

EFEITOS DO EXERCÍCIO NA DOR EM DESORDENS MUSCULOESQUELÉTICAS: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA

EFFECTS OF EXERCISE ON PAIN OF MUSCULOSKELETAL DISORDERS: A SYSTEMATIC REVIEW

ELISÂNGELA VALEVEIN RODRIGUES^{1,2}, ANNA RAQUEL SILVEIRA GOMES¹, ALDRE IZABEL PCHEVOZNIKI TANHOFFER¹, NEIVA LEITE¹

RESUMO

As desordens musculoesqueléticas relacionadas ao trabalho representam um grande problema de saúde pública mundial, sendo a dor o principal sintoma. Os objetivos deste estudo foram: verificar a efetividade de programas de exercícios realizados no ambiente ocupacional no controle da dor musculoesquelética e qual a frequência, intensidade, duração e os tipos de exercício realizados. Buscaram-se artigos, de forma sistemática nas bases de dados Medline, Pubmed, Embase, Bireme, Web of Knowledge e Pedro. Os descritores "workplace", "exercise" e "musculoskeletal disorders" foram utilizados de forma combinada. Foram selecionados os ensaios clínicos randomizados que realizaram o exercício físico no ambiente ocupacional e os estudos foram avaliados quanto à qualidade metodológica. Dez estudos foram selecionados, os quais investigaram os efeitos dos exercícios de treinamento de força, condicionamento cardiorrespiratório, Pilates, exercícios de alongamento, orientações posturais e exercícios de relaxamento. Foi observada melhora da dor em ombros, punhos e coluna cervical, dorsal e lombar com exercícios de força muscular e sobrecarga entre 70 a 85% da RM realizados no local de trabalho, três vezes por semana durante 20 minutos. Porém, não houve consenso com relação à duração total da intervenção para a melhora da dor musculoesquelética nestas regiões. **Nível de Evidência I, Estudos Terapêuticos - Investigação dos Resultados do Tratamento, Revisão Sistemática de ECRC (Estudos Clínicos Randomizados e Controlados).**

Descritores: Exercício. Dor. Doenças musculoesqueléticas. Local de trabalho.

ABSTRACT

Work related musculoskeletal disorders are a major concern for public health and pain is the most important symptom. The aim of this study was to verify the effectiveness of workplace exercises to control musculoskeletal pain and its frequency, intensity, duration and type of exercises used. The search was conducted systematically in Medline, Pubmed, Embase, Bireme, Web of Knowledge and Pedro databases. The keywords "workplace", "exercise" and "musculoskeletal disorders" were used combined. Randomized control trials which performed worksite exercises were selected and the studies were assessed by their methodological soundness. Ten articles were selected which investigated the resistance training, cardio respiratory exercises, Pilates, stretching, postural orientation and exercises for relaxation. Workplace resistance training performed at 70-85% RM, three times a week for 20 minutes promotes reduction of the pain in shoulders, wrists, cervical, dorsal and lumbar spine. However, there is no consensus regarding the total duration of the intervention for the decrease of musculoskeletal pain in these regions. **Level of Evidence I, Therapeutic Studies Investigating the Results of Treatment, Systematic Review of RCTs (Randomized and Controlled Clinical Studies).**

Keywords: Exercise. Pain. Musculoskeletal diseases. Workplace.

Citação: Rodrigues EV, Gomes ARS, Tanhoffer AIP, Leite N. Efeitos do exercício na dor em desordens musculoesqueléticas: uma revisão sistemática. Acta Ortop Bras. [online]. 2014;22(6):334-8. Disponível em URL: <http://www.scielo.br/aob>.

Citation: Rodrigues EV, Gomes ARS, Tanhoffer AIP, Leite N. Effects of exercise on pain of musculoskeletal disorders: a systematic review. Acta Ortop Bras. [online]. 2014;22(6):334-8. Available from URL: <http://www.scielo.br/aob>.

