

Universidade Federal de São Carlos

**CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM FISIOTERAPIA**

**Avaliação e tratamento fisioterapêutico em
trabalhadores portadores da síndrome do
impacto do ombro**

Paula Rezende Camargo

São Carlos – SP

2007

PAULA REZENDE CAMARGO

**Avaliação e tratamento fisioterapêutico em
trabalhadores portadores da síndrome do impacto
do ombro**

**Dissertação de Mestrado apresentada
à Coordenação do Programa de Pós-
Graduação em Fisioterapia da
Universidade Federal de São Carlos
como parte dos requisitos para
obtenção do título de Mestre em
Fisioterapia.**

Orientadora: Profa. Dra. Tania de Fátima Salvini

Apoio financeiro: Capes

São Carlos – SP

2007

**Ficha catalográfica elaborada pelo DePT da
Biblioteca Comunitária da UFSCar**

C172at

Camargo, Paula Rezende.

Avaliação e tratamento fisioterapêutico em trabalhadores portadores da síndrome do impacto do ombro / Paula Rezende Camargo. -- São Carlos : UFSCar, 2007.
107 f.

Dissertação (Mestrado) -- Universidade Federal de São Carlos, 2007.

1. Exercícios terapêuticos. 2. Ombro. 3. Subacromial. 4. Fortalecimento muscular. 5. Exercícios de alongamento. 6. Abdução do ombro. I. Título.

CDD: 615.824 (20ª)

MEMBROS DA BANCA EXAMINADORA PARA DEFESA DE DISSERTAÇÃO DE MESTRADO DE Paula Rezende Camargo, APRESENTADA AO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM FISIOTERAPIA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS, EM 28 DE FEVEREIRO DE 2007.

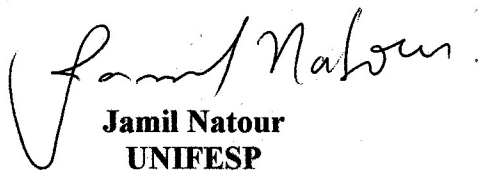
BANCA EXAMINADORA:



Tania de Fátima Salvini
UFSCar



Helenice Jane C. Gil Coury
UFSCar



Jamil Natour
UNIFESP

Dedicatória

“A sólida base de nossa visão do mundo e também o grau de sua profundidade são formados na infância. Essa visão é depois elaborada e aperfeiçoada, mas, na essência, não se altera.” (Schopenhauer)

Dedico este trabalho aos meus pais, **Paulo e Margarida**, que sempre me deram oportunidade de estudo e me apoiaram em minhas decisões. Vocês me deram a base sólida da visão do mundo.

E aos meus irmãos, **Gustavo e Cláudia**, que também sempre estiveram presentes e me apoiaram e ajudaram em tudo que precisei.

Pai, Mãe, Gu e Cláudia, muito obrigada por tudo! Vocês são muito importantes para mim!

Homenagem

Chico, quando resolvi escrever essa homenagem, eu não consegui escolher uma palavra para descrever o que sinto por ter te conhecido. Só sei que sou muito feliz por ter tido esta oportunidade. Você sempre fará muita falta. Quantas perguntas ficarão sem resposta porque você não está aqui para respondê-las. Respostas que só você poderia fornecer, então fico pensando no que você falaria. E quando penso em como você falaria ou faria, penso em moral, solidariedade e amor ao próximo. Você soube dar o seu exemplo durante o tempo em que passou com a gente. Agora o tempo é de saudades e lembranças que não nos deixam esquecer o quanto foi bom. O seu jeito manso de falar, o modo carinhoso de agir e o seu olhar doce serão sempre muito lembrados. O bom pai, o bom marido, o bom amigo, o bom professor nunca serão esquecidos.

Obrigada pela oportunidade de conviver tão perto de você, da Tania, da Laura e do Pedro.

Agradecimento especial

Tania, acho que não conseguirei colocar no papel tantos agradecimentos que devo fazer à você por tudo o que você fez e faz por mim. A minha admiração por você aumenta a cada dia que passa. Quando ainda na graduação eu te conheci, logo percebi que você seria mais que uma professora e sim uma grande amiga. E foi isso o que aconteceu. A oportunidade que tive e tenho de conviver tão perto de você, do Chico, da Laura e do Pedro fez com que eu pudesse conhecer cada vez mais um pouco da pessoa maravilhosa que você é. Você é uma daquelas pessoas que sempre queremos ter por perto. Você faz uma diferença enorme na vida de quem te conhece pois a sua vontade de querer mudar o mundo e vida das pessoas é impressionante. É muito difícil encontrar alguém que tenha essa sua enorme capacidade de ser solidária e se doar aos que mais precisam. Como o mundo seria melhor se as pessoas olhassem para a vida como você: sempre procurando ver o lado bom de tudo o que acontece e ajudando quem precisa sem esperar nada em troca. Você sempre me surpreende com o modo como leva a vida mesmo nas situações mais difíceis. O sorriso que você sempre traz no rosto cativa todos que te rodeiam. Quando li O Pequeno Príncipe, me lembrei muito de você afinal “tu és responsável por aquilo que cativas”. Isso explica porque você tem uma vida pessoal e profissional tão maravilhosas.

Agradeço pela oportunidade de fazer o mestrado sob sua orientação e por ter acreditado em mim. Se hoje eu gosto tanto da pesquisa, sem dúvida nenhuma, devo isso a você. Obrigada pela sua competência, pelo seu profissionalismo e pela sua paciência em todas as etapas do desenvolvimento do meu projeto. Também não poderia deixar de agradecer

por todos os momentos fora do laboratório e da universidade, que sempre serão lembrados com muito carinho.

Hoje posso dizer que vocês fazem parte da minha vida e que sou uma pessoa melhor do que quando entrei aqui.

Tania, é difícil expressar sentimentos no papel, mas você sabe o quanto vocês representam e significam para mim, por isso eu só tenho a agradecer. Obrigada por tudo!

Agradecimentos

À **minha família**, por toda dedicação, incentivo e apoio durante toda a realização deste projeto.

À **Profa. Dra. Stela Mattiello-Rosa**, mais que professora também uma grande amiga. Obrigada por todas as contribuições dadas no desenvolvimento do estudo, por todos os conselhos e conversas ao longo destes anos. Você é muito especial.

A todos os **voluntários** que participaram deste estudo. Vocês foram essenciais! Sem vocês não teria sido possível a realização deste trabalho. Obrigada pela disponibilidade e por todos os momentos de descontração que passamos. Sempre me lembrarei de vocês.

À **empresa** que permitiu a realização do estudo, e a todos os seus **funcionários**.

Ao **Dr. Raul Borges Filho** por ter realizado as imagens de ultra-sonografia dos ombros dos voluntários.

À **Profa. Dra. Isabel Porcatti de Walsh** que realizou meu primeiro contato com os trabalhadores da empresa, e que fez importantes considerações sobre o projeto em minha qualificação.

À **Dra. Michelle Alem**, responsável pelo setor de fisioterapia da empresa, que sempre me ajudou nos contatos com os voluntários.

Ao **Marcelo**, pela disposição de entregar um saco de gelo na empresa todos os dias, e assim permitir a realização da crioterapia nos voluntários.

À **Melina Nevoeiro Haik** que me acompanhou no desenvolvimento de todo o projeto e me ajudou sempre que precisei. Sem você a realização deste trabalho teria sido bem mais difícil. Obrigada!

À **Tereza Fatori** que várias vezes realizou o transporte dos voluntários para o médico e para a universidade. Sua ajuda foi fundamental!

À grande amiga **Bia** que também foi uma pessoa extremamente importante no desenvolvimento do projeto. O que seria de mim sem você? Obrigada por toda paciência, todo carinho e toda dedicação nas inúmeras vezes que me recorri a você para ajudas estatísticas, desenvolvimento de rotina e artes gráficas. Quantas vezes eu tive dúvidas ou idéias que precisavam ser faladas naquele momento e você sempre foi toda ouvidos. Obrigada por tudo do fundo do meu coração.

À **Mari Ávila** e à **Chris Lanatovitz** por todas as ajudas “isocinéticas” e “eletromiográficas”. Muito obrigada!

À **Fer Romaguera** que me ajudou várias vezes a colocar eletrodos e sempre me ouviu quando eu precisava falar.

Ao **Jay Deiner** pela amizade e paciência ao corrigir minha versão em inglês do artigo, e por me ajudar a passar os descritores de dor do questionário McGill para o inglês.

Ao pessoal do laboratório, **Lúcia, Dório, Jamacy, Thiago, Sabrina e João**, que sempre estiveram prontos para ajudar no que fosse preciso. E obrigada, é claro, pelos momentos de descontração.

Ao **Prof. Dr. Fábio Viadanna Serrão** pela leitura cuidadosa e importantes sugestões dadas na qualificação deste projeto.

À **Profa. Dra. Helenice Jane Cote Gil Coury** por ter aceitado participar da banca examinadora desta dissertação.

Ao **Prof. Dr. Jamil Natour** por ter aceitado participar com prontidão das bancas de qualificação e de defesa deste trabalho.

À **Profa. Dra. Paula Lobo da Costa** pelo tempo concedido e pela atenção dada quando precisei.

Ao **Tarcísio**, ao **Charles**, à **Andreza**, à **Camilla** e à **Cynthia** que me acompanharam em diferentes fases do projeto. Obrigada pela amizade de vocês!

À **Paulinha** e à **Osmara**, secretárias do PPG-FT, pela paciência e atendimento prestado durante o período.

À **CAPES** pela bolsa de estudo concedida.

A todos que de alguma forma contribuíram para a realização do trabalho.

Sumário

Considerações iniciais sobre o projeto desenvolvido.....	1
Apresentação.....	5
Referências Bibliográficas.....	7
ARTIGO 1 – Dor em trabalhadores portadores da síndrome do impacto do ombro: uma avaliação através dos questionários DASH e McGill de dor.....	8
Resumo.....	9
Introdução.....	10
Métodos.....	11
Resultados.....	15
Discussão.....	20
Conclusões.....	24
Agradecimentos.....	24
Referências bibliográficas.....	24
ARTIGO 2 – Exercícios de fortalecimento e alongamento aplicados durante a jornada de trabalho diminuem a dor e melhoram a capacidade física em trabalhadores portadores da síndrome do impacto.....	28
Resumo.....	29
Introdução.....	30
Métodos.....	32
Resultados.....	42
Discussão.....	46
Conclusões.....	52
Referências.....	52
ARTIGO 3 – Fisioterapia aplicada durante a jornada de trabalho melhora parâmetros isocinéticos em trabalhadores portadores da síndrome do impacto.....	58

Resumo.....	59
Introdução.....	60
Métodos.....	62
Resultados.....	70
Discussão.....	75
Conclusão.....	78
ARTIGO 4 – Redução do desempenho muscular e atraso da resposta neuromuscular durante a abdução do ombro em sujeitos portadores de impacto subacromial.....	85
Resumo.....	86
Introdução.....	87
Métodos.....	89
Resultados.....	91
Discussão.....	92
Conclusão.....	94
Referências.....	94
ANEXO I: Versão brasileira do questionário DASH	99
ANEXO II: Versão brasileira do questionário McGill de dor.....	102

Objetivo: Este estudo avaliou a efetividade um programa terapêutico, supervisionado e padronizado e realizado durante a jornada de trabalho, na função física e na dor de trabalhadores portadores da síndrome do impacto graus I e II. **Métodos:** Foram avaliados quatorze trabalhadores (idade média de $31,93 \pm 5,86$ anos), do sexo masculino, de uma linha de produção de uma indústria de material escolar portadores da síndrome do impacto unilateral, graus I e II de Neer. O questionário “Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand” (DASH) avaliou a função do membro superior. Por meio do questionário McGill de dor, a dor foi quantificada pelo número de palavras escolhidas e pelo índice de avaliação da dor (IAD). O desempenho físico foi avaliado por meio do torque, trabalho total e tempo de aceleração que foram medidos bilateralmente durante movimentos isocinéticos concêntricos de abdução e rotação lateral e medial, no plano da escápula, a $60^\circ/s$ e $180^\circ/s$. Os sujeitos realizaram, durante a jornada de trabalho, um programa de intervenção que consistiu de crioterapia, fortalecimento com bandas elásticas e alongamento. A intervenção foi realizada duas vezes por semana, por oito semanas. A avaliação foi realizada pré e pós-intervenção. **Resultados:** No período pós-intervenção, as pontuações do DASH melhoraram ($P < 0,05$) e o número de palavras escolhidas e o IAD diminuíram ($P < 0,05$). O torque melhorou ($P < 0,05$) na abdução a $60^\circ/s$ e na rotação medial em ambas as velocidades após o período de intervenção terapêutica. O trabalho total aumentou ($P < 0,05$), após a intervenção, na abdução e na rotação medial a $60^\circ/s$ e $180^\circ/s$. O tempo de aceleração diminuiu ($P < 0,05$) na abdução a $180^\circ/s$ quando comparado ao período pré-intervenção. Não houve alterações ($P > 0,05$) em nenhuma variável durante a rotação lateral. **Conclusão:** Um programa de reabilitação realizado durante a jornada de trabalho

parece melhorar os sintomas e a função dos trabalhadores portadores da síndrome do impacto graus I e II de Neer.

