabeça projetada para frente e hiperlordose cervical;

- 87% dos PC apresentaram enrolamento horizontal do ombro, contra 60% dos PS;
- 60% dos PS apresentaram a cabeça inclinada para a esquerda e o ombro esquerdo elevado;
- 100% dos PS apresentaram as escápulas aduzidas, contra 37,5% dos PC;
- 50% dos PC apresentaram as escápulas abduzidas, contra 0% dos PS;
- 94% dos PC apresentaram retificação da coluna torácica entre T3 e T8, contra 40% dos PS;
- 81% dos PC apresentaram retificação da coluna lombar, contra 60% dos PS;
- 81% dos PC apresentaram o quadril em retroversão, contra 60% dos PS.

A análise estatística (Qui-quadrado = 10,05, g.l=14 e sig.p = 0,7579 > 0,05) denota que não existe diferença entre as respectivas distribuições das frequências dos dois Grupos, quanto à prevalência de desvios posturais.

Contudo, a partir dos modelos de Kendall [31], pode-se chegar a algumas conclusões sobre quais os principais músculos que se encontram em posição de encurtamento e alongamento. Pois, segundo o referido autor, para cada

Tabela I - Distribuição da frequência dos desvios posturais.

Desvios posturais	PC (n=16)		PS (n=5)	
	Freq.	%	Freq.	%
Cabeça anteriorizada	16	100	05	100
Cabeça inclinada para D	06	37,5	00	00
Cabeça inclinada para E	05	31,3	03	60
Hiperlordose cervical	16	100	05	100
Enrolamento vertical de ombro	07	43,5	02	40
Enrolamento horizontal de ombro	14	87,5	03	60
Elevação de ombro D	06	37,5	02	40
Elevação de ombro E	10	62,5	03	60
Escápulas aduzidas	07	43,5	05	100
Escápulas abduzidas	08	50	00	00
Hipercifose dorsal*	06	37,5	03	60
Retificação dorsal*	15	93,8	02	40
Hiperlordose lombar	00	00	00	00
Retificação lombar	13	81,3	03	60
Quadril retrovertido	12	75	03	60
Quadril anterovertido	04	25	01	20

*esses sujeitos apresentaram uma longa hipercifose dorsal com uma pequena retificação entre as escápulas, de 3 a 5 vértebras, variando de T3 a T8.

Quadro 1 - Função muscular em relação aos defeitos posturais.

Defeito Postural	Músculos Encurtados	Músculos Alongados	Tratamento
Cabeça anteriorizada	Extensores da coluna cervical (CC) e Trapézio superior	Flexores da coluna cervical	Alongar os extensores da CC; fortalecer os flexores da CC; fortalecer os
Hipercifose dorsal	Fibras superiores e laterais do oblíquo interno, adutores do ombro, peitoral menor e intercostais	Extensores da coluna torácica, trapézio médio e inferior	extensores da coluna torácica (CT); alongar o peitoral menor; fortalecer trapézio médio e inferior e rombóide.
Enrolamento horizontal de ombro	Serrátil anterior, peitoral menor, trapézio superior	Trapézio médio e inferior	
Retificação da CT e CL	Abdominais superiores e extensores dos quadris	Eretor da CL e flexores dos quadris	Fortalecer os músculos da região lombar, fortalecer os flexores dos quadris e alongar os posteriores da coxa.
Quadril retrovertido	Abdominais superiores, principalmente reto superior, oblíquo interno e extensores do quadril	Oblíquo externo e flexores do quadril	Fortalecer os abdominais inferiores, salientando o oblíquo externo, alongar posteriores da coxa, fortalecer flexores do quadril, utilizar flexão alternada de quadril a partir da posição sentada ou elevação alternada das pernas a partir da posição supina.

defeito postural existe uma musculatura encurtada e uma alongada responsável por esta disfunção, conforme se pode verificar no quadro 1, adaptado do livro “Músculos, Provas e Funções” [31], que nos permite analisar os principais desvios posturais verificados na amostra do presente estudo e descritos na tabela I.