INTRODUÇÃO

As desordens musculoesqueléticas relacionadas ao trabalho (DORT) são um problema de saúde pública mundial e frequentemente podem levar à incapacidade temporária ou permanente no trabalho.¹ São consideradas multicausais, complexas e de caráter insidioso. Representa uma síndrome clínica caracterizada pela presença de dor, na região lombar, cervical, cintura escapular e membros superiores, acompanhada ou não por lesões objetivas em tendões, músculos e nervos periféricos^{2,3}. Desordens mus-

culesqueléticas na região lombar e em membros superiores têm alcançado proporções epidemiológicas, gerando altos gastos para a economia mundial, devido aos custos dispensados com o tratamento de saúde, indenizações e afastamentos do trabalho, sendo considerada uma das três maiores causas de absenteísmo.^{4,5} A diminuição de produtividade por afastamento do trabalho, doenças crônicas e despesas em saúde geram gastos anuais estimados em 2.1 bilhões de euros, na Holanda e cerca de 45 a 54 milhões de dólares nos Estados Unidos.⁴

Todos os autores declaram não haver nenhum potencial conflito de interesses referente a este artigo.

1. Educação Física da Universidade Federal do Paraná (UFPR), Curitiba, PR, Brasil.

2. Instituto Federal do Paraná (IFPR), Curitiba, PR, Brasil.

Trabalho realizado na Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR, Brasil.

Correspondência: Rua João Negrão, 1285, Rebouças, Curitiba, PR, Brasil. elisangela.rodrigues@ifpr.edu.br

A etiologia das DORTs é considerada complexa em decorrência da presença de vários fatores tais como: individuais relacionados ao gênero e comorbidades; fatores físicos; organizacionais; excesso de trabalho e ainda fatores ergonômicos; psicológicos e sociais.^{1,6} Porém, sabe-se que o uso excessivo de determinados grupos musculares, realização de movimentos repetitivos com ou sem exigência de esforço localizado, posturas inadequadas durante o trabalho, pouco intervalo de descanso e tensão imposta pela organização do trabalho predispõe às disfunções musculoesqueléticas.^{7,8}

A dor é um dos principais sintomas relacionados às desordens musculoesqueléticas com difícil manejo clínico, pois é sentida individualmente.⁴ Dentre as medidas utilizadas, os exercícios resistidos, de alongamento e de condicionamento cardiovascular têm sido conduzidos em ambiente ocupacional com o intuito de diminuir a dor, melhorar a saúde, a capacidade para o trabalho e a qualidade de vida dos trabalhadores. Porém, os efeitos do exercício realizado em ambiente ocupacional em relação à melhora da dor são inconclusivos.⁹ O objetivo deste estudo foi verificar a efetividade de programas de exercícios realizados no ambiente ocupacional no controle da dor musculoesquelética. Assim como, verificar a influência do tipo de exercício, da intensidade, da frequência e duração em que o treinamento foi executado com a finalidade de diminuir a dor musculoesquelética.

MÉTODOS

Foram incluídos os estudos que pesquisaram participantes com dor musculoesquelética; com intervenção contendo exercícios realizados individualmente ou em grupo com um programa estruturado; exercícios realizados no ambiente de trabalho; artigos em língua inglesa e portuguesa; artigos originais e disponíveis gratuitamente na íntegra.

Os critérios de exclusão foram os estudos que avaliaram o efeito das modificações nos fatores de risco, ocupação profissional e outros fatores que desencadearam dor musculoesquelética; programas de intervenção sem acompanhamento por profissional especializado; programas de intervenção associados à suplementação ou medicação; artigos de revisão, carta aos editores, comentários, protocolos de estudo, estudo de caso, teses e dissertações; estudos realizados há mais de 10 anos verificados no período da busca.

Estratégia de busca e seleção de estudos

A busca de artigos foi realizada de forma sistemática nas bases de dados eletrônicos: *Medline*, *Pubmed*, *Embase*, *Bireme*, *Web of Knowledge* e *Physiotherapy Evidence Database (PEDro)*. Os descritores “workplace”, “exercise” e “musculoskeletal disorders”, que estão presentes como descritores em ciências da saúde (DeCS), foram combinados em associação com o operador booleano AND. Dois pesquisadores (E.V.R. e A.I.P.T) avaliaram independentemente e em duplicada, primeiramente os títulos e em seguida, os resumos. Todos os títulos e resumos que contemplaram os critérios de inclusão e exclusão foram selecionados para a leitura completa do texto dos artigos. Em cada fase as diferenças entre os avaliadores foram tratadas por consenso.