Palavras-chave: reabilitação; fortalecimento; alongamento; crioterapia

Purpose: This study evaluated the effectiveness of a standardized supervised therapeutic program performed during working hours on physical function and pain in workers with shoulder impingement stages I and II. **Methods:** Fourteen assembly line male workers (31.93 ± 5.86 years) with unilateral shoulder impingement stages I and II. The Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand (DASH) questionnaire evaluated function of the upper limbs. The McGill Pain Questionnaire quantified the pain by the number of words chosen and the pain rating index (PRI). Physical performance was evaluated by torque, total work and acceleration time that were measured bilaterally during isokinetic concentric abduction and lateral and medial rotations in the scapular plane, at $60^\circ/s$ and $180^\circ/s$. Subjects completed an eight-week intervention program, consisting of cryotherapy, strengthening and stretching exercises, performed twice a week during working hours, and they were evaluated pre- and post-intervention. **Results:** DASH scores improved ($P < 0.05$) and the number of words chosen and PRI decreased ($P < 0.05$) at post-intervention. Torque improved ($P < 0.05$) in the abduction at $60^\circ/s$ and in the medial rotation for both speeds after the therapeutic intervention. Total work increased ($P < 0.05$) at post-intervention for abduction and medial rotation at $60^\circ/s$ and $180^\circ/s$. Acceleration time decreased ($P < 0.05$) in the abduction at $180^\circ/s$ compared to the pre-intervention period. No changes were observed ($P > 0.05$) in any variable during lateral rotation. **Conclusion:** A rehabilitation program performed during working hours seems to improve symptom and physical performance in workers with shoulder impingement stages I and II.

Key-words: rehabilitation; strengthening; stretching; cryotherapy

Considerações iniciais sobre o projeto desenvolvido

Durante a graduação, realizei o Trabalho de Graduação em Fisioterapia no Laboratório de Anatomia da Universidade Federal de São Carlos, onde iniciei um estudo sobre a anatomia da articulação do ombro (dissecção dos tendões dos músculos subescapular, infra-espinal e redondo menor). Neste projeto foi realizada a análise morfométrica dos tendões em relação a acidentes ósseos palpáveis em diferentes posições da articulação do ombro (Revista Brasileira de Fisioterapia, 2005, v.9, n.3, p.265-271).

No último ano da graduação, conversei com a Profa. Tania Salvini sobre a possibilidade de fazer o mestrado sob sua orientação. A Profa. Tania se interessou em me orientar num projeto que envolvesse fortalecimento e alongamento muscular, tema no qual atua. No laboratório dela já haviam sido desenvolvidos outros projetos que avaliaram a dor e função muscular em humanos. A Profa. Stela Mattiello-Rosa também teve uma participação especial neste estudo. Anteriormente, ela desenvolveu um projeto sobre alguns parâmetros isocinéticos em sujeitos portadores da síndrome do impacto do ombro. Em conversa com ela, decidimos elaborar um projeto conjunto sobre esse tema. Comecei a analisar a literatura científica sobre a síndrome do impacto e seu tratamento.

Encontrei vários estudos sobre o tema (cinemática, isocinético, eletromiografia, propriocepção, tratamentos), e percebi que ainda há bastante polêmica sobre qual seria a melhor intervenção terapêutica para a redução da dor e a melhora da função do ombro em portadores da síndrome do impacto. Assim, decidimos elaborar um projeto que avaliasse a efetividade de um programa de reabilitação utilizado nos estágios iniciais da síndrome do impacto, uma vez que esta leva a progressiva perda funcional do ombro.

Foram selecionados para o nosso estudo os trabalhadores de uma empresa de material escolar de São Carlos. A Profa. Stela, que já havia realizado alguns trabalhos nessa empresa, fez o contato inicial que permitiu a realização do estudo. O Dr. Raul Borges Filho, médico ultra-sonografista, também participou deste projeto realizando os exames por imagem dos ombros dos sujeitos avaliados.

Durante o desenvolvimento deste projeto, foram avaliados cerca de 214 trabalhadores (79 homens, 135 mulheres). Os homens participaram deste projeto de mestrado, enquanto as mulheres foram avaliadas em outro projeto, orientado pela Profa. Stela, cujo objetivo era avaliar a propriocepção na síndrome do impacto.

No presente projeto optamos por avaliar somente os homens pois também foi realizada uma avaliação eletromiográfica de três músculos: trapézio superior, deltóide médio e serrátil anterior. A posição anatômica do músculo serrátil anterior dificultou sua avaliação eletromiográfica nas mulheres devido à presença da mama ou de tecido adiposo. No entanto, a análise dos resultados eletromiográficos ainda não foi concluída e por isso não será apresentada na dissertação.

Neste projeto de mestrado concluímos 4 estudos, os quais serão apresentados sob a forma de artigos científicos:

Artigo 1

Dor em trabalhadores portadores da síndrome do impacto do ombro: uma avaliação através dos questionários DASH e McGill de dor.

Paula Rezende Camargo, Melina Nevoeiro Haik, Raul Borges Filho, Stela Márcia Gonçalves Mattiello-Rosa, Tania Fátima Salvini

Este estudo avaliou a função física e a dor em trabalhadores não submetidos à intervenção, do sexo masculino e feminino, portadores da síndrome do impacto, utilizando as versões brasileiras dos questionários “Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand” (DASH) e McGill de dor.

Artigo 2

Exercícios de fortalecimento e alongamento aplicados durante a jornada de trabalho diminuem a dor e melhoram a capacidade física em trabalhadores portadores da síndrome do impacto.

Paula R. Camargo, Melina N. Haik, Stela M. G. Mattiello-Rosa, Paula M. Ludewig, Tania F. Salvini

Este estudo avaliou a efetividade de um programa de intervenção fisioterapêutico, supervisionado e padronizado, realizado durante a jornada de trabalho na função física e na dor de um grupo trabalhadores portadores da síndrome do impacto através das versões brasileiras dos questionários “Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand” (DASH) e McGill de dor.

Artigo 3

Fisioterapia aplicada durante a jornada de trabalho melhora parâmetros isocinéticos em trabalhadores portadores da síndrome do impacto.

Paula Rezende Camargo, Melina Nevoeiro Haik, Stela M. G. Mattiello-Rosa, Tania Fátima Salvini

Este estudo avaliou a efetividade de um programa de intervenção fisioterapêutico, supervisionado e padronizado, realizado durante a jornada de trabalho na performance

física, analisada por meio de parâmetros isocinéticos, de um grupo de trabalhadores portadores da síndrome do impacto.

Artigo 4

Redução do desempenho muscular e atraso da resposta neuromuscular durante a abdução do ombro em sujeitos portadores de impacto subacromial.

Paula Rezende Camargo, Melina Nevoeiro Haik, Stela M. G. Mattiello-Rosa, Tania Fátima Salvini

Este estudo teve por objetivo avaliar a performance muscular e a resposta neuromuscular durante a abdução do ombro em sujeitos portadores da síndrome do impacto, não submetidos à intervenção fisioterapêutica.

Apresentação

Descrições sobre a frequência de lesões no ombro datam do século XIX, com estudos de Smith.¹ Dentre as diversas doenças do ombro, a síndrome do impacto é uma das causas mais frequentes de dor e disfunção nesta articulação. A maior incidência desta síndrome ocorre em pessoas que utilizam o membro superior de forma repetitiva em posição acima da cabeça, em atividades ocupacionais ou desportivas, ocasionando o impacto das estruturas subacromiais contra o arco coracoacromial. O posicionamento anatômico dos tendões dos músculos que compõem o manguito rotador, principalmente o supra-espinal, em conjunto com o tendão da cabeça longa do bíceps e a bursa subacromial, predispõe a compressão destas estruturas contra o arco coracoacromial, durante o movimento de flexão/abdução do ombro.²

Neer² descreveu três graus para a síndrome do impacto, os quais são utilizados até os dias atuais e também serão considerados nesse estudo:

a) Síndrome do impacto Grau I – Presença de edema, hemorragia. Acomete com maior frequência jovens com idade inferior a 25 anos, mas pode ser diagnosticado em sujeitos de qualquer faixa etária. O edema e a hemorragia podem ser resultantes da sobrecarga em atividades esportivas e ocupacionais do membro superior em posição de elevação acima de 90°.

b) Síndrome do impacto Grau II – Presença de fibrose, tendinite. Geralmente ocorre em indivíduos com idade entre 25 e 40 anos. Está relacionada a traumas repetitivos, os quais podem gerar inflamação das estruturas contidas no espaço subacromial. Em decorrência das inflamações recorrentes, a bursa torna-se fibrótica e espessada. Neste estágio, a atividade funcional do ombro não é severamente afetada na

realização de ações leves, porém torna-se dolorosa à sobrecarga de trabalho do membro superior em posição de elevação acima de 90°.

c) Síndrome do impacto Grau III – presença de lesões do manguito rotador, ruptura do bíceps, alterações ósseas. Dificilmente ocorre em pessoas abaixo dos 40 anos. O desgaste causado pelo impacto pode levar a rupturas parciais ou completas do manguito rotador. Diminuição do espaço subacromial, devido à elevação da cabeça do úmero e erosão do acrômio anteriormente, assim como uma leve protuberância na tuberosidade maior do úmero no ponto de inserção do músculo supra-espinal, são algumas alterações ósseas que podem ser observadas. A função é progressivamente reduzida e dolorosa, mesmo em atividades leves.

Observa-se que se a dor no ombro não for tratada, a tendinopatia pode progredir para ruptura do manguito rotador, a qual necessitará de intervenção cirúrgica. Vários programas de reabilitação têm sido propostos para o tratamento dessa síndrome para melhorar a sintomatologia e função, com objetivo de se evitar ou retardar a cirurgia. Um grande problema é a dificuldade de comparação entre eles, devido a diferenças nas populações estudadas, assim como nos protocolos de intervenção e avaliação. Um recente artigo de revisão sistemática,³ relata que a literatura atual recomenda o fortalecimento dos músculos do manguito rotador e escapulares, associado ao alongamento de tecidos moles anteriores e posteriores do ombro, no sentido de se atuar sobre as principais causas da síndrome do impacto. No entanto, segundo revisão recente da literatura, não há estudos que tenham avaliado a eficácia desses programas analisando diferentes aspectos sintomatológicos e funcionais ao mesmo tempo, como: diferentes variáveis isocinéticas, dor e atividades funcionais. Estudos com metodologia científica bem delineada podem

contribuir com o avanço do conhecimento nessa área. Nesse estudo, tentamos dar uma contribuição em relação à avaliação funcional e caracterização da dor em portadores da síndrome do impacto. Além disso, avaliar os efeitos de uma intervenção terapêutica controlada.

