

ATIVIDADE FÍSICA PROFILÁTICA PARA PROFISSÕES QUE USAM COMPUTADOR: REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Xavier García-Massó¹ xagarmas@alumni.uv.es

Juan C. Colado¹ juan.colado@uv.es

João Alves de Moraes Filho¹ kimobr@hotmail.com

doi:10.3900/fpj.9.1.16.p

García-Massó X, Colado JC, Moraes Filho JA. Atividade física profilática para profissões que usam computador: Revisão Bibliográfica. *Fit Perf J.* 2010 jan-mar;9(1):16-25.

RESUMO

Introdução: O objetivo do presente estudo foi avaliar a efetividade dos programas de atividade física no tratamento e na prevenção de lesões musculoesqueléticas (LME) típicas de profissões que fazem uso de computadores. **Materiais e Métodos:** Foi realizada uma revisão bibliográfica de caráter qualitativo utilizando MEDLINE como base de dados e utilizadas algumas combinações entre as palavras-chave, tais como, i) "physical exercise" and "occupational health", ii) "physical activity" and "occupational health", iii) "musculoskeletal diseases" and "computer workers", iv) "musculoskeletal diseases" and "office workers". A busca se limitou a trabalhos originais e revisões publicados entre 1995 e 2008. Não foram utilizadas restrições de linguagem. **Resultados:** Verificou-se que as áreas de maior incidência de LME nos profissionais que utilizam computador em seu trabalho são: a região lombar; pescoço; cintura escapular; mãos e pulsos; e que o exercício físico pode ser uma terapia eficaz no tratamento das LME. Contudo, as evidências são mais limitadas quando se os utiliza com finalidade profilática. **Discussão:** Apesar de estudos que afirmam que o exercício físico é um tratamento eficaz das LME, recomendá-lo como elemento profilático exigiria futuros estudos para confirmar sua efetividade.

PALAVRAS-CHAVE

Dor; Doenças musculoesqueléticas; Terapia por exercício; Reabilitação; Doenças profissionais.

¹ Departamento de educación física y deportiva. Universidad de Valencia

Copyright© 2010 por Centro Brasileiro de Atividade Física

Fit Perf J | Rio de Janeiro | 9 | 1 | 16-25 | jan/mar 2010

THE PROPHYLACTIC PHYSICAL EXERCISE FOR COMPUTER USERS: A REVIEW

ABSTRACT

Introduction: The objective of the present bibliography review manuscript was to assess the effectiveness of physical activity programs as prevention and treatment for typical musculoskeletal injuries (MI) that appear in computer users. **Materials and Methods:** A qualitative bibliographic review was performed employing Medline database. The descriptors used in the search were the follow combinations: i) "physical exercise" and "occupational health", ii) "physical activity and occupational health", iii) "musculoskeletal diseases" and "computer workers" iv) "musculoskeletal diseases" and "office workers". The search was limited to original and review manuscripts published between 1995 and 2008, but not languages limits were imposed. **Results:** The areas of greater prevalence of MI are low back, neck, shoulders, hands and wrists. Physical exercise could be an effective therapy in the MI treatment, but the evidences are limited when used with a prophylactic purpose. **Discussion:** Since there are manuscripts that confirm that physical exercise is a effective MI treatment, it can be prescribed as prophylactic factor.

KEYWORDS

Pain; Musculoskeletal diseases; Physical therapy; Rehabilitation; Occupational diseases.

EJERCICIO FÍSICO PROFILÁCTICO PARA PROFESIONES CON USO DE ORDENADOR: UNA REVISIÓN

RESUMEN

Introducción: El objetivo del presente estudio fue valorar la efectividad de los programas de actividad física en el tratamiento y la prevención de lesiones músculo- esqueléticas (LME) típicas de las profesiones caracterizadas por el uso del ordenador a través de una revisión bibliográfica. **Materiales y Métodos:** Se ha realizado una revisión bibliográfica de carácter cualitativo empleando la base de datos MEDLINE. Para tal fin se emplearon de manera simple las siguientes combinaciones de descriptores: i) "physical exercise" and "occupational health", ii) "physical activity and occupational health", iii) "musculoskeletal diseases" and "computer workers" iv) "musculoskeletal diseases" and "office workers". La búsqueda se limitó a trabajos originales y de revisión publicados entre 1995 y 2008 y no se utilizaron restricciones de lenguaje. **Resultados:** Las zonas de mayor aparición de LME son la espalda baja, el cuello, los hombros, las manos y las muñecas. El ejercicio físico puede ser una terapia eficaz en el tratamiento de las LME, sin embargo las evidencias son limitadas cuando se utiliza con una finalidad profiláctica. **Discusión:** Puesto que son abundantes los estudios que afirman que el ejercicio físico es un tratamiento eficaz de las LME, podría ser lógico recomendarlo como elemento profiláctico.

PALABRAS CLAVE

Dolor ; Enfermedades musculoesqueléticas; Terapia por ejercicio; Rehabilitación; Enfermedades profesionales.

INTRODUÇÃO

A era da informática tem apresentado um grande desenvolvimento tecnológico que se traduz em um forte aumento dos trabalhos que utilizam o computador durante longos períodos de tempo. Na Europa, no ano 2000, 41% dos trabalhadores utilizavam o computador pelo menos durante um quarto de sua jornada laboral¹, enquanto em 2003 cerca de 56% dos postos de trabalho requeriam o uso de computador². Entre as profissões mais habituais que utilizam o computador durante grande parte horário laboral encontram-se os trabalhos administrativos, secretários/as, informáticos/as, agentes de vendas, trabalhadores do setor econômico, entre outros^{2, 3}.