Extração dos Dados

A extração dos dados foi realizada pelos mesmos dois revisores de forma independente e as diferenças resolvidas por consenso. Utilizaram-se formulários padronizados que incluíam o primeiro autor, ano de publicação, sujeitos da pesquisa, grupos e desfechos. As variáveis de interesse extraídas foram métodos utilizados nos estudos para a avaliação dos desfechos.

Avaliação do risco de viés e classificação Jadad

Os estudos considerados para a análise foram revisados por dois revisores de maneira independente.¹⁰ A avaliação risco de viés dos

estudos foi realizada utilizando o escore de Jadad que varia de 0 a 5 e classifica os estudos em alta qualidade (escore de 3 – 5) e baixa qualidade (escore de 1 – 2). Este índice considera um valor específico para cada um dos cinco fatores a seguir: se o estudo foi randomizado, se é duplo cego, se descreve as perdas, e se apresenta randomização e mascaramento apropriados.¹¹ Pesquisas que utilizaram, na randomização, método de geração de sequência aleatória foram considerados adequados e aqueles sem descrição clara da randomização ou com métodos de geração da sequência usando data de aniversário, data de admissão, número de registro no hospital, ou alternância entre os grupos foram considerados inadequados.¹⁰⁻¹²

RESULTADOS

A associação dos três descritores (“workplace”, “exercise” and “musculoskeletal disorders”) gerou 349 resultados, dos quais 59 foram excluídos. Cinquenta e dois por estarem repetidos, quatro por estarem na língua alemã e três por terem sido publicados anteriormente a 10 anos do início da pesquisa.

Dos 290 resumos avaliados, 66 eram revisões sistemáticas; cinco resumos não encontrados gratuitamente; seis casos controle; e 186 artigos não estudaram o efeito do exercício na dor musculoesquelética, totalizando 263 artigos que foram eliminados. Assim, 27 foram considerados elegíveis para o estudo e lidos na íntegra. Desses, quinze estudos foram eliminados, por não terem analisado o efeito do exercício na dor; e outros dois estudos foram excluídos por realizarem os exercícios fora do local de trabalho. Dessa forma, dez estudos foram considerados nessa revisão sistemática. O fluxograma do estudo está demonstrado na Figura 1.

Os resultados obtidos nessa revisão estão descritos em ordem cronológica na Tabela 1 englobando os itens: autor, ano de publicação, sujeitos da pesquisa (número, idade, sexo) delineamento, intervenções e variáveis estudadas.

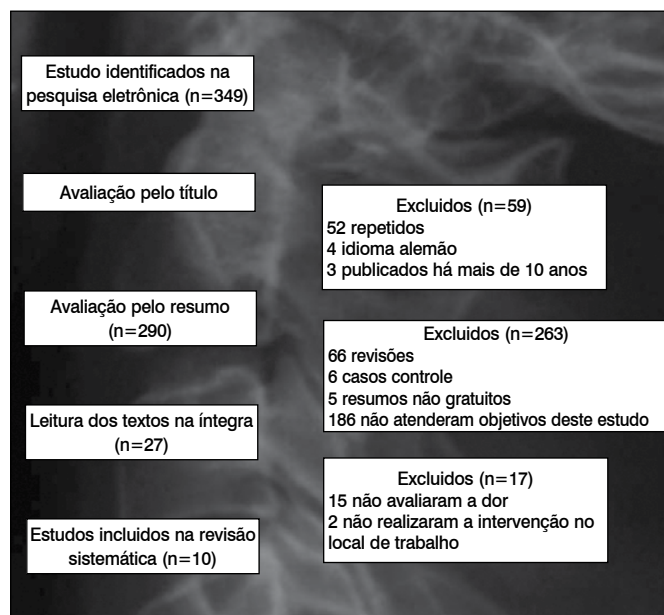


Figura 1. Processo de seleção dos estudos incluídos na revisão.