O presente projeto avaliou diferentes aspectos funcionais da síndrome do impacto após intervenção fisioterapêutica. Assim, os resultados desse estudo fornecem uma análise dos efeitos de uma intervenção fisioterapêutica, proposta para portadores da síndrome do impacto do ombro graus I e II, aplicada durante a jornada de trabalho desses indivíduos.

Em conclusão, os resultados desse projeto apresentam 3 novas contribuições à literatura e indicam que: 1) há diferença na sintomatologia dolorosa entre os sexos, com as mulheres apresentando mais queixas de dor; 2) protocolo fisioterapêutico aplicado durante a jornada de trabalho melhora a dor e a função; 3) indivíduos portadores da síndrome do impacto apresentam um atraso na resposta neuromuscular.

Referências Bibliográficas

- 1) Smith, JG. Pathological appearances of seven cases of injury of the shoulder joint with remarks. *Am J Med Sci* 1835;16:219-224.
- 2) Neer, CS. Anterior acromioplasty for chronic impingement in the shoulder: A preliminary report. *J Bone Joint Surg Am* 1972;54-A:41-50.
- 3) Michener, LA, Walsworth, MK, Burnet, EN. Effectiveness of rehabilitation for patients with subacromial impingement syndrome: a systematic review. *J Hand Ther* 2004;17:152-164.

ARTIGO 1**Dor em trabalhadores portadores da síndrome do impacto do ombro: uma avaliação através dos questionários DASH e McGill de dor**

Paula Rezende Camargo, Melina Nevoeiro Haik, Raul Borges Filho, Stela Márcia Gonçalves Mattiello-Rosa, Tania Fátima Salvini

Departamento de Fisioterapia, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, SP, Brasil

Resumo

Objetivo: Este estudo avaliou função física e dor em trabalhadores portadores da síndrome do impacto através das versões brasileiras dos questionários “Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand” (DASH) e McGill de dor.

Métodos: Foram avaliados vinte e sete trabalhadores (18 homens e 9 mulheres; idade média de $33,26 \pm 6,49$ anos) de uma linha de produção de uma indústria de material escolar. O tempo de duração de dor no ombro era de $31,74 \pm 32,92$ meses e o tempo de trabalho na indústria era de $11,08 \pm 6,41$ anos. O questionário DASH foi utilizado para avaliar o estado funcional e os sintomas dos membros superiores dos trabalhadores. Através do questionário McGill de dor, a dor foi quantificada pelo número de palavras escolhidas e pelo índice de avaliação da dor (IAD).

Resultados: As mulheres apresentaram piores pontuações ($P < 0,05$) que os homens para ambos os módulos do DASH. As mulheres escolheram mais palavras ($17,00 \pm 2,59$) que os homens ($13,33 \pm 3,16$) e também apresentaram o maior IAD total ($P < 0,05$).

Conclusões: Os resultados obtidos neste grupo de trabalhadores brasileiros com síndrome do impacto do ombro identificam os mais comuns descritores utilizados para dor no ombro. Além disso, este estudo mostra que as mulheres estão mais propensas a apresentarem incapacidade física e dor quando comparadas aos homens. Os questionários DASH e McGill de dor são ferramentas importantes e úteis na avaliação clínica da síndrome do impacto do ombro, assim como para identificar diferenças de gênero nos sujeitos portadores da síndrome do impacto.

Palavras-chave: dor; manguito rotador; atividade acima da cabeça; língua portuguesa

Introdução

O termo “impacto” foi introduzido por Neer em 1972¹. A síndrome do impacto do ombro é uma das causas mais comuns de dor no ombro e apresenta um grande impacto sócio-econômico devido à sua influência na habilidade de trabalhar². “Impacto” refere-se à dor na região ântero-superior do ombro³. A dor ocorre devido à compressão e abrasão mecânica das estruturas subacromiais contra a superfície anterior do acrômio e o ligamento coracoacromial, principalmente durante a elevação do braço³.

Muitos questionários são utilizados para avaliar a capacidade funcional e a dor em pessoas com desordens do ombro, e para avaliar a influência destas nas atividades de vida diária destas pessoas^{4,5}. A relação entre as desordens do membro superior e o trabalho é um problema comum em muitos países. Dor no ombro ou desordens específicas como a síndrome do impacto são bastante freqüentes em trabalhadores de várias indústrias⁶. A utilização de questionário é um instrumento fácil para se avaliar a efetividade de protocolos de reabilitação e técnicas cirúrgicas^{7,8}.

É importante a avaliação da experiência de incapacidade do sujeito por meio de questionários, principalmente aqueles que avaliam aspectos específicos como função física e dor. O questionário “Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand” (DASH) foi desenvolvido para avaliar incapacidade física e sintomas de uma grande variedade de desordens do membro superior⁹. Mais tarde, este questionário foi traduzido para o Português brasileiro¹⁰. O processo de tradução passou por uma adaptação cultural e foi considerado um instrumento confiável e válido para avaliação do membro superior em sujeitos brasileiros.

O questionário McGill de dor é considerado um dos mais conhecidos e utilizados instrumentos para avaliação verbal da dor. Este questionário foi desenvolvido por Melzack em 1975¹¹, e avalia as experiências dolorosas qualitativa e quantitativamente. Após sua construção, o questionário foi traduzido para vários idiomas, incluindo o Português¹². Castro traduziu o questionário McGill de dor para o Português brasileiro com algumas adaptações culturais¹³. O Instituto Nacional de Seguro Social do Brasil mostrou que as desordens músculo-esqueléticas relacionadas ao trabalho são responsáveis por mais de 80% dos diagnósticos que resultaram em concessão de auxílio-acidente ou aposentadoria por invalidez¹⁴. Entre estas desordens está a síndrome do impacto. Apesar disto, não há estudos que avaliem como os trabalhadores brasileiros descrevem a incapacidade e a dor associada à síndrome do impacto.

Assim, o objetivo deste estudo foi avaliar a função física e a dor em um grupo de trabalhadores portadores da síndrome do impacto por meio das versões brasileiras dos questionários DASH¹⁰ e McGill de dor¹³. Possíveis diferenças entre os gêneros também foram avaliadas. Para o nosso conhecimento, este é o primeiro estudo que identifica as incapacidades em um grupo de trabalhadores brasileiros portadores da síndrome do impacto, assim como as palavras em Português que melhor descrevem este tipo de dor.

Métodos

Sujeitos

Foram avaliados vinte e sete trabalhadores ($33,26 \pm 6,49$ anos) de uma linha de produção de uma indústria de material escolar. Dezoito eram homens ($31,28 \pm 6,35$ anos) e 9 eram mulheres ($37,22 \pm 4,97$ anos). Conforme relatado pelos trabalhadores, o tempo

de duração da dor era de $31,74 \pm 32,92$ meses, e o tempo médio de trabalho na indústria era de $11,08 \pm 6,41$ anos.

O diagnóstico clínico da síndrome do impacto foi realizado seguindo o critério clínico de reprodução de dor em pelo menos 3 dos testes: Neer¹, Hawkins¹⁵, Jobe¹⁶, Speed¹⁷, Gerber¹⁸ e Yergason¹⁹. Para confirmar o diagnóstico, foi realizada ultrasonografia dos ombros acometido e não-acometido. Todos os sujeitos eram portadores da síndrome do impacto unilateral grau I e II de Neer²⁰. Em 14 sujeitos, o lado dominante era o acometido, e em 13 sujeitos o lado não-dominante. Grávidas ou sujeitos com história de lesão no ombro, tendões com ruptura, frouxidão ligamentar, cirurgia prévia no ombro ou pescoço, ou doença sistêmica foram excluídos. Além disso, sujeitos que não eram capazes de ler ou entender Português também foram excluídos. Todos os sujeitos assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido, e o estudo foi realizado de acordo com a Declaração de Helsinki.

Questionário “Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand” (DASH)

A versão brasileira do questionário DASH (Anexo I) foi utilizada para avaliar a capacidade funcional e os sintomas dos membros superiores dos trabalhadores¹⁰. O questionário contém 30 questões gerais destinadas a medir a função física e os sintomas, incluindo 2 itens relacionados à função física, 6 itens relacionados aos sintomas e 3 itens relacionados à função social. Além disso, há 2 módulos com 4 itens opcionais: um para atletas ou músicos e outro para trabalhadores. Neste estudo, apenas o módulo para trabalhadores foi utilizado. Cada questão apresenta 5 possibilidades de resposta, que varia de “não houve dificuldade” até “não conseguiu fazer”, com uma escala de pontuação de 1

a 5 pontos. A pontuação do questionário é calculada por meio de fórmulas estabelecidas, uma delas é utilizada para analisar as primeiras 30 questões e a outra é utilizada para analisar os módulos opcionais separadamente, conforme descrito por Hudak et al⁹.

Questionário McGill de dor

A versão brasileira do questionário McGill de dor¹³ (Anexo II) foi utilizada para avaliar a dor multidimensionalmente. A versão do original em Inglês do questionário apresenta 78 palavras, enquanto a versão brasileira apresenta 68 palavras devido a algumas adaptações culturais. Como proposto por Melzack¹¹, este questionário é composto por 4 partes: 1- Localização da dor; 2- Padrão temporal da dor; 3- Descrição da dor; e 4- Intensidade da dor presente (IDP).

Na primeira parte do questionário, vistas anterior e posterior do corpo humano são mostradas ao sujeito que deverá determinar a área dolorosa.

Na segunda parte, são coletadas informações sobre o padrão temporal da dor que inclui: início da dor, se é contínua ou intermitente, e se o sujeito já se submeteu a algum tipo de intervenção para minimizar a dor.

A terceira parte é a mais original do questionário. Primeiramente, deve-se pedir ao sujeito para descrever sua dor espontaneamente. A seguir, o avaliador lê, em voz alta, um conjunto de 68 palavras que descrevem qualidades de experiências dolorosas. Após cada palavra lida, dá-se o tempo necessário para o sujeito decidir se tal palavra descreve ou não a sua dor. As 68 palavras estão divididas em 4 categorias: sensorial, afetiva, subjetiva e mista. Estas 4 categorias estão distribuídas em 20 subcategorias que descrevem diferentes qualidades de dor. O sujeito tem a opção de escolher uma ou nenhuma palavra

em cada subcategoria. Dez subcategorias pertencem à categoria sensorial (temporal; espacial; pressão em um ponto; incisão; compressão; tração; calor; vivacidade; surdez; e sensorial geral); 5 subcategorias à afetiva (cansaço; autonômica; medo; punição; e desprazer); 1 subcategoria à subjetiva (subjetiva); e 4 subcategorias à mista (dor/movimento; sensorial; frio; e emocional). Cada subcategoria é composta de 2 a 6 palavras que aparecem em ordem crescente de intensidade. A palavra utilizada para representar a menor intensidade de dor recebe a pontuação 1, para a próxima 2, e assim por diante, como descrito por Melzack¹¹.

A última parte do questionário tem por objetivo avaliar o IDP que indica a intensidade global da dor no momento da aplicação do questionário. Esta parte é composta por 5 descritores: “sem dor”; “fraca”; “moderada”; “forte”; “violenta” e “insuportável”.