Esses trabalhadores mantêm a mesma postura durante um largo espaço de tempo, com repetições contínuas dos movimentos exigidos por sua atividade, a qual, muitas vezes, acarreta uma atividade vigorosa que pode ocasionar sintomas e desordem musculo-

esquelética^{3, 4, 5}. Gerr *et al.*⁶ afirmaram que mais de 50% dos trabalhadores que desempenham a mesma função laboral por um período de 3 anos, sofrem de alguma disfunção musculoesquelética. O grande número de LME, constatado por pesquisas, entre profissionais que utilizam o computador durante sua jornada laboral permite afirmar com segurança a existência de repercussões contraproducentes sobre diversos aspectos pessoais e sociais. Além de afetar a saúde dos empregados, esse alto número também repercute negativamente sobre a economia do setor privado (i. e., compensação por baixa laboral) e do setor público (i. e., serviços de saúde pública) e, por último, sobre a diminuição da produtividade em geral^{7, 8}.

Habitualmente, recomenda-se tratamentos terapêuticos multidisciplinares nos quais um médico realiza um exame clínico e, em função de seu diagnóstico, cuida da lesão com métodos farmacológicos e/ou fisioterapêuticos. Costuma-se utilizar os recur-

sofisioterapêuticos como agentes recuperadores, desde que já existem estudos que demonstram que o exercício físico pode diminuir a frequência e a intensidade da dor musculoesquelética^{9, 10, 11}. Sem dúvida existe pouca informação sobre como prevenir as distúrbios musculoesqueléticos. As principais atuações orientadas para a prevenção dessas lesões são de tipo ergonômico, preventivas e educativas¹². O conhecimento sobre o papel do exercício físico como intervenção profilática sobre essas distúrbios é insuficiente, já que, na nossa opinião, são inexistentes estudos experimentais e poucos estudos descritivos que tenham analisado a função preventiva do exercício físico sobre as LME. Nas profissões caracterizadas pelo extenso uso do computador a quantidade de estudos é ainda menor.

Portanto, diante da carência de conhecimento em relação à prescrição de exercício físico com finalidade preventiva das LME nas profissões de pessoas que utilizam o computador como ferramenta, o objetivo deste trabalho foi avaliar a eficácia dos programas de exercício físico com função preventiva ou terapêutica sobre as LME relacionadas a esse tipo de ocupação. Além disso, identificar quais as zonas de maior incidência de dores musculoesqueléticas nesses profissionais. Para isso realizou-se uma revisão bibliográfica de caráter descritivo, na qual foram separados alguns trabalhos que avaliavam a aplicação profilática e terapêutica dos programas de atividade física.

MATERIAIS E MÉTODOS

Estratégia de busca

Foi realizada uma revisão qualitativa da literatura com o objetivo de determinar quais são as áreas de maior incidência das LME em trabalhadores que utilizam o computador durante um longo período de tempo e averiguar a efetividade dos programas de atividade física profilática sobre estes trabalhadores. Foi então realizada uma busca na literatura utilizando-se como base de dados o acervo da MEDLINE. A busca limitou-se a trabalhos originais e revisões publicadas entre 1995 e 2008. Não foram utilizadas restrições de linguagem, mas as seguintes combinações de palavras-chave: i) "physical exercise" and "occupational health", ii) "physical activity" and "occupational health", iii) "musculoskeletal diseases" and "computer workers", iv) "musculoskeletal diseases" and "office workers".

Seleção de estudos

Foram identificados 323 trabalhos sobre o assunto de interesse, dos quais 33 eram trabalhos de revisão

e 290 trabalhos originais. Em seguida, procedeu-se à seleção de artigos que indicavam, em seu resumo: i) O objetivo do trabalho era analisar o efeito da atividade física como ferramenta profilática e/ou como tratamento das LME em sujeitos que trabalhavam com computador durante grande parte da jornada laboral; ii) trabalhos cujo objetivo foi avaliar a eficácia da atividade física sobre a prevenção e o tratamento das LME em pessoas de diferentes setores profissionais; iii) estudos que estabelecessem áreas de incidência de LME em pessoas que utilizam o computador durante muito tempo em seu trabalho.

Após a leitura completa dos trabalhos selecionados, realizou-se uma busca adicional dos artigos citados que aparentemente cumpriam com os critérios de inclusão anteriormente expostos. Feita a leitura dos resumos desses artigos, foram selecionados para revisão aqueles que cumpriam rigorosamente os critérios anteriormente enumerados.

Conveniências das variáveis dos resultados

Para serem incluídos nesta revisão, os artigos que avaliavam o papel da atividade física na prevenção ou melhora da saúde musculoesquelética (SME) deveriam utilizar, pelo menos, uma das seguintes variáveis para determinar a eficácia da atividade física como agente profilático ou tratamento das LME: i) funcionalidade da área lesionada; ii) estado geral da saúde; iii) dor (i. e. predomínio, intensidade e umbral da dor por pressão); iv) incapacidade laboral e dias de abstenção laboral devido à LME. Todos esses itens referidos refletem o efeito e a influência que um programa de atividade física pode ter sobre as diversas áreas da vida desses participantes ao melhorar sua SME.

Por outro lado, os artigos que determinavam quais eram as principais áreas de LME relacionados com o trabalho naquelas pessoas que utilizavam o computador em sua jornada laboral deveriam utilizar algumas das seguintes variáveis: i) predomínio da dor; ii) intensidade da dor; iii) frequência da dor; iv) duração da dor; v) diminuição da produtividade em virtude da dor. Todas essas variáveis estão relacionadas com a dor, a qual é considerada o principal sintoma de LME, tanto específicas como não específicas.

RESULTADOS

Artigos revisados

Uma vez terminado o processo de seleção dos artigos, procedeu-se à leitura completa dos mesmos. Finalmente, e após considerar os critérios de seleção anteriormente expostos, foram incluídos 45 trabalhos, dos quais 15 foram de revisão e os restantes, traba-

lhos originais. Dentre estes trabalhos, sete avaliaram a função profilática do exercício físico, sendo apenas dois deles originais. Também foram encontrados 35 artigos que analisavam o papel terapêutico dos programas de atividade física, dos quais 22 eram originais e o restante, revisões. Dos trabalhos originais encontrados, 8 estabeleceram quais eram as áreas de LME dos profissionais que utilizam computador durante longo período de tempo.