Modalidades de exercícios e protocolos utilizados

As modalidades de exercícios encontradas nos artigos foram: treinamento de força,¹³⁻²⁰ condicionamento cardiorrespiratório,^{15,16,18} Pilates,²¹ exercícios de alongamento,^{21,22} e exercícios de relaxamento.²¹

Tabela 1. Características dos artigos analisados.

Autores, ano	Delineamento	Amostra (n)/Sexo/ Função Ocupacional	Grupo intervenção	Grupo controle	Variáveis estudadas
Sjogren <i>et al.</i> , 2005 ¹³	ECR - <i>cross-over</i>	n=53 43 mulheres 10 homens - Trabalhadores de escritório	GE1, n=36 GE2, n=17	GC2, n=17 GC1, n=36	Dor : Escala Borg (CR10); Teste submáximo de 5RM em equipamento de resistência (HUR Ltd, Finland).
Sjogren <i>et al.</i> , 2006 ¹⁴	ECR - <i>cross-over</i>	n=36 29 mulheres e 7 homens Trabalhadores de escritório	GE1, n=21 GE2, n=15	GC2, n=15 GC1, n=21	Dor: Escala Borg (CR10); Teste submáximo de 5RM em equipamento de resistência (HUR Ltd, Finland).
Andersen <i>et al.</i> , 2008 ^{a15}	ECR	n=42 mulheres Trabalhadores de escritório	GTE, n=18 GTV, n=16	GA, n=8	EVA - Dor aguda e crônica; CVIM; Método Åstrand - aptidão aeróbica (VO_{2max}).
Andersen <i>et al.</i> , 2008 ^{b16}	ECR	n= 549 Mulheres e homens Trabalhadores de escritório	GR, n=180 GTV, n=187	GA, n= 182	EVA – Dor CVIM.
Pedersen <i>et al.</i> , 2009 ¹⁷	ECR	n= 549 Mulheres e homens Trabalhadores de escritório	GR, n=180 GTV, n=187	GA, n=182	Questionário de Atividade Física – IPAQ; Questionário de Dor Musculoesquelética, Saúde Geral e Produtividade; CVIM; Consumo de Oxigênio
Andersen <i>et al.</i> , 2010 ¹⁸	ECR	n= 549 Mulheres e homens Trabalhadores de escritório	GR=180 GEV=187	GA, n=182	Dor: Escala de 0-9, Localização da dor - Questionário Nórdico; CVIM
Jay <i>et al.</i> , 2011 ¹⁹	ECR	n= 40 Mulheres: 34 e Homens: 6 Trabalhadores de laboratório em indústria farmacêutica	GE=20	GC=20	EVA: Dor; CVIM Protocolo Astrand: VO_{2Max} ; PA
Zebis <i>et al.</i> , 2011 ²⁰	ECR	n= 448 Mulheres e homens Técnicos em laboratório	GE=211	GA=237	Força: MMSS com peso – RM; Questionário Nórdico – regiões de dor; Escala de dor (0-9)
Macedo <i>et al.</i> , 2011 ²¹	EC não randomizado	n= 50 Trabalhadores de escritório	GE=29	GC=21	EVA; regiões de dor.
Marangoni, 2010 ²²	ECR	n= 68 Mulheres e homens Trabalhadores de escritório	Grupo Exercício 1 (GE 1) = 22 (online) Grupo Exercício 2 (GE 2) = 23 (impresso)	GC=23	EVA; Localização da dor: desenho do corpo humano; Índice da dor diária; Índice dos pontos da dor

ECR: Ensaio Clínico Randomizado; EC: Ensaio Clínico; GE: Grupo Exercício; GC: Grupo Controle; GTE: Grupo Treinamento Específico; GTE: Grupo Treinamento Variado; GA: Grupo Aconselhamento; GR: Grupo Resistência; RM – Repetições Máximas; EVA – Escala Visual Analógica; CVIM: Contração Voluntária Isométrica Máxima; IPAQ: *International Physical Activity Questionary*; PA: pressão arterial; mm: milímetros; MMSS: Membros superiores.