Baseado no questionário McGill de dor, a dor pode ser quantificada de 2 maneiras: 1) Número de palavras escolhidas: a soma de todas as palavras escolhidas pelo sujeito nas 20 subcategorias. Como o sujeito pode escolher no máximo uma palavra em cada subcategoria, o número máximo de palavras escolhidas é 20; 2) Índice de avaliação da dor (IAD): é baseado na pontuação da terceira parte do questionário e obtido pela soma de todos os valores das palavras escolhidas para descrever a dor. A pontuação máxima para as categorias sensorial, afetiva, subjetiva e mista é 34, 17, 5 e 12, respectivamente.

Análise estatística

Os resultados foram analisados por meio do software “Statistica for Windows” (versão 5.5 StatSoft.). Para os dados que não apresentaram distribuição normal, foi utilizado o teste não-paramétrico de Mann-Whitney. O teste paramétrico *t*-Student foi utilizado para analisar dos dados com distribuição normal. Foi considerado um nível de 5% para determinar diferenças estatisticamente significantes. O teste de correlação de Spearman foi aplicado para verificar correlação entre a pontuação do DASH e o tempo de duração da dor, e entre a pontuação do DASH e o tempo de trabalho na indústria. Também foi realizada uma análise descritiva para avaliar a frequência que cada palavra e cada nível de dor no IDP foram escolhidos.

Resultados

Não houve diferença ($P > 0,05$) no tempo de duração da dor entre homens e mulheres ($26,06 \pm 30,47$ meses e $43,11 \pm 36,48$ meses, respectivamente), no entanto, as mulheres eram mais velhas ($P < 0,05$) e tinham mais tempo de trabalho na indústria que os homens ($17,38 \pm 5,73$ anos vs $8,11 \pm 4,14$ anos, respectivamente, $P < 0,05$).

Questionário “Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand” (DASH)

As mulheres apresentaram piores pontuações ($P < 0,05$) que os homens para ambas as partes do DASH, geral e opcional para trabalho (Tabela 1).

Houve fraca correlação, para homens e mulheres, entre a pontuação do DASH e o tempo de duração da dor ($r = -0,21$ e $r = 0,20$, $P > 0,05$), e entre a pontuação do DASH e o tempo de trabalho na indústria ($r = -0,08$ e $r = 0,12$, respectivamente, $P > 0,05$).

Tabela 1: Pontuações do DASH em trabalhadores portadores da síndrome do impacto.

	Homens (n=18)	Mulheres (n=9)	Total (n=27)
Pontuação DASH geral	24,30 ± 15,75	46,97 ± 14,79 *	31,27 ± 18,54
(mínimo – máximo)	(2,50 – 72,50)	(28,33 – 73,33)	(2,50 – 73,33)
Pontuação DASH trabalho	24,65 ± 17,73	44,53 ± 19,02 *	30,76 ± 20,07
(mínimo – máximo)	(0,00 – 56,25)	(12,50 – 68,75)	(0,00 – 68,75)

Resultados são média ± desvio-padrão.

* P < 0,05, quando comparado aos homens.

Questionário McGill de dor

Localização da dor

Além do ombro, 12 sujeitos localizaram a dor no pescoço e no dorso superior. Três sujeitos localizaram a dor em ambos os ombros. O ombro direito apresentou-se dolorido em 5 mulheres e 9 homens, e o esquerdo em 5 mulheres e 11 homens. No geral, as mulheres apresentaram uma maior região dolorosa que os homens.

Número de palavras escolhidas e descrição da dor

A tabela 2 mostra as palavras mais escolhidas pelos homens e pelas mulheres. Das 68 palavras possíveis, 57 palavras (83,82 %) foram escolhidas.

As palavras “pesada”, “que dá ânsia de vômito” e “que parte ao meio” não foram escolhidas pelos homens, mas foram utilizadas pelas mulheres para descrição da dor. As mulheres não utilizaram as palavras “fatigante”, “leve”, “que salta aqui e ali”, “inaguentável”, “irritante”, “como um beliscão”, “de chorar”, “gelada” ou “cruel”.

No geral, as mulheres escolheram mais palavras ($17,00 \pm 2,59$) que os homens ($13,33 \pm 3,16$) e também apresentaram maiores valores de IAD ($P < 0,05$) nas categorias sensorial e mista (Tabela 3). O IAD total também foi maior para as mulheres ($P < 0,05$).

A tabela 4 mostra as palavras utilizadas pelos trabalhadores para descrição espontânea da dor. Foram utilizados 25 descritores, sendo que 13 deles aparecem na versão brasileira do questionário McGill de dor.

Tabela 2: As palavras, em Português, mais escolhidas por trabalhadores com síndrome do impacto avaliados por meio da versão brasileira do questionário McGill de dor.

Palavras escolhidas	Homens (n=18)	Mulheres (n=9)	Total (n=27)
incômoda	14 (77,78 %)	9 (100,00 %)	23 (85,19 %)
que deixa tenso(a)	15 (83,33 %)	8 (88,89 %)	23 (85,19 %)
latejante	12 (66,67 %)	5 (55,56 %)	17 (62,96 %)
que cresce e diminui	13 (72,22 %)	4 (44,44 %)	17 (62,96 %)
que repuxa	12 (66,67 %)	5 (55,56 %)	17 (62,96 %)
dolorida	13 (72,22 %)	3 (33,33 %)	16 (59,26 %)
que irradia	6 (33,33 %)	8 (88,89 %)	14 (51,85 %)
castigante	10 (55,56 %)	2 (22,22 %)	12 (44,44 %)
que prende	7 (38,89 %)	5 (55,56 %)	12 (44,44 %)
que perturba	8 (44,44 %)	4 (44,44 %)	12 (44,44 %)
amortecida	5 (27,78 %)	6 (66,67 %)	11 (40,74 %)
em câibra ou cólica	8 (44,44 %)	3 (33,33 %)	11 (40,74 %)
que enfraquece	10 (55,56 %)	1 (11,11 %)	11 (40,74 %)
que esquenta	6 (33,33 %)	4 (44,44 %)	10 (37,00 %)
torturante	5 (27,78 %)	5 (55,56 %)	10 (37,00 %)
pica com uma agulhada	8 (44,44 %)	2 (22,22 %)	10 (37,00 %)
como uma ferroadada	6 (33,33 %)	3 (33,33 %)	9 (33,33 %)
em formigamento	6 (33,33 %)	3 (33,33 %)	9 (33,33 %)
como uma fisgada	4 (22,22 %)	4 (44,44 %)	8 (29,63 %)
como uma pontada de faca	5 (27,78 %)	3 (33,33 %)	8 (29,63 %)
chata	7 (38,89 %)	1 (11,11 %)	8 (29,63 %)
espeta como uma lança	4 (22,22 %)	4 (44,44 %)	8 (29,63 %)
fria	2 (11,11 %)	6 (66,67 %)	8 (29,63 %)
que cansa	3 (16,67 %)	5 (55,56 %)	8 (29,63 %)
que se espalha em círculos	6 (33,33 %)	1 (11,11 %)	7 (25,93 %)
que queima como água quente	6 (33,33 %)	1 (11,11 %)	7 (25,93 %)
de suar frio	4 (22,22 %)	3 (33,33 %)	7 (25,93 %)

Índice de dor presente (IDP)

Os resultados do IDP podem ser observados na tabela 3. Nenhum dos sujeitos descreveu sua dor no momento da aplicação do questionário como “violenta”. Note que há diferença entre os gêneros no IDP. Todas as mulheres apresentaram dor no momento de responder o questionário como pode ser evidenciado pelo fato de que o nível 0 (sem dor) não foi escolhido por nenhuma delas. Além disso, as mulheres também não relataram os níveis 4 (violenta) e 5 (insuportável). Os níveis 3 (forte) e 4 (violenta) não foram escolhidos por nenhum homem.

Tabela 3: Índice de avaliação da dor (IAD) nas 5 diferentes categorias e intensidade da dor presente (IDP) em trabalhadores com síndrome do impacto do ombro avaliados por meio da versão brasileira do questionário McGill de dor.

Categoria (pontuação máxima)	Homens (n=18)	Mulheres (n=9)	Total (n=27)
Sensorial (34)	14,72 ± 4,44	20,88 ± 5,06*	16,77 ± 5,43
Afetiva (17)	5,50 ± 2,30	7,11 ± 3,40	6,03 ± 2,76
Subjetiva (5)	2,16 ± 1,09	2,00 ± 0,00	2,11 ± 0,89
Mista (12)	3,55 ± 1,61	5,22 ± 1,39*	4,11 ± 1,71
Total (68)	25,94 ± 6,99	35,22 ± 7,99*	29,03 ± 8,46

IDP	Homens (n=18)	Mulheres (n=9)	Total (n=27)
0 – Sem dor	6 (33,33 %)	0 (0,00 %)	6 (22,22 %)
1 – Fraca	5 (27,78 %)	2 (22,22 %)	7 (25,93 %)
2 – Moderada	6 (33,33 %)	5 (55,56 %)	11 (40,74 %)
3 – Forte	0 (0,00 %)	2 (22,22 %)	2 (7,41 %)
4 – Violenta	0 (0,00 %)	0 (0,00 %)	0 (0,00 %)
5 – Insuportável	1 (5,56 %)	0 (0,00 %)	1 (3,70 %)

Resultados são média ± desvio-padrão. * P < 0,05, quando comparado aos homens.

Tabela 4: Palavras, em Português, utilizadas espontaneamente pelos homens e mulheres trabalhadores para descrever a dor associada à síndrome do impacto. Há dois grupos de palavras: um para as palavras encontradas na versão brasileira do questionário McGill de dor e outro para as palavras não listadas nesta versão do questionário.

Palavras no questionário	Trabalhadores n (%)	Palavras não listadas no questionário	Trabalhadores n (%)
pica como uma agulhada	7 (25,92)	forte	2 (7,40)
incômoda	6 (22,22)	aguda	2 (7,40)
chata	6 (22,22)	prensada	1 (3,70)
como uma pontada de faca	6 (22,22)	fina	1 (3,70)
latejante	5 (18,51)	tem picos	1 (3,70)
como uma fisgada	3 (11,11)	estica	1 (3,70)
em formigamento	3 (11,11)	puxando	1 (3,70)
que vai e vem	3 (11,11)	por dentro	1 (3,70)
irritante	2 (7,40)	que desloca o ombro	1 (3,70)
ardida	2 (7,40)	queima	1 (3,70)
adormecida	1 (3,70)	que segura	1 (3,70)
enfraquece	1 (3,70)	uma dor	1 (3,70)
que cansa	1 (3,70)		

Discussão

Este é o primeiro estudo que identifica os descritores da dor, em Português brasileiro, em um grupo de trabalhadores portadores da síndrome do impacto. Os resultados encontrados são de importante valor diagnóstico para os clínicos uma vez que

a linguagem verbal é uma importante ferramenta na comunicação de uma experiência dolorosa.

Foi proposto que a dor decorrente da síndrome do impacto ocorre na região ântero-superior do ombro³. No entanto, um estudo recente mostrou que a síndrome do impacto pode se manifestar como dor no pescoço²¹. Eles descreveram a dor no pescoço na área súpero-medial da borda da escápula. Nossos resultados sobre a localização da dor nos trabalhadores portadores da síndrome do impacto estão de acordo com estes dois estudos prévios. A dor foi localizada na região ântero-superior do ombro, no pescoço e no dorso superior.