Goniometria

De maneira geral, a amostra se enquadrou dentro da faixa de normalidade, com uma tendência ao encurtamento muscular e o grupo PC apresentou uma maior mobilidade em relação ao PS, conforme o quadro 2, que apresenta os resultados encontrados. Para possibilitar a análise das medidas, foi realizada uma comparação com um padrão de normalidade, tendo se utilizado, para tal, a tabela de amplitudes médias, em graus, de movimentos articulares da American Academy of Orthopedic Surgeons, retirada do livro Measurement of joint motion [39].

Três movimentos (flexão anterior e lateral da CL e flexão de quadril com as pernas estendidas) destacaram-se negativamente, apresentando valores bem abaixo da média descrita pela literatura utilizada. Esses valores indicam que a musculatura posterior da coxa, como também a da região lombar, encontra-se em posição de encurtamento, pois, segundo Kendall [31], se a flexibilidade de determinada articulação estiver limitando o movimento, deve ser interpretado como um encurtamento dos músculos envolvidos no referido movimento daquela articulação.

O PC apresentou uma maior mobilidade da articulação do joelho (0 – 139°), quando comparado ao PS (0 – 131°) e uma hipermobilidade em relação à faixa de normalidade (0 – 135°).

Perimetria

Na avaliação da perimetria, os grupos não apresentaram diferenças significativas de simetria, nem intra nem intergrupos, mas apenas o normal em relação à dominância.

Discussão

A prevalência de LBG encontrada na amostra foi de 76,2%, confirmando os achados da literatura [5,6,8-10,12] e a elevada taxa desse evento apresentada pelos PH.

Dos 21 integrantes da amostra, nenhum apresentou qualquer sinal ou sintoma de discopatia e/ou comprometimento do nervo ciático, mas tão somente um encurtamento muscular de toda a musculatura posterior dos membros inferiores, indicando que a LBG reportada é de origem mecânica, reforçando o descrito por Froom [5].

A característica recorrente da dor lombar que foi encontrada na amostra estudada também indica a ausência de problemas discais, assim como o surgimento da dor durante e/ou imediatamente após o vôo e seu desaparecimento pouco tempo após cessar a atividade aérea concorrem para uma possível causa muscular [8,12,28,29].

Apesar de a análise estatística demonstrar que não existe diferença significativa ($p < 0,05$) nas distribuições das freqüências dos desvios posturais dos grupos com e sem dor, pode-se, segundo o Método Heurístico, levar em consideração que o grupo que relatou LBG apresentou uma maior caracterização de enrolamento horizontal de ombro, abdução de escápula, retificação dorsal, retificação lombar e quadril em retroversão, que o grupo sem dor.

Segundo Kendall [31], esses desvios posturais são causados em função de alguns músculos encontrarem-se

Quadro 2 - Amplitudes médias em graus, de movimentos articulares.

Articulação	Movimento	Amplitudes Médias (graus)		
		PC (n= 16)	PS (n=5)	Normalidade
Ombro	Extensão Horizontal D	0 – 65	0 – 52	0 – 60
	Extensão Horizontal E	0 – 62	0 – 54	0 – 60
Coluna Lombar	Flexão	0 – 20	0 – 18	0 – 80
	Extensão	0 – 31	0 – 22	0 – 25
	Flexão Lateral D	0 – 27	0 – 24	0 – 45
	Flexão Lateral E	0 – 24	0 – 21	0 – 45
Quadril	Flexão D	0 – 74	0 – 77	0 – 120
	Flexão E	0 – 72	0 – 68	0 – 120
	Extensão D	0 – 28	0 – 27	0 – 30
	Extensão E	0 – 25	0 – 24	0 – 30
Joelho	Flexão D	0 – 139	0 – 131	0 – 135
	Flexão E	0 – 139	0 – 131	0 – 135
Tornozelo	Flexão Dorsal D	0 – 20	0 – 20	0 – 20
	Flexão Dorsal E	0 – 19	0 – 18	0 – 20
	Flexão Plantar D	0 – 46	0 – 46	0 – 50
	Flexão Plantar E	0 – 54	0 – 48	0 – 50