O treinamento de força foi realizado com utilização de halteres^{15-18,20}, aparelho de resistência^{13,14} e *ketlebell*.¹⁹ A carga variou de 30% de uma repetição máxima (1RM),^{13,14} 70-80% de 1RM¹⁵⁻¹⁹ e 70-85% de 1RM.²⁰

O condicionamento cardiorrespiratório foi realizado com bicicleta ergométrica¹⁵ e aparelhos pliométricos de remada e kaiake.^{16,18} Os exercícios de pilates e de relaxamento²¹ não foram especificados. Dentre os 10 estudos analisados, nove foram ensaios clínicos randomizados,^{13-20,22} sendo dois com *crossover*^{13,14} e um foi não randomizado.²¹ Quatro estudos tiveram grupos controle que receberam orientações de saúde e ergonomia¹⁵⁻¹⁸ e em seis estudos nenhum tipo de intervenção foi aplicada no grupo controle.^{13,14,19-22} O tempo de duração dos programas de treinamento variou entre 15 dias e 12 meses. Em relação à frequência semanal, verificaram-se intervenções realizadas cinco vezes na semana^{13,14}, em 15 dias de trabalho²² e a frequência de três sessões semanais.¹⁵⁻²¹ O tempo de duração das intervenções foi de vinte minutos,¹³⁻²⁰

quinze minutos²¹ e um estudo realizou intervenção intermitente a cada seis minutos de trabalho.²² Os dias da semana em que os treinos foram aplicados, bem como o período do dia em que os indivíduos realizaram a intervenção não foram especificados.

Forma de avaliação do sintoma da dor e demais variáveis

A dor foi avaliada pela utilização da escala visual analógica (EVA), por meio de escala de zero a dez^{15,16,19,21,22} e de zero a nove^{18,20}, escala de Borg para dor (CR10)^{13,14} e questionário estruturado de frequência de dor.¹⁷

Dois estudos utilizaram o desenho de um corpo humano para a localização das regiões de dor juntamente com a quantificação da intensidade da dor.^{21,22} Dois estudos^{18,20} utilizaram o Questionário Nórdico para a identificação da dor em cervical, ombros, dorsal, cotovelos, punhos/mãos, lombar, quadril/coxas, joelhos e tornozelos/pés. Os demais avaliaram a dor na região da coluna cervical, ombro e coluna lombar;^{17,19} cervical e ombros;^{13,16} região de trapézio;¹⁵ e lombar.¹⁴

Risco de Viés e Escore de Jadad

Dos estudos incluídos na revisão sistemática, 90% realizaram randomização; 60% descreveram o método adequado utilizado na randomização; nenhum estudo apresentou duplo cegamento; 90% descreveram perdas no acompanhamento e exclusões. (Tabela 2) Verificou-se que dos dez artigos, independente da classificação recebida na Escala de Jadad, todos apresentavam grupo controle e similaridade dos grupos pré-intervenção. Apenas dois apresentavam cálculo amostral, três apresentavam follow-up e oito estudos apresentaram programa supervisionado e regular.

DISCUSSÃO

O principal desfecho encontrado na presente revisão sistemática, sobre os efeitos dos exercícios físicos regulares, orientados e realizados no local de trabalho, foi a melhora da dor em ombros, punhos e coluna. No entanto, não houve consenso com relação aos parâmetros de prescrição dos exercícios para a melhora das disfunções musculoesqueléticas nestas regiões.

Por isso, esta revisão também analisou outras questões que dizem respeito à influência do tipo de exercício, da intensidade, da frequência e duração em que o treinamento foi executado, no desfecho dor. Dos dez estudos analisados nesta revisão, todos obtiveram melhoras significativas na diminuição da dor no músculo trapézio, em ombros, punhos, coluna cervical, dorsal e lombar. A força muscular teve resultados variados, provavelmente devido às diferenças na intensidade dos exercícios utilizados para o treinamento de força muscular, em torno de 70 a 85% da RM15-20e 30% de 1RM nos dois estudos de Sjögren *et al.*^{13,14}. Porém, tais protocolos vão ao encontro das recomendações do *American College of Sports Medicine* para treinamento de exercícios resistidos.²³ Apesar das variações encontradas nos protocolos utilizados em cada estudo, foi observada a melhora da dor em todas as intensidades de treinamento investigadas.