No nosso trabalho, as mulheres apresentaram maiores pontuações no DASH (pontuação média de 46) que os homens (pontuação média de 24), o que sugere que a função física nas mulheres está mais prejudicada. Recentemente, a versão sueca do questionário DASH foi utilizada para avaliar a satisfação de pacientes portadores da síndrome do impacto após descompressão artroscópica do espaço subacromial⁸. Após 6 meses, os pacientes relataram um alto índice de satisfação e não foram encontradas diferenças entre os gêneros na alteração absoluta da pontuação do DASH. No entanto, este estudo não mostrou as pontuações do DASH dos homens e das mulheres, em separado, antes e após a cirurgia. Os pacientes tinham uma média de idade de 49 anos e uma pontuação média de 42 pontos antes da cirurgia. No nosso estudo, os sujeitos eram mais novos (idade média de 33 anos) e apresentaram pontuação média de 31 pontos. Um outro estudo utilizou a versão em Inglês do DASH e mostrou maiores pontuações para sujeitos saudáveis mais velhos quando comparados aos mais jovens²². No presente

estudo, as mulheres eram mais velhas e tinham mais tempo de trabalho na indústria que os homens.

No nosso estudo, também foi possível observar diferença entre os gêneros no número de palavras escolhidas para descrever a dor e no índice total de avaliação da dor no questionário McGill de dor. As mulheres deste estudo utilizaram mais palavras e apresentaram maior índice total de avaliação da dor. Um estudo prévio encontrou que mulheres trabalhadoras são mais susceptíveis que os homens a desenvolver desordens no membro superior²³. Além da idade e do tempo de trabalho na indústria, essa diferença entre os gêneros pode ser devido ao desequilíbrio existente entre homens e mulheres na realização do trabalho doméstico²³. Nosso estudo confirma esta hipótese pois durante a avaliação dos trabalhadores, a maioria das mulheres reclamou da dor durante o trabalho de casa, como por exemplo, pendurar roupas no varal.

Outros estudos também demonstraram que as mulheres são mais sensíveis à dor e mais propensas a relatarem mais dor em condições experimentais e controladas de dor muscular^{24,25}. Contrariamente, não foram encontradas diferenças de gêneros no desenvolvimento de dor muscular tardia na musculatura do pescoço e do ombro²⁶.

A versão brasileira do questionário McGill de dor utilizada neste estudo foi previamente aplicado em mulheres com desordens músculo-esqueléticas relacionadas ao trabalho²⁷. No estudo, as mulheres escolheram com maior frequência as palavras “latejante”, “que irradia”, “que queima como fogo” e “em formigamento” para descreverem a dor. No nosso estudo, 3 destas palavras estavam entre as mais escolhidas: “latejante”, “que irradia” e “em formigamento”.

Homens portadores de dor crônica no pescoço e ombro que trabalhavam em abatedouro foram avaliados durante um trabalho repetitivo padronizado de baixa carga através da versão dinamarquesa do questionário McGill de dor²⁸. A síndrome do manguito rotador foi confirmada em 9 dos 12 trabalhadores e as palavras mais selecionadas para qualificar a dor usual foram “que irradia”, “como um machucado” e “incômoda”. Observe que em nosso estudo as palavras “que irradia” e “incômoda” também estavam entre as palavras mais escolhidas pelos trabalhadores utilizando a versão brasileira do questionário McGill de dor.

Muitos sintomas diferentes podem ser caracterizados ou estarem fortemente correlacionados a certos adjetivos de dor²⁹. Portanto, estudos que investiguem os descritores da dor são interessantes para verificar se certas palavras são comuns para descrever a dor em sujeitos portadores de uma condição específica. Como a descrição da dor está relacionada às respectivas experiências lingüísticas, cultural, sócio-econômica e educacional do sujeito, é importante que as experiências do sujeito sejam levadas em consideração durante a avaliação da dor. As queixas espontâneas apresentadas na tabela 4 mostram a importância da adaptação cultural. Como este estudo avaliou trabalhadores de apenas uma cidade do Brasil, as palavras que descrevem a dor talvez não representem as utilizadas em todo o país. Em estudos futuros, seria interessante avaliar os descritores de dor utilizados em trabalhadores portadores da síndrome do impacto em outras regiões do Brasil e em outros países onde o Português é falado.

Conclusões

Os resultados obtidos em um grupo de trabalhadores brasileiros portadores da síndrome do impacto mostram as palavras mais utilizadas para descrever a dor no ombro. Além disso, os resultados indicam que as mulheres estão mais propensas a apresentarem inabilidade física e dor quando comparadas aos homens. Os questionários DASH e McGill de dor são ferramentas importantes e úteis na avaliação clínica da síndrome do impacto do ombro, assim como para identificar diferenças de gênero nos sujeitos portadores da síndrome do impacto.

Agradecimentos

Paula Rezende Camargo e Melina Nevoeiro Haik foram bolsistas da CAPES e FAPESP, respectivamente. Os autores são profundamente gratos aos trabalhadores que participaram deste estudo, assim como à indústria que permitiu a execução da pesquisa.

Referências bibliográficas

1. Neer CS. Anterior acromioplasty for the chronic impingement syndrome in the shoulder: a preliminary report. *J Bone Joint Surg Am* 1972; 54-A: 41-50.
2. Walther M, Werner A, Stahlschmidt T, Woelfel R, Gohlke F. The subacromial impingement syndrome of the shoulder treated by conventional physiotherapy, self-training, and a shoulder brace: Results of a prospective, randomized study. *J Shoulder Elbow Surg* 2004; 13: 417-423.
3. Bigliani LU, Levine WN. Current concepts review: Subacromial impingement syndrome. *J Bone Joint Surg Am* 1997; 79-A: 1854-1868.

4. Roddey TS, Olson SL, Cook KF, Gartsman GM, Hanten W. Comparison of the University of California – Los Angeles Shoulder Scale and the Simple Shoulder Test with the Shoulder Pain and Disability Index: single administration reliability and validity. *Phys Ther* 2000; 8: 759-768.
5. Cloke DJ, Lynn SE, Watson H, Steen IN, Pudy S, Williams JR. A comparison of functional, patient-based scores in subacromial impingement. *J Shoulder Elbow Surg* 2005; 14: 380-384.
6. Leclerc A, Chastang JF, Niedhammer I, Landre MF, Roquelaure Y. Incidence of shoulder pain in repetitive work. *Occup Environ Med* 2004; 61: 39-44.
7. Ludewig PM, Borstad JD. Effects of a home exercise programme on shoulder pain and functional status in construction workers. *Occup Environ Med* 2003; 60: 841-849.
8. Bengtsson M, Lunsjö K, Hermodsson Y, Nordqvist A, Abu-Zidan FM. High patient satisfaction after arthroscopic subacromial decompression for shoulder impingement – A prospective study of 50 patients. *Acta Orthop* 2006; 77: 138-142.
9. Hudak PL, Amadio PC, Bombardier C. Development of an upper extremity outcome measure: the DASH. *Am J Ind Med* 1996; 29: 602-606.
10. Orfale AG, Araújo PMP, Ferraz MB, Natour J. Translation into Brazilian Portuguese, cultural adaptation and evaluation of the reliability of the Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand Questionnaire. *Braz J Med Biol Res* 2005; 38: 293-302.
11. Melzack R. The McGill Pain Questionnaire major properties and scoring methods. *Pain* 1975; 1: 277-299.
12. Pimenta CAM, Teixeira MJ. McGill pain questionnaire: Purpose of adaptation to the Portuguese language. *J São Paulo School Nurs* 1996; 30: 473-483.

13. Castro CES. Formulação linguística da dor: versão brasileira do questionário McGill de dor. [Master's Thesis]. São Carlos: Departamento de Fisioterapia, UFSCar; 1999.
14. Mendonça Jr HP, Assunção AA. Association between shoulder diseases and work: a brief review. *Rev Bras Epidemiol* 2005; 8: 167-176.
15. Hawkins RJ, Kennedy JC. Impingement syndrome in athletes. *Am J Sports Med* 1980; 8: 151-158.
16. Jobe FW, Moynes DR. Delineation of diagnostic criteria and a rehabilitation program for rotator cuff injuries. *Am J Sports Med* 1982; 10: 336-339.
17. Calis M, Akgun K, Birtane M, Karacan I, Calis H, Tuzun F. Diagnostic values of clinical diagnostic tests in subacromial impingement syndrome. *Ann Rheum Dis* 2000; 59: 44-47.
18. Gerber C, Krushell RJ. Isolated rupture of the subscapularis tendon. *J Bone Joint Surg* 1991; 73-B: 389-394.
19. Yergason RM. Supination sign. *J Bone Joint Surg* 1931; 13: 160.
20. Neer CS. Impingement lesions. *Clin Orthop* 1983; 173: 70-77.
21. Gorski JM, Schwartz LH. Shoulder impingement presenting as neck pain. *J Bone Joint Surg* 2003; 85-A: 635-638.
22. Hunsaker FG, Cioffy DA, Amadio PC, Wright JG, Cauglin B. The American academy of orthopaedic surgeons outcomes instruments: normative values from the general population. *J Bone Joint Surg Am* 2002; 84: 208-215.
23. Strazdins L, Bammer G. Women, work and musculoskeletal health. *Soc Sci Med* 2004; 58: 997-1005.

24. Riley JL, Robinson ME, Wise EA, Myers CD, Fillingim RB. Sex differences in the perception of noxious experimental stimuli: a meta-analysis. *Pain* 1998; 74: 181-187.
25. Ge HY, Madeleine P, Arendt-Nielsen L. Sex differences in temporal characteristics of descending inhibitory control: an evaluation using repeated bilateral experimental induction of muscle pain. *Pain* 2004; 110: 72-78.
26. Nie H, Kawczynski A, Madeleine P, Arendt-Nielsen L. Delayed onset muscle soreness in neck/shoulder muscles. *Eur J Pain* 2005; 9: 653-660.
27. Landgraf JF, Zanichelli K, Chiappa L, Castro CES, Salvini TF. The effect of the kinesiotherapy and of the massage in the pain of women with WRMD grade III. *Braz J Phys Ther* 2002; 6: 87-96.
28. Madeleine P, Lundager B, Voigt M, Arendt-Nielsen L. Sensory manifestations in experimental and work-related chronic neck-shoulder pain. *Eur J Pain* 1998; 2: 251-260.
29. Van Wijk AJ, Hoogstraten J. Paired comparisons of sensory pain adjectives. *Eur J Pain* 2004; 8: 293-297.

ARTIGO 2**Exercícios de fortalecimento e alongamento aplicados durante a jornada de trabalho diminuem a dor e melhoram a capacidade física em trabalhadores portadores da síndrome do impacto**

Paula R. Camargo,¹ Melina N. Haik,¹ Stela M. G. Mattiello-Rosa,¹ Paula M. Ludewig,²

Tania F. Salvini¹

¹Departamento de Fisioterapia, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, SP, Brasil

²Departamento de Fisioterapia e Reabilitação, Universidade de Minnesota, Minneapolis, MN, EUA

Resumo

Contextualização e objetivo: Dor no ombro é comum em trabalhadores e pode levar à incapacidade para trabalhar e executar as atividades de casa. Este estudo examinou a efetividade de um programa de reabilitação realizado durante a jornada de trabalho na função e na dor de trabalhadores portadores da síndrome do impacto graus I e II.

Sujeitos: Catorze trabalhadores, do sexo masculino, foram avaliados. **Métodos:** O questionário “Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand” (DASH) avaliou a função do membro superior. Por meio do questionário McGill de dor, a dor foi quantificada pelo número de palavras escolhidas e pelo índice de avaliação da dor (IAD). Por oito semanas, os sujeitos realizaram um programa que consistiu de exercícios de fortalecimento e alongamento, e crioterapia. Os sujeitos foram avaliados pré e pós-intervenção.

Resultados: No período pós-intervenção, as pontuações do DASH melhoraram e o número de palavras escolhidas e o IAD diminuíram. **Discussão e Conclusão:** Um programa de reabilitação realizado durante a jornada de trabalho parece melhorar os sintomas e a função dos trabalhadores portadores da síndrome do impacto.