Prevenção de LME mediante atividade física

Poucos estudos avaliaram o efeito da atividade física sobre a prevenção das LME. Sete dos artigos revisados afirmavam que a atividade física pode ser um instrumento importante na prevenção de LME^{5, 13, 14, 15, 16, 17, 18}. Não foi encontrado nenhum trabalho que demonstrasse que os programas de atividade física não são apropriados e que não exercem nenhum efeito significativo na prevenção da LME.

Tratamento da LME mediante atividade física

Vários autores afirmam que a prescrição de atividade física é um método eficaz e seguro para melhorar a SME e tratar as LME, independente da profissão que desempenhem os participantes^{9, 10, 14, 15, 16, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29}. Contudo, outros estudos sugeriram que as evidências são limitadas^{30, 31, 32}, ou

que a atividade física não é um tratamento efetivo para melhorar a SME^{33, 34, 35}.

Quando alguns dos trabalhos selecionados apresentaram avaliação com mais de uma das variáveis consideradas convenientes para este estudo, considerou-se que a atividade física tem um efeito positivo sobre a SME desde que se encontrasse algumas melhoras em uma das variáveis analisadas.

Por outro lado, alguns trabalhos analisaram os efeitos que tem a atividade física sobre a melhora da SME e o tratamento das LME em pessoas cujo trabalho exige um tempo prolongado na utilização do computador. Foram revisados 10 trabalhos que consideravam que a prescrição de atividade física pode ser uma ferramenta terapêutica eficaz no tratamento desses profissionais^{11, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44}. Somente 3 estudos não a consideraram eficaz^{45, 46, 47}.

Áreas de incidência de LME

No quadro 1, foram sintetizados os resultados mais importantes a respeito das áreas com maior incidência da LME em profissionais que fazem uso de computador. Na coluna dos resultados, aparecem as áreas ordenadas da maior à menor função da intensidade, duração, frequência ou implicações que a dor propriamente dita tem sobre o indivíduo.

Quadro 1– Áreas de incidência de LME em profissões com o uso de computador

Referencia	Método	Variável do resultado	Resultado
Vernaza–Pinzón y Sierra–Torres, 20053.	Questionário nórdico Kourinka69.	Frequência de dor	Lombar Cervical Cintura escapular Quadril, glúteos e músculos Pulsos e Mãos Joelhos Calcaneares e pés Cotovelos
Eltayeb et al., 200770.	Questionário Maastricht upper extremity (MUEQ).	Predomínio da dor	Cervical Cintura escapular Braço Mão Pulso Antebraço Cotovelos
Sillanpää et al., 200371.	Questionário modificado dos questionários usados por Miranda et al.72 y Viikari–Juntura et al.73.	Predomínio da dor	Pescoço Antebraço e pulso Ombro Cotovelos Dedos
Hagberg et al., 200722.	Questionário modificado de Karlqvist et al.74.	Zonas dolorosas que fazem diminuir a produtividade	Cervical Antebraço e Mão Lombar Ombro

Martin <i>et al.</i> , 200375.	Questionário, Avaliação dos sintomas e escalas de estresse e energia.	Frequência de dor	Lombar Mão e pulso Cintura escapular Ombro Cervical Cotovelos
		Intensidade da dor	Mão e pulso/ lombar Cervical Cintura escapular Cotovelos
Greene <i>et al.</i> , 200576.	Questionário modificado de NIOSH 77.	Intensidade de dor Frequência de dor Duração de dor	Cintura escapular Membros superiores Cintura escapular Membros superiores Lombar Membros superiores
Omer <i>et al.</i> , 200338.	Questionário, diagnóstico físico e Test de Tinnel e Phalen para o diagnóstico da Síndrome do Túnel carpiano	Freqüência de dor	Cintura escapular e lombar Braço Cervical Pulso
Rempel <i>et al.</i> , 200678.	Exame físico.	Frequência de dor	Cervical e cintura escapular Membro superior direito Membro superior esquerdo

DISCUSSÃO

Nos diferentes estudos encontrados nota-se a repetição das mesmas áreas de LME em pessoas cuja atividade laboral requer o uso de computador durante muito tempo. De acordo com esses resultados, observa-se que as áreas de maior incidência ocorrem na região lombar, na cervical, nos ombros, nas mãos e nos punhos. Em alguns estudos aparecem outras moléstias, tais como dor de cabeça ou pressão ocular. Contudo, seu estudo não cumpriria com o objetivo deste trabalho e, conseqüentemente, não foram incluídos seus resultados apresentados no Quadro 1.

A maioria dos trabalhos concentrou-se na identificação de quais foram as áreas de maior frequência e intensidade de dor de LME apenas no tronco e extremidades superiores, deixando de lado os membros inferiores. Apenas Vernaza-Pinzón e Sierra-Torres³ avaliaram a aparição de LME nos membros inferiores. Os resultados obtidos mostraram como o predomínio de lesões nos membros inferiores é similar ao dos braços e mãos, porém inferior ao da região lombar, cervical ou nos ombros.

Em qualquer caso, os especialistas que prescrevem atividade física profilática ou terapêutica para as profissões focalizadas aqui devem levar em consideração as áreas com maior incidência de dor e LME, mas sem esquecer as outras áreas porque, quando se trata de problemas de saúde, não se pode deixar de lado a possível margem de erro. Ela deve ser conside-

rada porque não se pode ignorar os outros membros corporais, mesmo que o risco de lesão seja baixo.

Além do mais, é necessário conhecer quais são os mecanismos e fatores de risco que desencadeiam LME nessas áreas. Os principais fatores de risco que se apresentam nas LME laborais são: manter-se em uma mesma posição durante muito tempo e a contínua repetição dos movimentos das atividades que, em alguns casos, pressupõem uma atividade vigorosa^{3, 4, 5}. Sem dúvida, é de vital importância determinar quais os fatores de risco que provocam as LME, em cada uma das áreas, nas pessoas que utilizam o computador como instrumento de trabalho.