Exercícios não específicos para o local de dor como o uso de bicicleta ergométrica,¹⁵ aparelhos pliométricos de remada e *kaiake*,^{16,18} exercícios de Pilates e de relaxamento,²¹ bem como as exercícios de alongamento^{21,22} também promoveram diminuição da dor.

Nesta revisão verificou-se que os trabalhadores de escritório foram a população mais estudada.^{13-18,21,22} Estes exercem suas atividades ocupacionais principalmente na posição sentada e com o uso de computador, o que gera dor principalmente em ombros e região cervical²⁴. O exercício físico aplicado para esta população promoveu

alterações do estilo de vida, o que pode ter contribuído com a diminuição da dor musculoesquelética. Bernards *et al.*⁴ verificaram que a mudança de estilo de vida tanto no trabalho quanto no tempo livre como mudanças de comportamento, ajustes no local de trabalho, pausas do trabalho e prática de exercícios no tempo livre promovem melhora da dor em trabalhadores de escritório.

A forma de análise do sintoma da dor variou entre os estudos, no entanto, pode-se observar que cinco estudos que analisaram a intensidade da dor utilizaram a EVA com pontuação de zero a dez.^{15,16,19,21,22} Todos os estudos justificaram a utilização da EVA como uma ferramenta de avaliação segura e confiável por ser validada internacionalmente, além de fácil uso e entendimento para os participantes.

Com relação à qualidade metodológica dos estudos, todos¹⁵⁻²⁰ com alta qualidade realizaram treinamento de força como forma de intervenção na diminuição da dor. Em três, a duração da pesquisa foi de 12 meses,¹⁶⁻¹⁸ nos outros a duração variou em oito,¹⁹ dez¹⁵ e 20 semanas.²⁰ Todos realizaram treinamento três vezes na semana durante 20 minutos e a intensidade variou de 70-85% da RM. Os estudos com baixa qualidade metodológica realizaram treinamento de força muscular^{13,14} com 30% da RM, com frequência diária, duração de 20 minutos por 15 semanas; exercícios de alongamento²² intermitente de 10 a 15 segundos durante 15 dias; e 15 minutos de alongamento, relaxamento e Pilates²¹ três vezes na semana durante oito meses.

Assim, percebe-se que exercícios de força muscular realizados com alta intensidade (70 a 85% da RM), três vezes na semana durante 20 minutos diminuem a dor em trabalhadores. Entretanto, são imprescindíveis mais estudos para se investigar qual duração da intervenção (em semanas ou meses) é necessária para promover a diminuição da dor, visto que o tempo variou entre os estudos. Bem como são indispensáveis estudos que realizem protocolos de treinamento focados para a mesma região dolorosa, pois os locais variaram nos estudos de alta qualidade (cervical, ombro, coluna torácica, lombar, trapézio, punhos, coxas, tornozelos e pés). Para a prática de exercícios de alongamento, os estudos devem realizar protocolos mais estruturados com rigor de duração, intensidade e período da intervenção para verificar seus efeitos na diminuição da dor musculoesquelética.

Além disso, a realização do cálculo amostral é importante para o dimensionamento adequado da amostra estudada, para inferência dos dados obtidos clinicamente, além das questões éticas e econômicas, o que contribui para a melhoria da qualidade do estudo. Outro fator que deve ser levado em conta é o seguimento (*follow-up*), para investigação da eficácia e tempo de permanência dos benefícios

Tabela 2. Risco de Viés dos Estudos Incluídos e Escore de Jadad.