Palavras-chave: reabilitação; crioterapia; dor no ombro

Introdução

A relação entre exposição ao trabalho e desordens do membro superior é um problema bastante comum em vários países. Dor no ombro ou desordens específicas, como a síndrome do impacto, é freqüente em trabalhadores de várias indústrias: têxtil, de produção, fabricação e distribuição de alimentos, pesqueira, linha de produção de trabalho repetitivo e operadores de caixa de supermercado.¹ A síndrome do impacto é uma das causas mais comuns de dor no ombro e apresenta um grande impacto sócio-econômico devido à sua influência na habilidade de trabalhar.^{2,3} “Impacto” refere-se à dor na região ântero-superior do ombro.⁴ Acredita-se que a dor aconteça devido à compressão e abrasão mecânica das estruturas subacromiais contra a superfície anterior do acrômio e o ligamento coracoacromial, principalmente durante a elevação do braço.⁵

Vários fatores são propostos como contribuintes para o desenvolvimento da síndrome do impacto subacromial. Entre estes fatores estão má postura,^{6,7} alterações acromiais,⁴ encurtamento da cápsula posterior,⁸ instabilidade,⁹ alteração na cinemática escapular e glenoumeral,¹⁰⁻¹² fraqueza muscular e sobrecarga, ou “overuse” secundário ao uso repetitivo e sustentado do braço durante atividades acima da cabeça.^{13,14}

Dor crônica no ombro de trabalhadores pode resultar na diminuição da utilização do ombro dolorido levando à incapacidade para trabalhar, perda da produtividade e incapacidade na execução das atividades de casa.¹⁵ Além disso, a dor crônica também pode resultar em acidentes de trabalho, afastamento ou aposentadoria por invalidez.¹⁶ Estas considerações podem representar prejuízos para o paciente e a sociedade.

Muitos tratamentos conservadores foram propostos para pessoas com síndrome do impacto do ombro.^{12,17-19} A literatura recente suporta fortemente a utilização de

exercícios terapêuticos para fortalecimento do manguito rotador e da musculatura escapular, e alongamento anterior e posterior do ombro para reduzir a dor e a perda funcional e para restaurar a cinemática e o padrão da atividade muscular do ombro.¹⁷ A crioterapia também é utilizada em combinação com exercícios terapêuticos no tratamento da síndrome do impacto.²⁰ O principal objetivo da crioterapia é minimizar a dor, o edema, a hemorragia e o espasmo muscular.²¹

Em trabalho prévio, observou-se atividade aumentada do trapézio superior em sujeitos com síndrome do impacto e isto pode contribuir para translação superior anormal e redução da rotação da escápula.¹⁰ Subsequentemente, redução da atividade muscular do trapézio superior deve ser considerada na reabilitação deste tipo de população. Encurtamento da cápsula posterior também foi identificado em sujeitos com síndrome do impacto. Desta forma, acredita-se que o alongamento da cápsula posterior seja importante para prevenir a excessiva translação anterior da cabeça umeral durante a elevação do braço.^{8,22} Com frequência, o peitoral menor também é alongado porque seu encurtamento pode limitar a rotação para cima e a inclinação posterior da escápula.^{12,23-25}

Exercícios para o manguito rotador frequentemente fazem parte de protocolos de reabilitação da síndrome do impacto.^{12,24} Os músculos do manguito rotador, principalmente o infra-espinal e o redondo menor, possuem um importante papel na estabilização do ombro, uma vez que eles estabilizam a cabeça umeral na cavidade glenóide, previnem as excessivas translações anterior e superior da cabeça umeral e produzem a rotação lateral do úmero para liberação da tuberosidade maior de baixo do acrômio.¹ O fortalecimento da musculatura escapulo-torácica também deve ser considerado na reabilitação da síndrome do impacto porque se acredita que a posição da

escápula influencia na largura do espaço subacromial.^{3,18,22,24} Grande parte da literatura suporta a idéia de que exercícios de elevação devem ser evitados^{12,26} porque o manguito rotador fraco não será capaz de contrabalancear a força do deltóide e prevenir a translação superior do úmero contra o acrômio.²² No entanto, um recente estudo¹⁹ mostrou bons resultados clínicos de um treino excêntrico para o supra-espinal e o deltóide em portadores crônicos da síndrome do impacto.

É comum que sujeitos com síndrome do impacto, graus I e II de Neer,²⁷ continuem suas atividades de trabalho, apesar dos sintomas. Nossa hipótese foi de que uma intervenção terapêutica que consiste de crioterapia, fortalecimento e alongamentos realizada durante a jornada de trabalho poderia ser efetivo na redução da incapacidade física e da dor em portadores da síndrome do impacto subacromial, graus I e II de Neer. Assim, o objetivo deste estudo foi avaliar a efetividade de um programa de intervenção, supervisionado e padronizado, na função física e na dor em um grupo de trabalhadores com síndrome do impacto através das versões brasileiras dos questionários “Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand” (DASH)²⁸ e McGill de dor.²⁹ Para o nosso conhecimento, este estudo traz evidência da efetividade de um programa, supervisionado e padronizado, realizado durante a jornada de trabalho em um grupo de trabalhadores com síndrome do impacto. Este estudo também descreve pela primeira vez as palavras em Português que melhor descrevem este tipo de dor antes e após tratamento terapêutico.

Métodos

Sujeitos

Inicialmente, um total de 79 trabalhadores, do sexo masculino, de uma linha de produção de uma indústria de material escolar foram recrutados e avaliados. Quarenta e

quatro trabalhadores relataram ausência de dor no ombro e 35 reclamaram de dor no ombro. Os sujeitos foram avaliados e diagnosticados com síndrome do impacto do ombro por um fisioterapeuta, e depois o diagnóstico foi confirmado por um médico ortopedista. O diagnóstico clínico da síndrome do impacto foi realizado seguindo o critério clínico de reprodução de dor em pelo menos 3 dos testes: Neer,⁵ Hawkins,³⁰ Jobe,³¹ Speed,³² Gerber³³ e Yergason.³⁴ Foi realizada ultra-sonografia dos ombros acometido e não-acometido para verificação de ruptura nos tendões. Foram excluídos os sujeitos com história de lesão no ombro, tendões com ruptura, frouxidão ligamentar com base na positividade do teste do Sulco³⁵ e do teste de Apreensão,³⁶ cirurgia prévia no ombro ou pescoço, acrómio ganchoso, doença sistêmica, injeção de corticoesteróide nos 3 meses prévios à intervenção ou fisioterapia nos 6 meses anteriores à intervenção.

Vinte dos 35 trabalhadores com dor no ombro foram diagnosticados com síndrome do impacto. Estes sujeitos eram portadores da síndrome do impacto unilateral grau I e II de Neer.²⁷ Deste grupo com síndrome do impacto, 3 trabalhadores foram excluídos por não se enquadrarem no critério de inclusão (dois apresentavam ruptura parcial do supra-espinhal, observada no exame de ultra-sonografia, e um relatou ser portador de diabetes). Dos dezessete trabalhadores que se enquadraram no critério de inclusão, 3 não completaram o período de intervenção devido ao horário de trabalho ou problemas pessoais. Assim, um total de quatorze trabalhadores (idade média de $31,93 \pm 5,86$ anos) foi avaliado neste estudo. Conforme relatado pelos trabalhadores, o tempo médio de duração da dor era de $28,50 \pm 33,64$ meses, e o tempo médio de trabalho na indústria era de $9,07 \pm 3,68$ anos.

O lado dominante era o acometido em 7 sujeitos e o não-dominante nos outros 7. Todos os trabalhadores eram capazes de ler e entender o Português, e assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido. O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética da universidade e foi realizado de acordo com a Declaração de Helsinki.

Questionário “Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand” (DASH)

O questionário DASH foi desenvolvido para avaliar a capacidade funcional e os sintomas de várias desordens dos membros superiores. Recentemente, o questionário foi traduzido para o Português brasileiro²⁸ a partir do original em inglês. Esta versão brasileira (Anexo I) foi utilizada para avaliar a capacidade funcional e os sintomas dos membros superiores dos trabalhadores. O questionário contém 30 questões gerais destinadas a medir a função física e os sintomas, incluindo 2 itens relacionados à função física, 6 itens relacionados aos sintomas e 3 itens relacionados à função social. Além disso, há 2 módulos com 4 itens opcionais: um para atletas ou músicos e outro para trabalhadores. Neste estudo, apenas o módulo para trabalhadores foi utilizado. Cada questão apresenta 5 possibilidades de resposta, que varia de “não houve dificuldade” até “não conseguiu fazer”, com uma escala de pontuação de 1 a 5 pontos. A pontuação do questionário é calculada por meio de fórmulas estabelecidas, uma delas é utilizada para analisar as primeiras 30 questões e a outra é utilizada para analisar os módulos opcionais separadamente, conforme descrito por Hudak et al.³⁷

Questionário McGill de dor

A versão brasileira do questionário McGill de dor²⁹ (Anexo II) foi traduzida do original em inglês³⁸ e utilizada para avaliar a dor multidimensionalmente. A versão do

original em Inglês do questionário apresenta 78 palavras, enquanto a versão brasileira apresenta 68 palavras devido a algumas adaptações culturais. Como proposto por Melzack,³⁸ este questionário é composto por 4 partes: 1- Localização da dor; 2- Padrão temporal da dor; 3- Descrição da dor; e 4- Intensidade da dor presente (IDP).

Na primeira parte do questionário, vistas anterior e posterior do corpo humano são mostradas ao sujeito que deverá determinar a área dolorosa sentida nos últimos dois dias (Figura 1).

Na segunda parte, são coletadas informações sobre o padrão temporal da dor que inclui: início da dor, se é contínua ou intermitente, e se o sujeito já se submeteu a algum tipo de intervenção para minimizar a dor.

A terceira parte é a mais original do questionário. Primeiramente, deve-se pedir ao sujeito para descrever sua dor espontaneamente. A seguir, o avaliador lê, em voz alta, um conjunto de 68 palavras que descrevem qualidades de experiências dolorosas. Após cada palavra lida, dá-se o tempo necessário para o sujeito decidir se tal palavra descreve ou não a sua dor. As 68 palavras estão divididas em 4 categorias: sensorial, afetiva, subjetiva e mista. Estas 4 categorias estão distribuídas em 20 subcategorias que descrevem diferentes qualidades de dor. O sujeito tem a opção de escolher uma ou nenhuma palavra em cada subcategoria. Dez subcategorias pertencem à categoria sensorial (temporal; espacial; pressão em um ponto; incisão; compressão; tração; calor; vivacidade; surdez; e sensorial geral); 5 subcategorias à afetiva (cansaço; autonômica; medo; punição; e desprazer); 1 subcategoria à subjetiva (subjetiva); e 4 subcategorias à mista (dor/movimento; sensorial; frio; e emocional). Cada subcategoria é composta de 2 a 6 palavras que aparecem em ordem crescente de intensidade. A palavra utilizada para

representar a menor intensidade de dor recebe a pontuação 1, para a próxima 2, e assim por diante, como descrito por Melzack.³⁸

Baseado no questionário McGill de dor, a dor pode ser quantificada de 2 maneiras: 1) Número de palavras escolhidas: a soma de todas as palavras escolhidas pelo sujeito nas 20 subcategorias. Como o sujeito pode escolher no máximo uma palavra em cada subcategoria, o número máximo de palavras escolhidas é 20; 2) Índice de avaliação da dor (IAD): é baseado na pontuação da terceira parte do questionário e obtido pela soma de todos os valores das palavras escolhidas para descrever a dor. A pontuação máxima para as categorias sensorial, afetiva, subjetiva e mista é 34, 17, 5 e 12, respectivamente.

A última parte do questionário tem por objetivo avaliar o IDP que indica a intensidade global da dor no momento da aplicação do questionário. Esta parte é composta por 5 descritores: “sem dor”; “fraca”; “moderada”; “forte”; “violenta” e “insuportável”.