Como citado anteriormente, a região lombar é uma área com um grande predomínio de LME nas pessoas que utilizam o computador em seu trabalho. Alguns autores consideram que permanecer durante muito tempo sentado é um fator de risco para o surgimento de lesões na região lombar^{48, 49, 50, 51, 52}. Outros autores sustentam que esse não é um fator de risco⁵³. Lis *et al.*⁵⁴ afirmam que existem poucas evidências que demonstrem que estar muito tempo sentado pode ser um fator que desencadeie dor na região lombar. Mas é um fator de risco aumentado o permanecer sentado durante muito tempo se esse ato for acompanhado de uma hipercifose, ou “ombros caídos”. Quando se adotam certas posturas, a área lombar se encontra em uma posição na qual não se respeita sua curvatura fisiológica natural. Em tal posi-

ção, os ligamentos e discos paravertebrais se encontram mais suscetíveis frente às cargas axiais^{51, 55, 56}. Quando se permanece sentado, a carga axial sobre a coluna vertebral aumenta^{48, 57}, gerando forças de compressão sobre os discos paravertebrais e os corpos vertebrais⁵⁷. Essas forças de compressão provocam microtraumatismos sobre as estruturas citadas, nas quais pode ocorrer um prolapso de disco. Além disso, ao aumentar a pressão dos discos, inibe-se seu metabolismo, sendo então possível a origem de algum tipo de processo degenerativo dessas estruturas^{57, 58}. É importante lembrar que os processos degenerativos das estruturas da coluna estão relacionados com o início de problemas na região lombar⁵⁹.

Em trabalhos de Panjabi⁵⁶ e Panjabi⁶⁰, descreve-se um modelo de estabilização lombar no qual participam três componentes: os ossos e ligamentos formam o componente passivo da estabilização; os músculos formam o componente ativo que aumenta a rigidez e a estabilidade intervertebral; e o terceiro componente é o sistema de controle neural que coordena a atividade muscular para responder aos estímulos que atuam sobre a estabilidade da coluna^{51, 56, 60, 61}. Quando aparecem pequenas lesões como consequência dos microtraumas sobre os ligamentos espinhais, os mecano-receptores enviam estímulos alternados à unidade de controle neural que, por sua vez, envia ordens também alteradas aos músculos^{56, 62}. Tal processo faz com que surja uma instabilidade da área lombar, já que se encontram alterados os padrões da ativação muscular. Como consequência da instabilidade lombar, surge um aumento da tensão sobre os ligamentos espinhais, nos músculos e nos corpos vertebrais⁵⁶. Essas tensões começam a gerar diversas lesões sobre as estruturas referidas, iniciando-se, então, um processo inflamatório com dores crônicas⁵⁶.

As lesões de mão e pulso são produzidas como consequência de excessivas repetições de um mesmo movimento de baixa intensidade numa posição de extrema extensão de pulso, a qual é agravada quando a articulação não se encontra em uma posição de pronosupinação neutra^{4, 63}. Gerr *et al.*⁶⁴ mostraram a relação que existe entre as horas durante as quais se utiliza o teclado do computador e as LME que aparecem na mão e no braço. Além disso, confirmaram que, ao se aumentar a extensão do punho, quando se utiliza o teclado do computador, também se aumenta o risco de LME de mão e braço. A repetição exaustiva dos movimentos nessa posição aumenta a pressão e dificulta a circulação na mão e no punho, dando origem, assim, a danos nos tendões e nervos como consequência dessa isquemia⁴. Portanto, manter o

uso do teclado do computador durante muito tempo supõe uma constante repetição de movimentos, o que, junto a uma má posição do punho, pode impedir a circulação. Chega-se, com esse procedimento, a desencadear um processo de LME e a prejudicar os nervos periféricos.

Conclui-se, então, que as lesões que ocorrem no ombro e no pescoço nas pessoas que trabalham com computador são devidas à permanência numa mesma posição durante um longo espaço de tempo e a uma contínua atividade muscular de baixa intensidade em algumas unidades motoras de músculos dessa região^{65, 66}. Assim, a ativação muscular é seletiva das unidades motoras Tipo I, o que pode levar a uma redução do fluxo sanguíneo local, a uma acumulação de Cálcio (Ca²⁺) e a outras alterações homeostáticas nessas unidades motoras, as quais estão relacionadas com o aparecimento de LME^{15, 63}. Junto com o aumento da ativação muscular das fibras musculares tipo I, encontra-se associada uma redução do diâmetro das fibras musculares Tipo II⁶⁷. O mesmo acontece em áreas corporais que também mantêm uma contínua ativação de baixa intensidade, tal como ocorre nos antebraços⁶⁶.

As lesões que aparecem nos membros inferiores podem ser devidas à falta de atividade física nessa área durante o trabalho, junto com o aumento da pressão sobre os isquiotibiais e glúteos, devido à posição sedentária. Tudo isso pode levar a uma situação de isquemia nessa região e, portanto, a uma acumulação de metabólitos⁴⁸. Como citado anteriormente, as alterações do fluxo sanguíneo local, junto com a acumulação de alguns metabólitos, podem tornar-se causas de dores nessas áreas.

Existem poucos estudos que analisam a função profilática que a atividade física pode ter sobre a SME. A maioria dos artigos feitos sobre esse assunto é de revisão e baseia suas conclusões em trabalhos que avaliam a atividade física como agente terapêutico e não profilático. Isso ocorreu porque os programas de avaliação e das intervenções terapêuticas realizavam-se sobre profissionais que padeciam de lesões desde o início. Apenas Morken *et al.*¹³ e Brandt *et al.*¹⁸ avaliaram especificamente o papel profilático da atividade física. Esses trabalhos estabeleceram uma relação inversa entre a prática de atividade física e a aparição de LME relacionadas com o trabalho e comprovaram que, quando a atividade física era de baixa intensidade, essa relação se fortalecia de maneira inversamente proporcional¹³. A definição de atividade física leve, nesse estudo, foi aquela em que não se transpira, nem ocorre aumento excessivo da frequência e do volume respiratório. Dessa forma, esses trabalhos não permiti-

ram afirmar que a atividade física pode prevenir a aparição de LME, nem que existe alguma relação inversa entre ambas, já que era plausível supor que os sujeitos que padecem de algum tipo de LME pratiquem menos atividade física como medida preventiva temendo que seu quadro clínico possa piorar.