Estudos	Randomização	Duplo cegamento	Descrição das perdas	Randomização apropriada	Cegamento apropriado	Classificação de Jadad
Sjögren <i>et al.</i> ¹³	Sim	Não	Sim	Não	Não	Baixa qualidade
Sjögren <i>et al.</i> ¹⁴	Sim	Não	Sim	Não	Não	Baixa qualidade
Andersen <i>et al.</i> ¹⁵	Sim	Não	Sim	Sim	Não	Alta qualidade
Andersen <i>et al.</i> ¹⁶	Sim	Não	Sim	Sim	Não	Alta qualidade
Pedersen <i>et al.</i> ¹⁷	Sim	Não	Sim	Sim	Não	Alta qualidade
Andersen <i>et al.</i> ¹⁸	Sim	Não	Sim	Sim	Não	Alta qualidade
Jay <i>et al.</i> ¹⁹	Sim	Não	Sim	Sim	Não	Alta qualidade
Zebis <i>et al.</i> ²⁰	Sim	Não	Sim	Sim	Não	Alta qualidade
Macedo <i>et al.</i> ²¹	Não	Não	Sim	Não	Não	Baixa qualidade
Marangoni ²²	Sim	Não	Não	Não	Não	Baixa qualidade

adquiridos com os exercícios realizados. Este critério tem relevância clínica além de econômica, devido aos custos dispensados com o tratamento de saúde, indenizações e afastamentos do trabalho.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Exercícios de força muscular com sobrecarga de 70 a 85% da RM realizados no local de trabalho, durante três vezes na semana por 20 minutos são capazes de diminuir a dor musculoesquelética em ombros, punhos, coluna cervical, dorsal e lombar. Entretanto,

não houve consenso com relação à duração total do programa de exercício para a melhora da dor musculoesquelética nas diferentes regiões corporais estudadas.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao CNPq pela Bolsa Produtividade da Profa. Dra. Anna Raquel Silveira Gomes e da Profa. Dra. Neiva Leite. Ao REUNI pela Bolsa de Doutorado de Aldre Izabel Pchevozniki. Ao Instituto Federal do Paraná pela bolsa pesquisador de Elisângela Valevin Rodrigues.