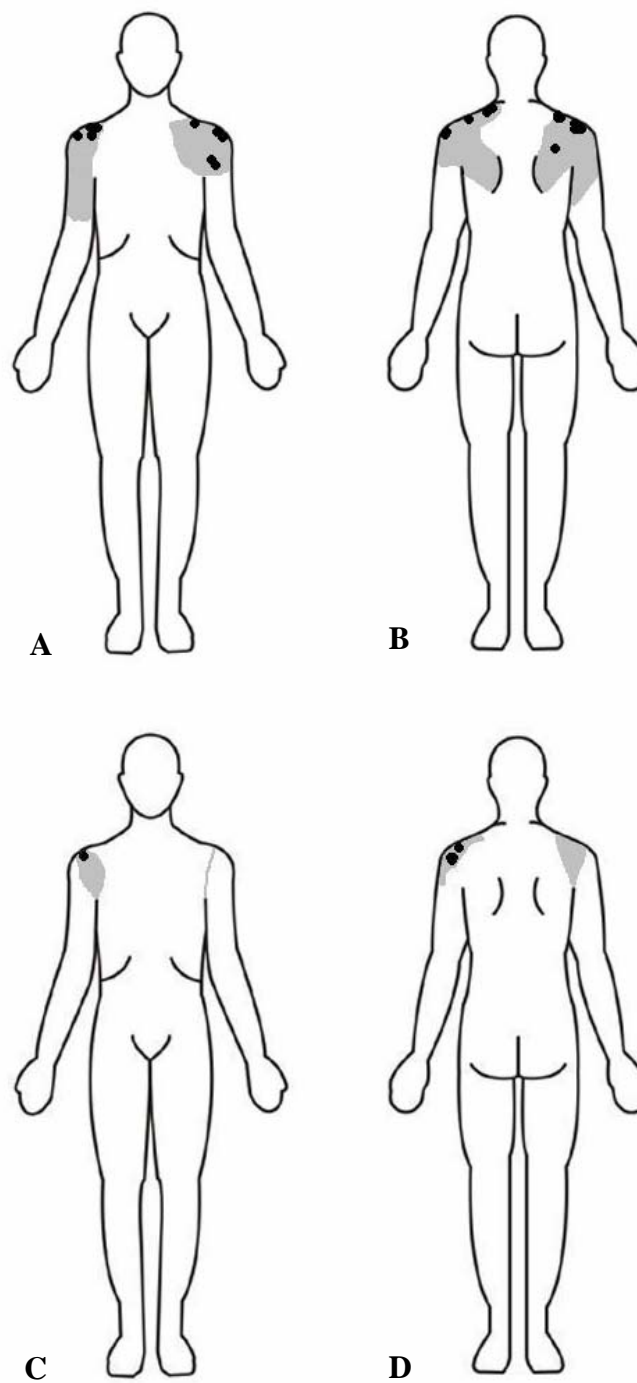


Figura 1: Localização anterior e posterior da área de dor em 14 trabalhadores com síndrome do impacto nos períodos pré-intervenção (A e B, respectivamente) e pós-intervenção (C e D, respectivamente). Os círculos pretos indicam os pontos localizados de dor identificados por alguns sujeitos. A área cinza representa a região dolorosa. Observe que a área dolorosa diminuiu após o período de intervenção.

Programa de intervenção

Um programa de intervenção padronizado que consiste de crioterapia e exercícios de alongamento e fortalecimento foi aplicado com base nas alterações funcionais associados à síndrome do impacto. A intervenção foi realizada por oito semanas consecutivas, duas vezes por semana, em dias alternados (na segunda-feira e quarta-feira, ou na terça-feira e quinta-feira). Todas as dezesseis sessões foram supervisionadas pela mesma fisioterapeuta e realizadas durante a jornada de trabalho em uma sala de fisioterapia da indústria. A duração de cada sessão era em média de uma hora. Após a sessão de intervenção, os trabalhadores retornavam aos seus trabalhos. A crioterapia foi aplicada somente no ombro acometido com o objetivo de minimizar os sintomas. Os exercícios de alongamento e fortalecimento foram realizados em ambos os ombros porque alguns estudos mostram que sujeitos com síndrome do impacto unilateral, frequentemente apresentam ruptura de tendão, alterações na cinemática ou na atividade muscular no lado contralateral, embora este se apresente assintomático.³⁹⁻⁴¹ O lado, acometido ou não-acometido, a começar os exercícios foi escolhido de forma randomizada.

No início de cada sessão, com o sujeito deitado em supino, saco plástico com gelo picado foi aplicado por 20 minutos, como recomendado por Knight,²¹ no ombro acometido. A crioterapia foi aplicada antes da realização dos exercícios de alongamento, pois algum sujeito poderia não ser capaz de realizar os exercícios devido à dor. O procedimento consistiu de dois sacos plásticos com gelo colocados nas regiões anterior e posterior do ombro. Foi colocada uma toalha úmida entre a pele e o saco com gelo para evitar que a pele se queimasse por causa do frio. Depois da crioterapia, o sujeito realizou

três exercícios de alongamento. Cada alongamento consistiu de 3 repetições de 30 segundos com 30 segundos de repouso entre as repetições. O primeiro alongamento foi para o trapézio superior e foi realizado com o sujeito na posição sentada. Pediu-se ao sujeito para fletir e rodar a cabeça para o lado oposto ao que seria alongado, de forma que o queixo tocasse a clavícula proximalmente e, então forçar para baixo o braço do lado que seria alongado (Figura 2A). O segundo alongamento foi para a cápsula posterior e também foi realizado na posição sentada. Pediu-se ao sujeito para segurar o cotovelo, em extensão, em frente ao corpo com a mão oposta e puxar vagarosamente o cotovelo através do corpo até que um alongamento no ombro fosse sentido (Figura 2B). O terceiro alongamento foi para o peitoral menor e foi realizado na posição em pé. O sujeito foi instruído a posicionar cada mão na altura da cabeça em paredes adjacentes de um canto e ir com o corpo em direção ao canto (Figura 2C).

Após os alongamentos, foram realizados exercícios de fortalecimento com a utilização de bandas elásticas (Thera-Band), decodificadas por cor, com um metro de comprimento. Foram utilizadas três cores de bandas elásticas: amarela (resistência leve), vermelha (resistência moderada) e verde (resistência forte). Durante as duas primeiras semanas, foi utilizada a banda elástica amarela. Na terceira e quarta semanas, foi utilizada a banda elástica vermelha. A banda elástica verde foi utilizada nas quatro semanas restantes. Todos os sujeitos foram instruídos a iniciarem os exercícios com tensão moderada na banda elástica que foi adquirida tracionando um terço do comprimento da banda elástica sem tensão. Para os exercícios de fortalecimento, foram realizados 3 sets de 10 repetições para cada exercício (Figura 2D à G) com um minuto de repouso entre os sets. Os exercícios de fortalecimento foram realizados na seguinte sequência: 1) rotação

lateral do ombro iniciando com o cotovelo a 90° de flexão e o ombro a aproximadamente 45° de rotação medial com o braço abduzido a 45° no plano da escápula. O plano escapular foi adquirido com o auxílio de uma bola. Os sujeitos foram instruídos a realizarem a máxima rotação lateral possível (Figura 2D); 2) retração escapular iniciando com os cotovelos completamente estendidos e os ombros elevados em rotação neutra. Em seguida, os sujeitos tinham que levar os braços para atrás retraindo as escápulas (Figura 2E); 3) para o serrátil anterior, o exercício foi realizado na posição sentada com o tronco estabilizado com o auxílio de um rolo. A posição inicial era obtida com os ombros em rotação neutra, os braços ao lado do corpo e os cotovelos fletidos. Os sujeitos tinham de fazer a protração das escápulas estendendo os cotovelos (Figura 2F); 4) abdução do ombro no plano escapular através de um arco de 0 a 60° com o cotovelo completamente estendido e o polegar apontando para cima (Figura 2G). Todos os sujeitos foram orientados a realizarem os exercícios na amplitude máxima de movimento que pudesse ser realizada sem dor.

Antes do período de intervenção, todos os sujeitos receberam instrução básica sobre fatores anatômicos e biomecânicos relacionados à síndrome do impacto. A instrução incluía uma explicação das posições do braço e do tronco que podem levar ao impacto como a elevação do braço com rotação medial ou elevação do braço com a coluna torácica fletida. Foram dadas algumas estratégias para reduzir a sobrecarga no ombro como não dormir sobre o ombro dolorido, trabalhar com os braços abaixo de 90° de elevação, manter as cargas próximas ao corpo, evitar repetição excessiva e postura estática prolongada. Eles também foram instruídos a utilizarem crioterapia em casa, como aplicada nas sessões supervisionadas, caso a dor estivesse presente.

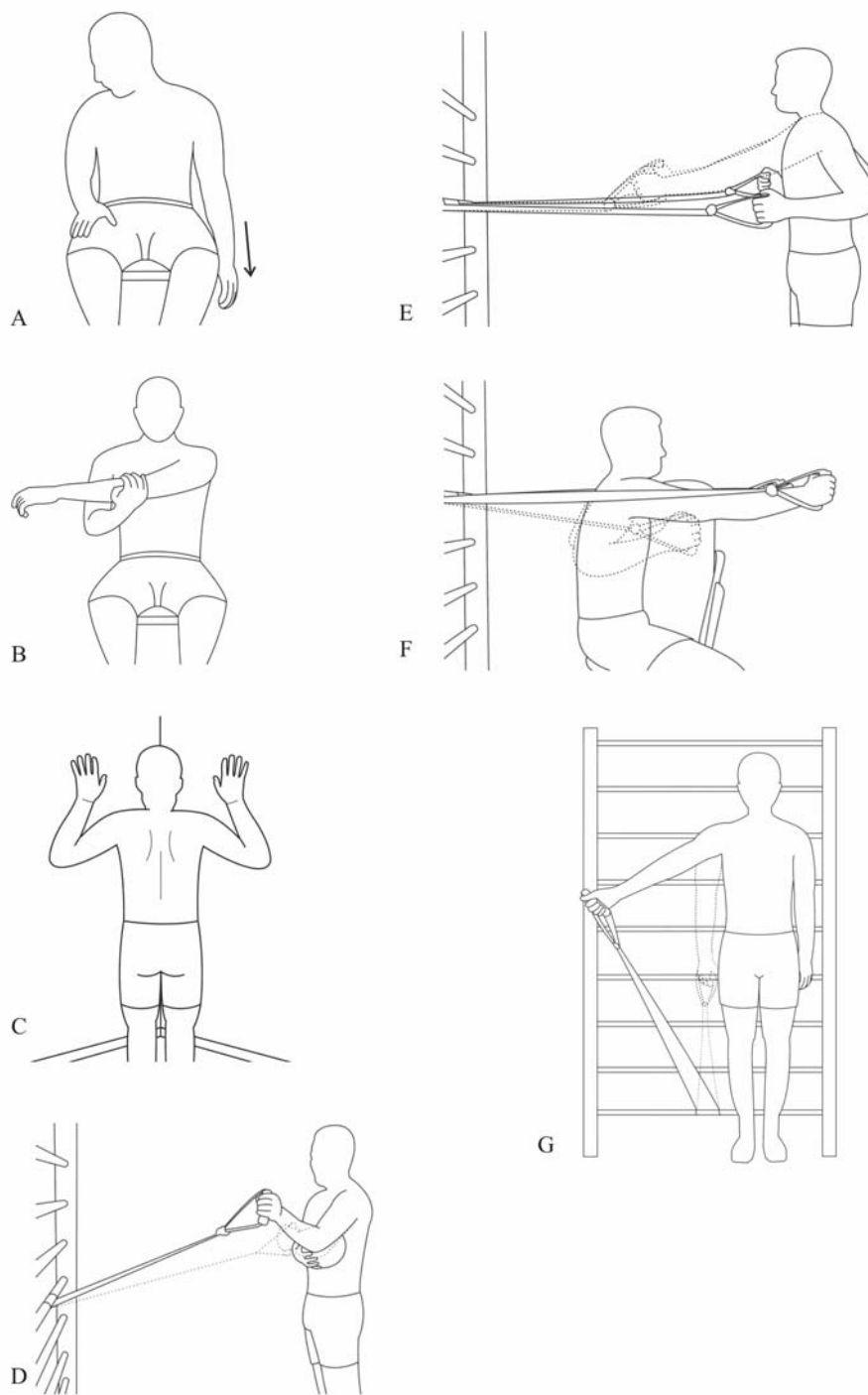


Figura 2: Exercícios de alongamento (A, B e C) e fortalecimento (D, E, F e G) realizados por 14 trabalhadores com síndrome do impacto: A) alongamento para trapézio superior; B) alongamento para cápsula posterior; C) alongamento do peitoral menor; D) fortalecimento para rotação lateral; E) fortalecimento para retração escapular; F) fortalecimento para serrátil anterior; G) fortalecimento para abdução. As linhas tracejadas indicam a posição de início do exercício.