Por outro lado, da mesma forma que existem outras evidências que confirmam a eficácia dos programas de atividade física, tais como o tratamento das LME, existem trabalhos sugerindo que os programas são uma ferramenta terapêutica útil para trabalhadores que utilizam o computador durante grande parte de sua jornada laboral. Sjögren et al.¹¹ obtiveram bons resultados no tratamento das LME desses profissionais, apesar de utilizarem protocolos de intervenção nos quais a prescrição da atividade física era realizada com uma metodologia pouco apropriada entendendo-se, assim, que essa metodologia, ainda que avalie os fatores de risco laborais que provocam a LME, não levou em consideração a prescrição de programas de atividade física.

Alguns trabalhos^{68, 44, 35} conseguiram comprovar a eficácia da atividade física contrastando-a com outros tratamentos convencionais, tais como a massagem terapêutica ou a terapia manual. Ylinen et al.⁶⁸, apresentaram pequenas melhoras sobre a dor crônica da dor no pescoço e a funcionalidade da área mediante a terapia manual em relação aos exercícios de flexibilidade. O grupo que foi tratado com terapia manual diminuiu a percepção da dor em 26 pontos e o grupo que foi tratado com exercício físico obteve uma redução de 19 pontos neste parâmetro. Staal et al.⁴⁴, por outro lado, apontaram para a constatação de uma redução nas faltas laborais ocasionadas pela dor na região lombar com a implementação de um programa de atividade física gradual com tratamento médico e fisioterápico usual. Já Anema et al.³⁵ afirmaram que o tratamento de pessoas com dor na região lombar utilizando-se atividade física resulta no alargamento do tempo de abstinência laboral. Não obstante, parece que o tempo teria sido menor se fosse realizada uma intervenção mais efetiva para tratar as LME. Dessa maneira, recomenda-se um tratamento multidisciplinar que inclui tratamento médico, fisioterápico, atividade física e ergonomia sobre o âmbito laboral.

Destacados esses aspectos, é necessário determinar qual tipo de atividade física seria mais apropriado para a SME dos profissionais que utilizam o computador no trabalho. Waling et al.^{19, 39} compararam três diferentes programas de atividade física. Um deles estava centrado no treino da força; o outro, sobre a resistência muscular; e o último era um treino da

coordenação intramuscular de agonistas e antagonistas. Os resultados mostraram que, depois da intervenção, o grupo que participou do treino de força obteve uma frequência de dor significativamente menor (i.e., 64%) que o grupo de controle (i.e., 91%) e o grupo de resistência (i.e., 96%). Entretanto, mesmo que todos os grupos tivessem diminuído os sintomas de dores depois da intervenção, não foram verificadas diferenças entre os grupos.

Kietrys et al.⁴³ avaliaram a eficácia do treinamento de força e da flexibilidade sobre a dor no músculo esquelético e o incômodo na região cervical e na cintura escapular. Os autores concluíram que esses programas foram eficazes na redução da sensação de incômodo, mas sem apresentar diferenças entre os programas de treinos aplicados. De forma subjetiva, os grupos que realizaram tanto o treinamento de força como o treinamento de flexibilidade apresentaram uma redução nas dores da região cervical e lombar de 3.78 e 3.75 respectivamente, enquanto o grupo de controle apresentou 2.67 pontos.

Staal et al.⁴⁴ verificaram uma redução dos dias de abstinência laboral com a implantação de um programa de atividade física gradual (i.e., 58 dias de abstinência) em comparação a algum tratamento médico e fisioterápico (i.e., 87 dias de abstinência). Também foi observada uma evolução no quadro das melhoras funcionais e da dor mediante a prática desse programa de atividade física, ainda que as diferenças não fossem significativas.

Em um trabalho, Omer et al.³⁸ avaliaram a efetividade de um programa baseado em exercícios de flexibilidade, força e controle postural que atuava sobre as estruturas do pescoço, ombro e pulso, em distúrbios por traumas repetidos. Demonstraram que esse tipo de intervenção é eficaz, melhorando a percepção de dor e a incapacidade. Foram observadas diferenças significativas quando comparadas ao grupo de controle e, dentro do grupo de intervenção, entre o pré-teste e o pós-teste. O grupo de intervenção obteve uma redução na percepção da dor de 5.4 no pré-teste para 1.50 no pós-teste e, na escala de depressão, de 10.48 para 8.52. No entanto, o grupo de controle não apresentou nenhuma evolução.

Nessa mesma linha de trabalho, Ylinen et al.³⁶ concluíram que o treinamento de força e resistência muscular, incluindo exercícios físicos para os músculos do pescoço, é mais efetivo que o treinamento de resistência aeróbica. A respeito do treino de flexibilidade, mostrou-se efetivo na redução da dor e da incapacidade funcional da região cervical em mulheres que trabalham no setor administrativo. Assim, é de vital importância levar em consideração que, tanto no

programa de resistência muscular como no de força, se incluam exercícios de flexibilidade ao final de cada sessão do programa. Outros estudos confirmaram a eficácia dos programas em que se combinava o treino de força e flexibilidade^{40, 41, 42}.

Alguns trabalhos não encontraram benefícios da atividade física sobre a SME das pessoas que trabalham com computador. Viljanen *et al.*⁴⁶, por exemplo, não encontraram diferenças significativas entre grupos submetidos a dois programas de treino, um de força e de flexibilidade e outro de relaxamento, e o grupo de controle. Neste estudo, foram avaliadas possíveis relações com a redução da intensidade na dor, a incapacidade, a habilidade laboral, a amplitude de movimento e a força muscular da região cervical. Finalmente, Klemetti *et al.*⁴⁷ observaram que um programa de flexibilidade e relaxamento não foi efetivo para melhorar a dor e a rigidez da região cervical.