encurtados (serrátil anterior, peitoral menor, trapézio superior, abdominais superiores, extensores do quadril) e outros alongados (trapézio médio e inferior, rombóide, eretor da CL, flexores do quadril, oblíquo externo).

Em relação à goniometria, como já comentado, de forma generalizada, a amostra demonstrou homogeneidade em todas as articulações avaliadas, sem diferenças significativas e se enquadrou na faixa de normalidade, com uma tendência ao limite inferior da mesma (encurtamento), porém, ao se comparar os grupos, através de uma ótica heurística, verificase que o grupo PC apresentou, de maneira geral, uma maior mobilidade articular que o grupo PS, o que pode indicar que uma grande mobilidade pode predispor o indivíduo à LBG, provavelmente pela dificuldade de os músculos manterem a estabilidade segmentar, corroborando com o pensamento de Panjabi [25] e outros autores [20,24].

Dentre essa maior mobilidade apresentada pelo grupo com dor lombar, a grande amplitude articular de flexão de

joelho, inclusive acima da faixa de normalidade, denota uma flacidez da musculatura anterior da coxa. Como ambos os grupos apresentaram uma elevada rigidez da musculatura posterior da coxa, esse alongamento do quadríceps facilita a posição do quadril em retroversão observada na avaliação postural, como também o aparecimento da LBG, de acordo com vários autores [12-15,26,27].

Após a coleta de todos os dados, foi realizada a análise comparativa entre os grupos PC e PS, onde se pôde chegar a algumas hipóteses de musculaturas em posição de alongamento e/ou encurtamento e compará-las com os dados presentes na literatura, conforme quadros 3 e 4.

Conclusão

A literatura demonstra muitas evidências acerca da influência da função muscular na etiologia da dor lombar, inclusive identificando alguns dos principais músculos. Em

Quadro 3 - Músculos encurtados em pacientes com LBG.

Chapman & De Franca, 2002	Oliver & Middleditch, 1998	Richard & Sallé, 1996	Presente Estudo
Iliopsoas	Iliopsoas	Iliopsoas	Iliopsoas
Ísquios	Ísquios	Ísquios	Ísquios
Eret. da coluna	Eret. da coluna	Eret. da coluna	Eret. da coluna
Quadrado lombar	Quadrado lombar		Quadrado lombar
Tríceps sural	Tríceps sural		Tríceps sural
Posteriores da coxa	Posteriores da coxa		Posteriores da coxa
Tensor da fáscia lata (TFL)	TFL		
Piriforme	Piriforme		
Reto femoral	Reto femoral		
Adutores	Adutores		
	ECOM		ECOM
	Trapézio		Trapézio
	Peitoral maior		Peitoral maior
	Elev. da escápula		Ext. do pescoço
	Tibial posterior		

Quadro 4 - Músculos alongados em pacientes com LBG.

Chapman & De Franca, 2002	Oliver & Middleditch, 1998	Richard & Sallé, 1996	Presente Estudo
Reto abdominal	Reto abdominal	Reto abdominal	Reto abdominal
Glúteo máximo	Glúteo máximo	Glúteo máximo	Glúteo máximo
Glúteo médio	Glúteo médio	Glúteo médio	Glúteo médio
Multífido		Multífido	Multífido
Quadrado Lombar		Quadrado Lombar	Quadrado Lombar
Quadríceps	Quadríceps		Quadríceps
Oblíquos int. e ext.	Oblíquos int. e ext.		Oblíquos int. e ext.
Transverso do abd			Transverso do abd
	Rombóide		Rombóide
	Serrátil Anterior		Serrátil Anterior
	Trapézio		Trapézio
	Escaleno		Escaleno
	Tibial Anterior		
	Fibulares		Elev. da Escápula
	Ext. do pescoço	Iliopsoas	Flex. do pescoço

contrapartida, ainda existe controvérsia nos resultados, indicando a necessidade de aprofundamento nesse campo.