REFERÊNCIAS

1. Santos AC, Bredemeier M, Rosa KF, Amantéa VA, Xavier RM. Impact on the Quality of Life of an Educational Program for the Prevention of Work-Related Musculoskeletal Disorders: a randomized controlled trial. *BMC Public Health*. 2011;11:60.
2. Siqueira ACA, Couto MT. As LER/DORT no contexto do encontro simbólico entre pacientes e médicos peritos do INSS/SP. *Saúde Soc*. 2013;22(3):714-726.
3. Livramento G, Franco T, Livramento A. A ginástica terapêutica e preventiva chinesa Lian Gong/Qi Gong como um dos instrumentos na prevenção e reabilitação da LER/DORT. *Rev. Bras. Saúde Ocup*. 2010;35(121):74-86.
4. Bernaards CM, Bosmans JE, VH Hildebrandt, van Tulder MW, Heymans MW. The cost-effectiveness of a lifestyle physical activity intervention in addition to a work style intervention on recovery from neck and upper limb symptoms and pain reduction in computer workers. *Occup Environ Med*. 2011;68:265-272.
5. European Agency for Safety and Health at Work, 2010. European Risk Observatory Report. OSH in figures: Work-related musculoskeletal disorders in the EU - Facts and figures. Luxembourg: Publications Office of the European Union.
6. Vitta A, Canonici AA, Conti MHS, Simeão SFAP. Prevalência e fatores associados à dor musculoesquelética em profissionais de atividades sedentárias. *Fisioter Mov*. 2012;25(2):273-80.
7. Alencar MCB, Schultze VM, Souza SD. Distúrbios osteomusculares e o trabalho dos que cuidam de idosos institucionalizados. *Fisioter Mov*. 2010;23(1):63-72.
8. Fernandes RCP, Assunção AA, Carvalho FM. Tarefas repetitivas sob pressão temporal: os distúrbios musculoesqueléticos e o trabalho industrial. *Ciência Saúde Coletiva*. 2010;15(3):931-942.
9. Pedersen MT, Andersen CH, Zebis MK, Sjøgaard G, Andersen LL. Implementation of specific strength training among industrial laboratory technicians: long-term effects on back, neck and upper extremity pain. *BMC Musculoskelet Disord*. 2013; 14:287.
10. Jadad AR, Moore RA, Carroll D, Jenkinson C, Reynolds DJ, Gavaghan DJ, et al. Assessing the quality of reports of randomized clinical trials: is blinding necessary? *Control Clin Trials*. 1996;17(1):1-12.
11. Jadad AR, Rennie D. The randomized controlled trial gets a middle-aged checkup. *JAMA*. 1998;279(4):319-20.
12. Altman DG, Doré CJ. Randomisation and baseline comparisons in clinical trials. *Lancet*. 1990;335(8682):149-53.
13. Sjögren T, Nissinen KJ, Järvenpää SK, Ojanen MT, Vanharanta H, Mäkiä 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(1-2):119-28.
14. Sjögren T, Nissinen KJ, Järvenpää SK, Ojanen MT, Vanharanta H, Malkia EA. Effects of a workplace physical exercise intervention on the intensity of lowback symptoms in office workers: a cluster randomized controlled cross-over design. *J Back Musculoskelet Rehabil*. 2006;19(1):13-24.
15. Andersen LL, Kjaer M, Sjøgaard K, Hansen L, Kryger AI, Sjøgaard G. Effect of two contrasting types of physical exercise on chronic neck muscle pain. *Arthritis Rheum*. 2008;59(1):84-91.
16. Andersen LL, Jørgensen MB, Blangsted AK, Pedersen MT, Hansen EA, Sjøgaard G. A randomized controlled intervention trial to relieve and prevent neck/shoulder pain. *Med Sci Sports Exerc*. 2008;40(6):983-90.
17. Pedersen MT, Blangsted AK, Andersen LL, Jørgensen MB, Hansen EA, Sjøgaard G. The effect of worksite physical activity intervention on physical capacity, health, and productivity: a 1-year randomized controlled trial. *J Occup Environ Med*. 2009;51(7):759-70.
18. Andersen LL, Christensen KB, Holtermann A, Poulsen OM, Sjøgaard G, Pedersen MT, et al. Effect of physical exercise interventions on musculoskeletal pain in all body regions among office workers: a one-year randomized controlled trial. *Man Ther*. 2010;15(1):100-4.
19. Jay K, Frisch D, Hansen K, Zebis MK, Andersen CH, Mortensen OS, et al. Kettlebell training for musculoskeletal and cardiovascular health: a randomized controlled trial. *Scand J Work Environ Health*. 2011;37(3):196-203.
20. Zebis MK, Andersen LL, Pedersen MT, Mortensen P, Andersen CH, Pedersen MM, et al. Implementation of neck/shoulder exercises for pain relief among industrial workers: a randomized controlled trial. *BMC Musculoskelet Disord*. 2011;12:205.
21. Macedo AC, Trindade CS, Brito AP, Socorro Dantas M. On the effects of a workplace fitness program upon pain perception: a case study encompassing office workers in a Portuguese context. *J Occup Rehabil*. 2011;21(2):228-33.
22. Marangoni AH. Effects of intermittent stretching exercises at work on musculoskeletal pain associated with the use of a personal computer and the influence of media on outcomes. *Work*. 2010;36(1):27-37.
23. Garber CE, Blissmer B, Deschenes MR, Franklin BA, Lamonte MJ, Lee IM et al. Quantity and Quality of Exercise for Developing and Maintaining Cardiorespiratory, Musculoskeletal, and Neuromotor Fitness in Apparently Healthy Adults: Guidance for Prescribing Exercise. *Med Sci Sports Exerc*. 2011;1340-1359.
24. Gram B, Andersen C, Zebis MK, Bredahl T, Pedersen MT et al. Effect of Training Supervision on Effectiveness of Strength Training for Reducing Neck/Shoulder Pain and Headache in Office Workers: Cluster Randomized Controlled Trial. *Biomed Res Int*. 2014;(2014).