Contudo, é importante notar que, embora ainda não existam evidências claras que demonstrem qual tipo de programa de treino é mais efetivo para reduzir a dor músculo-esquelética e evitar o surgimento de LME, parece adequado sugerir que os programas de atividade física sejam combinados com o treino de força e juntamente com o treino da flexibilidade, porque esse tipo de programa de treino foi aplicado na maioria dos trabalhos revisados aqui, obtendo resultados satisfatórios.

Entretanto, são necessários futuros trabalhos nos quais se tente avaliar a função preventiva dos programas de exercício físico sobre as LME devido à escassez de trabalhos originais existentes que abordem este tipo de problema, e também por causa de seus resultados pouco concludentes. Entretanto, vale insistir, os trabalhos publicados até a presente data nos demonstram a efetividade dos programas de atividade física sobre a reabilitação das LME. Esses programas são capazes de promover melhora em uma área corporal afetada, embora nenhum trabalho, entre os revisados, tenha avaliado de forma integral os riscos dos profissionais que usam o computador em seu trabalho, ou tenha proposto algum tipo de programa de atividade física em função desses trabalhadores. Cabe sugerir futuras investigações sobre a reabilitação e prevenção da LME nas quais se tente demonstrar a efetividade de programas de atividade física individualizados, com a atenção dirigida para as características da rotina laboral de cada profissional.

Com base na presente revisão, pode-se concluir que existem muitos motivos para se estudar a função dos programas de atividade física para esse tipo de população, programas que devem apresentar características de um recurso terapêutico eficaz para

o tratamento das LME relacionadas a pessoas que utilizam o computador durante um longo período de tempo. Não foi demonstrada, ainda, a função profilática da atividade física. Não obstante a espera de futuros resultados de pesquisas que proporcionem mais informações sobre o tema, devido à efetividade terapêutica da atividade física em outros setores, pode-se sugerir, neste trabalho, que a atividade física também pode vir a ser uma ferramenta profilática importante.

REFERÊNCIAS

1. European Foundation. Third European survey on working conditions 2000. Luxemburgo: Luxembourg: Office for official publications of the European Communities, 2001.
2. US Census Bureau. Computer and internet use in the United States, 2003. 2005;23-208.
3. Vernaza-Pinzon P, Sierra-Torres CH. Musculoskeletal pain and its association with ergonomic risk factors in administrative workers. *Rev Salud Publica.* 2005;7:317-26.
4. Barr A, Barbe MF. Pathophysiological tissue changes associated with repetitive movement: a review of the evidence. *Phys Ther.* 2002; 82:173-87.
5. Larsson B, Sogaard K, Rosendal L. Work related neck-shoulder pain: a review on magnitude, risk factors, biochemical characteristics, clinical picture and preventive interventions. *Best Pract Res Clin Rheumatol.* 2007;21:447-63.
6. Gerr F, Marcus M, Ensor C, Kleinbaum D, Cohen S, Edwards A, et al. A prospective study of computer users: I. Study design and incidence of musculoskeletal symptoms and disorders. *Am J Ind Med.* 2002; 41:221-35.
7. Hamalainen P, Takala J, Saarela KL. Global estimates of fatal work-related diseases. *Am J Ind Med.* 2007;50:28-41.
8. Weil D. Valuing the economic consequences of work injury and illness: a comparison of methods and findings. *Am J Ind Med.* 2001; 40:418-37.
9. Barr KP, Griggs M, Cadby T. Lumbar stabilization: a review of core concepts and current literature, part 2. *Am J Phys Med Rehabil.* 2007; 86:72-80.
10. Bergman S. Management of musculoskeletal pain. *Best Pract Res Clin Rheumatol.* 2007;21:153-66.
11. Sjögren T, Nissinen KJ, Jarvenpaa SK, Ojanen MT, Vanharanta H, Malkia EA. Effects of a workplace physical exercise intervention on the intensity of headache and neck and shoulder symptoms and upper extremity muscular strength of office workers: a cluster randomized controlled cross-over trial. *Pain.* 2005;116:119-28.
12. Abásolo L, Blanco M, Bachiller J, Candelas G, Collado P, Lajas C, et al. A Health System program To Reduce Work Disability Related to Musculoskeletal Disorders. *Ann Intern Med.* 2005;143:404-14.
13. Morken T, Mageroy N, Moen BE. Physical activity is associated with a low prevalence of musculoskeletal disorders in the Royal Norwegian Navy: a cross sectional study. *BMC Musculoskelet Disord.* 2007; 8:56.
14. Jensen I, Harms-Ringdahl K. Strategies for prevention and management of musculoskeletal conditions. Neck pain. *Best Pract Res Clin Rheumatol.* 2007;21:93-108.
15. Staal JB, de Bie RA, Hendriks EJ. Aetiology and management of work-related upper extremity disorders. *Best Pract Res Clin Rheumatol.* 2007;21:123-33.
16. Maher CG. A systematic review of workplace intervention to prevent low back pain. *Aust Physiother.* 2000;46:259-69.