Segundo Viel e Esnault [40], os músculos são uma proteção contra as pressões excessivas da coluna, mas seu papel ainda não é completamente conhecido. Da mesma maneira, Oliver e Middleditch [27] comentam que os achados em relação à existência de qualquer diferença na força muscular em pacientes com LBG, quando comparados a sujeitos normais, apresentam variações. A pesquisa realizada permitiu, por meio de um acurado levantamento bibliográfico e da avaliação da função muscular dos pilotos da amostra, a identificação dos principais grupos musculares, supostamente envolvidos nos fatores desencadeantes da lombalgia nessa população, como foi possível verificar nos quadros 3 e 4, com pequenas diferenças da população em geral.

Este estudo poderá contribuir para o desenvolvimento de futuras pesquisas sobre a influência e a relação dos músculos na etiologia da lombalgia, como também auxiliar na pesquisa e elaboração de programas de tratamento para a LBG a partir do equilíbrio muscular.

Agradecimentos

Ao comandante e aos integrantes do 3º/8º GAV pela colaboração, boa vontade e empenho durante todas as etapas do presente estudo.

Referências

- Deryer SJ, Dreyfuss PH. Low back pain and zigapophysal (facet) joints. *Arch Phys Med Rehabil* 1996;77:290-300.
- Indahl A, et al. Good prognosis for low back pain when left untempered. *Spine* 1995;20:473-7.
- Cartas O, Nordin M, Frankel VH, Malgady R, Sheihhzade H. Quantification of trunk muscle performance in standing, semistanding and sitting postures in healthy men. *Spine* 1993;18:603-9.
- Loney PL, Stratford PW. The prevalence of low back pain in adults: a methodological review of the literature. *Phys Ther* 1999;79:384-96.
- Froom P et al. Low back pain in helicopter pilots. *Aviat Space Environ Med* 1986;7:694-5.
- Lopez-Lopez JA, et al. Determination of lumbar muscular activity in helicopter pilots: a new approach. *Aviat Space Environ Med* 2001;72:38-43.
- Shanahan DF. Back pain in helicopter flight operation. In: AGARD Conference Proceedings: Aeromedical Support in Military Operations; 1984; Lousanne;134:9-1 to 9-9.
- Bongers PM, et al. Back pain and exposure to whole body vibration in helicopter pilots. *Ergonomics* 1990;33:1007-26.
- Bowden T. Back pain in helicopter aircrew: a literature review. *Aviat Space Environ Med* 1987;58:461-7.
- Da Silva GV. Prevalência da lombalgia em pilotos civis e militares de helicóptero. In: 9º Congresso de Educação Física e Ciência dos Desportos dos Países de Língua Portuguesa; 2002; São Luís. Anais; 2002.
- Rosa GMMV, Gaban GA, Pinto LDP. Adaptações morfofuncionais do músculo estriado esquelético relacionadas à postura e o exercício. *Fisioter Bras* 2002;3:1100-7.
- Shanahan DF, Reading TE. Helicopter pilot back pain: a preliminary study. *Aviat Space Environ Med* 1984;55:117-21.
- Herdman TP, Fernie GR. Mechanical response of the lumbar spine to seated postural loads. *Spine* 1997;22:734-43.
- Lord MJ, Small JM, Dinsay JM, Watkins RG. Lumbar lordosis effects of sitting and standing. *Spine* 1997;22:2571-4.
- Shirazi-Adl A, Parnianpour M. Role of posture in mechanics of the lumbar spine compression. *J Spinal Disord* 1996;9:277-86.