17. Linton SJ, van Tulder MW. Preventive Interventions for Back and Neck Pain Problems. What is the evidence? *Spine*. 2001;26:778-87.
18. Brandt LP, Andersen JH, Lassen CF, Kryger A, Overgaard E, Vilstrup I, et al. Neck and shoulder symptoms and disorders among Danish computer workers. *Scand J Work Environ Health*. 2004;30:399-409.
19. Waling K, Sundelin G, Ahlgren C, Jarvholm B. Perceived pain before and after three exercise programs--a controlled clinical trial of women with work-related trapezius myalgia. *Pain*. 2000;85:201-07.
20. Liddle SD, Baxter GD, Gracey JH. Exercise and chronic low back pain: what works?. *Pain*. 2004;107:176-90.
21. Koldas D, Sonal T, Kurtaiş Y, Birol A. Comparison of three different approaches in the treatment of chronic low back pain. *Clin Rheumatol*. 2008;27:873-81.
22. Hagberg M, Vilhemsson R, Tornqvist EW, Toomingas A. Incidence of self-reported reduced productivity owing to musculoskeletal symptoms: association with workplace and individual factors among computer users. *Ergonomics*. 2007;50:1820-34.
23. Hayden JA, van Tulder MW, Tomlinson G. Systematic review: strategies for using exercise therapy to improve outcomes in chronic low back pain. *Ann Intern Med*. 2005;142:776-85.
24. Staal JB, Rainville J, Fritz J, van Mechelen W, Pransky G. Physical exercise interventions to improve disability and return to work in low back pain: current insights and opportunities for improvement. *J Occup Rehabil*. 2005;15:491-505.
25. Hildebrandt VH, Bongers PM, Dul J, van Dijk FJ, Kemper HC. The relationship between leisure time, physical activities and musculoskeletal symptoms and disability in worker populations. *Int Arch Occup Environ Health*. 2000;73:507-18.
26. Proper KI, Koning M, van der Beek AJ, Hildebrandt VH, Bosscher RJ, van Mechelen W. The effectiveness of worksite physical activity programs on physical activity, physical fitness, and health. *Clin J Sport Med*. 2003;13:106-17.
27. Hlobil H, Staal JB, Twisk J, Koke A, Ariens G, Smid T, et al. The effects of a graded activity intervention for low back pain in occupational health on sick leave, functional status and pain: 12-month results of a randomized controlled trial. *J Occup Rehabil*. 2005;15:569-80.
28. Kadi F, Ahlgren C, Waling K, Sundelin G, Thornell LE. The effects of different training programs on the trapezius muscle of women with work-related neck and shoulder myalgia. *Acta Neuropathol*. 2000;100:253-58.
29. Kuukkanen T, Malkia E, Kautiainen H, Pohjolainen T. Effectiveness of a home exercise programme in low back pain: a randomized five-year follow-up study. *Physiother Res Int*. 2007;12:213-24.
30. Verhagen AP, Karels C, Bierma-Zeinstra SM, Feleus A, Dahaghin S, Burdorf A, et al. Exercise proves effective in a systematic review of work-related complaints of the arm, neck, or shoulder. *J Clin Epidemiol*. 2007;60:110-17.
31. van Poppel MN, Hooftman WE, Koes BW. An update of a systematic review of controlled clinical trials on the primary prevention of back pain at the workplace. *Occup Med*. 2004;54:345-52.
32. Tveito TH, Hysing M, Eriksen HR. Low back pain interventions at the workplace: a systematic literature review. *Occup Med*. 2004;54:3-13.
33. Steenstra IA, Anema JR, Bongers PM, de Vet HC, Knol DL, van Mechelen W. The effectiveness of graded activity for low back pain in occupational healthcare. *Occup Environ Med*. 2006;63:718-25.
34. Eriksen HR, Ihlebaek C, Mikkelsen A, Gronningsaeter H, Sandal GM, Ursin H. Improving subjective health at the worksite: a randomized controlled trial of stress management training, physical exercise and an integrated health programme. *Occup Med*. 2002;52:383-91.
35. Anema JR, Steenstra IA, Bongers PM, de Vet HC, Knol DL, Loisel P, et al. Multidisciplinary rehabilitation for subacute low back pain: graded activity or workplace intervention or both? A randomized controlled trial. *Spine*. 2007;32:291-98.
36. Ylinen J, Takala EP, Nykanen M, Hakkinen A, Malkia E, Pohjolainen T, et al. Active neck muscle training in the treatment of chronic neck pain in women: a randomized controlled trial. *JAMA*. 2003;289:2509-16.
37. Fenety A, Walker JM. Short-term effects of workstation exercises on musculoskeletal discomfort and postural changes in seated video display unit workers. *Phys Ther*. 2002;82:578-89.
38. Omer SR, Ozcan E, Karan A, Ketenci A. Musculoskeletal system disorders in computer users: Effectiveness of training and exercise programs. *J Back Musculoskeletal Rehabil*. 2003;17:9-13.
39. Waling K, Jarvholm B, Sundelin G. Effects of training on female trapezius Myalgia: An intervention study with a 3-year follow-up period. *Spine*. 2002;27:789-96.
40. Ylinen J, Takala EP, Kautiainen H, Nykanen M, Hakkinen A, Pohjolainen T, et al. Effect of long-term neck muscle training on pressure pain threshold: a randomized controlled trial. *Eur J Pain*. 2005;9:673-81.
41. Ylinen JJ, Hakkinen AH, Takala EP, Nykanen MJ, Kautiainen HJ, Malkia EA, et al. Effects of neck muscle training in women with chronic neck pain: one-year follow-up study. *J Strength Cond Res*. 2006;20:6-13.
42. Ylinen J, Hakkinen A, Nykanen M, Kautiainen H, Takala EP. Neck muscle training in the treatment of chronic neck pain: a three-year follow-up study. *Eura Medicophys*. 2007;43:161-69.
43. Kietrys DM, Galper JS, Verno V. Effects of at-work exercises on computer operators. *Work*. 2007;28:67-75.
44. Staal JB, Hlobil H, Twisk JWR, Smid T, Koke AJA, van Mechelen W. Graded Activity for Low Back Pain in Occupational Health Care: A Randomized, Controlled Trial. *Ann Intern Med*. 2004;140:77-84.
45. Bernaards CM, Ariens GA, Knol DL, Hildebrandt VH. The effectiveness of a work style intervention and a lifestyle physical activity intervention on the recovery from neck and upper limb symptoms in computer workers. *Pain*. 2007;132:142-53.
46. Viljanen M, Malmivaara A, Uitti J, Rinne M, Palmroos P, Laippala P. Effectiveness of dynamic muscle training, relaxation training, or ordinary activity for chronic neck pain: randomised controlled trial. *BMJ*. 2003;327:7413,75.
47. Klemetti M, Santavirta N, Sarvimaki A, Bjorvell H. Tension neck and evaluation of a physical training course among office workers in a bank corporation. *J Adv Nurs*. 1997;26:962-67.
48. Vieira ER, Kumar S. Working postures: a literature review. *J Occup Rehabil*. 2004;14:143-59.
49. Jansen JP, Morgenstern H, Burdorf A. Dose-response relations between occupational exposures to physical and psychosocial factors and the risk of low back pain. *Occup Environ Med*. 2004;61:972-79.
50. Van Nieuwenhuyse A, Fatkhutdinova L, Verbeke G, Pirenne D, Johannik K, Somville PR, et al. Risk factors for first-ever low back pain among workers in their first employment. *Occup Med*. 2004;54:513-19.
51. Liebensson C. Self-help: clinician section. Spinal stabilization an update. Part 1 biomechanics. *J Bodywork Movement Ther*. 2004;8:80-84.
52. Spyropoulos P, Papathanasiou G, Georgoudis G, Chronopoulos E, Koutis H, Koumoutsou F. Prevalence of low back pain in greek public office workers. *Pain Physician*. 2007;10:651-59.
53. Hartvigsen J, Leboeuf-Yde C, Lings S, Corder EH. Is sitting-while-at-work associated with low back pain? A systematic, critical literature review. *Scand J Public Health*. 2000;28:230-39.
54. Lis AM, Black KM, Korn H, Nordin M. Association between sitting and occupational LBP. *Eur Spine J*. 2007;16:283-98.
55. Nakipoglu GF, Karagoz A, Ozgirgin N. The biomechanics of the lumbosacral region in acute and chronic low back pain patients. *Pain Physician*. 2008;11:505-11.
56. Panjabi MM. A hypothesis of chronic back pain: ligament subfailure injuries lead to muscle control dysfunction. *Eur Spine J*. 2006;15:668-76.
57. Colado JC. Fitness en las salas de musculación. Barcelona: Inde; 1996.
58. Adams MA. Biomechanics of back pain. *Acupunct Med*. 2004;22:178-88.
59. Turk Z, Celan D. Importance of intervertebral disc size in low back pain. *Croat Med J*. 2004;45:734-39.

60. Panjabi MM. Clinical spinal instability and low back pain. *J Electromyogr Kinesiol.* 2003;13:371-79.
61. Barr KP, Griggs M, Cadby T. Lumbar stabilization: core concepts and current literature, Part 1. *Am J Phys Med Rehabil.* 2005;84:473-80.
62. Hodges PW, Moseley GL. Pain and motor control of the lumbopelvic region: effect and possible mechanisms. *J Electromyogr Kinesiol.* 2003;13:361-70.
63. Visser B, van Dieën JH. Pathophysiology of upper extremity muscle disorders. *J Electromyogr Kinesiol.* 2006;16:1-16.
64. Gerr F, Marcus M, Monteilh C. Epidemiology of musculoskeletal disorders among computer users: lesson learned from the role of posture and keyboard use. *J Electromyogr Kinesiol.* 2004;14:25-31.
65. van der Windt DA, Thomas E, Pope DP, de Winter AF, Macfarlane GJ, Bouter LM, et al. Occupational risk factors for shoulder pain: a systematic review. *Occup Environ Med.* 2000;57:33-442.
66. Shanahan EM, Jezukaitis P. Work related upper limb disorders. *Aust Fam Physician.* 2006;35:946-50.
67. Kadi F, Waling K, Ahlgren C, Sundelin G, Holmner S, Butler-Browne GS, et al. Pathological mechanisms implicated in localized female trapezius myalgia. *Pain.* 1998;78:191-96.
68. Ylinen J, Kautiainen H, Wiren K, Hakkinen A. Stretching exercises vs manual therapy in treatment of chronic neck pain: a randomized, controlled cross-over trial. *J Rehabil Med.* 2007;39:126-32.
69. Kuorinka I, Jonsson B, Kilbom A, Vinterberg H, Biering-Sørensen F, Andersson G, et al. Standardised Nordic questionnaires for the analysis of musculoskeletal symptoms. *Appl Ergon.* 1987;18:233-7.
70. Eltayeb S, Staal JB, Kennes J, Lamberts PH, de Bie RA. Prevalence of complaints of arm, neck and shoulder among computer office workers and psychometric evaluation of a risk factor questionnaire. *BMC Musculoskelet Disord.* 2007;8:68.
71. Sillanpää J, Huikko S, Nyberg M, Kivi P, Laippala P, Uitti J. Effect of work with visual display units on musculo-skeletal disorders in the office environment. *Occup Med.* 2003;53:443-51.
72. Miranda H, Viikari-Juntura E, Martikainen R, Takala EP, Riihimäki H. A prospective study of work related factors and physical exercise as predictors of shoulder pain. *Occup Environ Med.* 2001;58:528-34.
73. Viikari-Juntura E, Martikainen R, Luukkainen R, Mutanen P, Takala EP, Riihimäki H. Longitudinal study on work related and individual risk factors affecting radiating neck pain. *Occup Environ Med.* 2001;58:345-52.
74. Karlqvist LK, Hagberg M, Köster M, Wenemark M, Anell R. Musculoskeletal Symptoms among Computer-assisted Design (CAD) Operators and Evaluation of a Self-assessment Questionnaire. *Int J Occup Environ Health.* 1996;2:185-94.
75. Martin SA, Irvine JL, Fluharty K, Gatty CM. A comprehensive work injury prevention program with clerical and office workers: phase I. *Work.* 2003;21:185-96.
76. Greene BL, DeJoy DM, Olejnik S. Effects of an active ergonomics training program on risk exposure, worker beliefs, and symptoms in computer users. *Work.* 2005;24:41-52.
77. Baron S, Hales T, Hurrell J. Evaluation of symptom surveys for occupational musculoskeletal disorders. *Am J Ind Med.* 1996;29:609-17.
78. Rempel DM, Krause N, Goldberg R, Benner D, Hudes M, Goldner GU. A randomised controlled trial evaluating the effects of two workstation interventions on upper body pain and incident musculoskeletal disorders among computer operators. *Occupational & Environmental Medicine.* 2006;63:300-06.

Recebido: 07/07/09 – Aceito: 12/12/09