- Pollock ML, Leggett SH, Graves JE, Jones A, Fulton M, Cirulli J. Effects of resistance training on lumbar extension strength. *Am J Sports Med* 1989;17:624-9.
- Bouter LM, Mauritus WVT, Bart WK. Methodologic issues in low back pain in primary care. *Spine* 1998;23:2014-20.
- Fritz JM, et al. Segmental instabilizing of the lumbar Spine. *Phys Ther* 1998;78:889-96.
- Goodman CC, Snyder TEK. Diagnóstico diferencial em fisioterapia. 3a ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2002.
- Bogduk N, et al. A universal model of the lumbar back muscles in the upright position. *Spine* 1992;17:897-913.
- Macintosh JE, Bogduk N. The biomechanics of the lumbar multifidus. *Clin Biomech* 1986;1:205-13.
- Mcgill SM. Distribution of tissues load in the low back during a variety of daily and rehabilitation tasks. *J Rehabil Res Dev* 1997;34:448-58.
- Hides, et al. Multifidus muscle recovery is not automatic after resolution of acute first episode low back pain. *Spine* 1996;21:2763-9.
- Richardson CA, Jull GA. Muscle control-pain control: what exercises would you prescribe? *Man Ther* 1995;1:2-10.
- Panjabi MM. The stabilizing system of the spine. part I - function, dysfunction, adaptation and enhancement. *J Spinal Disord* 1992;5:383-9.
- Lee D. A cintura pélvica – uma abordagem para o exame e o tratamento da região lombar, pélvica e quadril. 2a ed. São Paulo: Manole; 2001.
- Oliver J, Middleditch A. Anatomia funcional da coluna vertebral. Rio de Janeiro: Revinter; 1998.
- Pollock ML, Wilmore JH. Exercícios na saúde e na doença. 2a ed. Rio de Janeiro: Medsi; 1993.
- Carpenter DM, Graves JE, Pollock ML, Leggett SH, Foster D, Holmes B, Fulton MN. Effect of 12 and 20 weeks of resistance training on lumbar extension torque production. *Phys Ther* 1991;71:580-8.
- Mooney V, Gullick J, Perelman M. Relationship between myoelectric activity, strenght and mri of lumbar extensor muscles in back pain in normal subjects. *J Spinal Disord* 1997;4:348-56.
- Kendall FP. Músculos, provas e funções. 3a ed. São Paulo: Manole; 1990.
- Hoppenfeld S. Propedêutica ortopédica: coluna e extremidades. São Paulo: Atheneu; 1999.
- Cipriano JJ. Manual fotográfico de testes ortopédicos e neurológicos. 3a ed. São Paulo: Manole, 1999.
- Chapman AS, Defranca CL. Reabilitação do paciente com dor lombar. In: Cox JM. Dor Lombar – mecanismo, diagnóstico e tratamento. 6a ed. São Paulo: Manole; 2002. p. 653-76.

35. Richard F, Sallé J. Tratado de osteopatia – teórico e prático. São Paulo: Robe Editorial; 1996.
 36. Whiting WC, Zernick RF. Biomecânica da lesão musculoesquelética. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2001.
 37. Dantas EHM, Carvalho JLT, Fonseca RM. O protocolo LABIFIE de goniometria. Revista Treinamento Desportivo 1997;2:21-32.
 38. Norton K, Whittinghan N, Carter L, Kerr D, Gore C, Marfell-Jones M. Técnicas de medición en antropometría. In: Norton K, Olds T. Antropometría. Rosario: Biosystem; 2000. p. 23-69.
 39. Norkin CC, White JD. Measurement of joint motion: a guide to goniometry. Philadelphia: F.A. Davies; 1995.
 40. Viel E, Esnault M. Lombalgias e cervicalgias da posição sentada – conselhos e exercícios. São Paulo: Manole; 2000. ■
-