Análise estatística

Os resultados foram analisados por meio do software “Statistica for Windows” (versão 5.5 StatSoft.). O teste não-paramétrico de Wilcoxon foi utilizado para comparar os resultados pré e pós-intervenção. Foi considerado um nível de 5% para determinar diferenças estatisticamente significantes. Também foi realizada uma análise descritiva para avaliar a frequência que cada palavra e cada nível de dor no IDP foram escolhidos.

Resultados

Questionário “Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand” (DASH)

As pontuações melhoraram ($P < 0,05$) para ambas as partes do DASH, geral e opcional para trabalho, no período pós-intervenção (Tabela 1).

Tabela 1: Pontuações do DASH em 14 trabalhadores portadores da síndrome do impacto nos períodos pré e pós-intervenção.

	Pré-intervenção	Pós-intervenção
Pontuação DASH geral	22,32 ± 16,80	9,64 ± 8,38*
(mínimo – máximo)	(2,50 – 72,50)	(0,83 – 20,83)
Pontuação DASH trabalho	23,21 ± 18,90	10,27 ± 11,91*
(mínimo – máximo)	(0,00 – 56,25)	(0,00 – 31,25)

Resultados são média ± desvio-padrão.

* $P < 0,05$, quando comparado ao período pré-intervenção.

Questionário McGill de dor

Localização da dor

Antes da intervenção, além do ombro, 1 sujeito localizou sua dor no dorso superior das costas e no braço. O ombro direito foi dolorido em 7 trabalhadores e o esquerdo em 6. Um dos sujeitos localizou a dor em ambos os ombros (Figura 1).

Após o período de intervenção, 7 sujeitos não localizaram nenhuma região dolorida. O ombro direito foi dolorido em 3 trabalhadores e o esquerdo em 4 (Figura 1).

Número de palavras escolhidas e descrição da dor

Houve uma diminuição ($P < 0,05$) no número de palavras escolhidas ($7,21 \pm 5,74$) pelos trabalhadores após o período de intervenção quando comparado ao período antes da intervenção ($13,14 \pm 3,01$). A tabela 2 mostra as palavras mais escolhidas pré e pós-intervenção.

Maiores valores de IAD nas categorias sensorial, afetiva e mista foram observados antes do período de intervenção quando comparado ao período antes da intervenção ($P < 0,05$; Tabela 3). De forma similar, o IAD total também foi maior pré-intervenção ($P < 0,05$).

Do total das 68 palavras, 13 palavras (19,11 %) não foram escolhidas por nenhum dos trabalhadores para descrever a dor em nenhum dos períodos, pré ou pós-intervenção: em pancadas; como uma mordida; que parte ao meio; que coça; que dá ânsia de vômito; tenebrosa; de matar; irritante; miserável; que paralisa; gelada; que congela; que dá falta de ar.

Índice da dor presente (IDP)

Os resultados da análise do IDP são apresentados na tabela 3. Antes do período de intervenção, nenhum trabalhador descreveu sua dor como “forte” ou “violenta” no momento da aplicação do questionário. Após a intervenção, os níveis 3 (forte), 4 (violenta) e 5 (insuportável) não foram escolhidos pelos trabalhadores. Além disso, no período pós-intervenção a maioria dos sujeitos (71,42 %) não relatou dor no momento da aplicação do questionário.

Tabela 2: As palavras, em Português, mais escolhidas por 14 trabalhadores portadores da síndrome do impacto avaliadas por meio da versão brasileira do questionário McGill de dor. Observe que houve uma alteração na frequência de palavras escolhidas e nas palavras escolhidas após a intervenção.

Pré-intervenção	Número de sujeitos (%)	Pós-intervenção	Número de sujeitos (%)
dolorida	10 (71,43)	chata	9 (64,29)
que cresce e diminui	10 (71,43)	que vai e vem	5 (35,71)
que deixa tenso	10 (71,43)	que repuxa	5 (35,71)
latejante	9 (64,29)	incômoda	5 (35,71)
que repuxa	9 (64,29)	em formigamento	4 (28,57)
incômoda	9 (64,29)	amortecida	4 (28,57)
que enfraquece	7 (50,00)	dolorida	4 (28,57)
chata	7 (50,00)	que cansa	4 (28,57)
que se espalha em círculos	6 (42,86)	leve	4 (28,57)
em câibra ou cólica	6 (42,86)	que cresce e diminui	4 (28,57)
castigante	6 (42,86)	pica com uma agulhada	3 (21,43)
que prende	6 (42,86)	em câibra ou cólica	3 (21,43)
pica com uma agulhada	5 (35,71)	que esquenta	3 (21,43)
que esquenta	5 (35,71)	adormecida	3 (21,43)
que perturba	5 (35,71)	sensível	3 (21,43)
que vai e vem	4 (28,57)	que enfraquece	3 (21,43)
como uma pontada de faca	4 (28,57)	que prende	3 (21,43)
que queima como água quente	4 (28,57)	que pulsa	2 (14,29)
em formigamento	4 (28,57)	que irradia	2 (14,29)
como uma ferroadada	4 (28,57)	que corta como uma navalha	2 (14,29)
amortecida	4 (28,57)	como um beliscão	2 (14,29)
assustadora	4 (28,57)	em pressão	2 (14,29)
como uma fisgada	3 (21,43)	que esmaga	2 (14,29)
que dilacera a carne	3 (21,43)	que queima como água quente	2 (14,29)
torturante	3 (21,43)	ardida	2 (14,29)
leve	3 (21,43)		

Tabela 3: Índice de avaliação da dor (IAD) nas 4 diferentes categorias e intensidade da dor presente (IDP) em 14 trabalhadores com síndrome do impacto do ombro avaliados por meio da versão brasileira do questionário McGill de dor.

Categoria (pontuação máxima)	Pré-intervenção	Pós-intervenção
Sensorial (34)	14,36 ± 3,88	8,50 ± 8,23*
Afetiva (17)	5,00 ± 2,18	1,71 ± 1,49*
Subjetiva (5)	2,21 ± 1,25	1,29 ± 1,14
Mista (12)	3,29 ± 1,64	1,00 ± 1,24*
Total (68)	24,86 ± 6,72	12,50 ± 11,55*

IDP	Pré-intervenção	Pós-intervenção
	Número de sujeitos (%)	Número de sujeitos (%)
0 – Sem dor	5 (35,71)	10 (71,42)
1 – Fraca	3 (21,42)	3 (21,42)
2 – Moderada	5 (35,71)	1 (7,14)
3 – Forte	0 (0,00)	0 (0,00)
4 – Violenta	0 (0,00)	0 (0,00)
5 – Insuportável	1 (7,14)	0 (0,00)

* P < 0,05, quando comparado ao período pré-intervenção.

Discussão

Os resultados deste estudo suportam o uso de crioterapia, exercícios de fortalecimento e alongamento para reduzir a dor e a incapacidade física durante as atividades de vida diária e do trabalho em portadores da síndrome do impacto. A intervenção terapêutica aplicada durante a jornada de trabalho reduziu os sintomas.

Apesar de não ter sido investigado, essa melhora observada, se sustentada, também pode contribuir para a diminuição dos afastamentos. O presente estudo também demonstrou como um grupo de trabalhadores portadores da síndrome do impacto descreve a dor utilizando palavras em Português.

Não há um consenso na literatura no que diz respeito às estratégias de reabilitação no tratamento de pacientes portadores da síndrome do impacto. No entanto, uma recente revisão sistemática¹⁷ mostrou a superioridade de exercícios terapêuticos sobre outros procedimentos de tratamento como laser, ultra-som e acupuntura. Vários estudos prévios também reportaram efeitos positivos similares do exercício, como encontrados no presente estudo, para sujeitos portadores da síndrome do impacto.^{12,19,23,24,42} Ludewig e Borstad²⁴ estudaram trabalhadores de uma construção com síndrome do impacto relacionado ao trabalho e avaliaram os efeitos na dor e na função física de um programa de exercícios realizado em casa. Noventa e dois trabalhadores, do sexo masculino, foram divididos em três grupos: trabalhadores sintomáticos foram divididos de forma randomizada em um grupo que recebeu intervenção e em um grupo controle; trabalhadores assintomáticos participaram como um grupo controle adicional. Os sujeitos do grupo que recebeu intervenção realizaram um programa de exercício em casa por oito semanas, diariamente, que consistiu de alongamentos da cápsula posterior e do peitoral, exercício para relaxamento do trapézio, e fortalecimento para o serrátil anterior e rotação lateral. Este grupo apresentou melhora da dor e da incapacidade quando comparado ao grupo controle.

McClure et al.¹² avaliaram a efetividade de um programa de exercícios realizado por seis semanas em portadores da síndrome do impacto. Os exercícios foram realizados

diariamente em casa e tiveram por objetivo fortalecer o manguito rotador e a musculatura escapular, e melhorar a flexibilidade da cápsula posterior, do peitoral menor e da coluna torácica superior. Os exercícios de fortalecimento foram realizados com bandas elásticas (Thera-Band). Os sujeitos foram instruídos no que diz respeito às posições e movimentos que podem levar ao impacto. O protocolo utilizado apresentou efeitos positivo nas limitações funcionais e os sujeitos ainda estavam satisfeitos seis meses após o tratamento.

Recentemente, um programa de treinamento excêntrico para os músculos supra-espinal e deltóide, demonstrou bons resultados clínicos em pacientes com síndrome do impacto do ombro dolorosa e crônica.¹⁹ Os exercícios eram realizados duas vezes por dia, diariamente, por doze semanas. Todos os sujeitos estavam aguardando na lista de cirurgia, e cinco dos nove pacientes estavam satisfeitos com o resultado do treinamento e desistiram do tratamento cirúrgico.

Brox et al.⁴² compararam exercícios supervisionados com cirurgia artroscópica e tratamento placebo a laser em 125 pacientes com síndrome do impacto. Os exercícios foram supervisionados por um fisioterapeuta, duas vezes por semana, e nos outros dias da semana foram realizados em casa por três a seis meses. Os exercícios progrediram de movimentos repetitivos de relaxamento ao fortalecimento do manguito rotador e da musculatura escapular. Após 2,5 anos de acompanhamento, tanto os exercícios supervisionados quanto a cirurgia artroscópica foram melhores que o placebo.

Bang e Deyle²³ compararam exercícios supervisionados associados à terapia manual e exercícios sem terapia manual. Os exercícios consistiram de alongamento das regiões anterior e posterior do ombro, e fortalecimento com tubos elásticos. O programa de intervenção foi realizado duas vezes por semana por três semanas. Ambos os

protocolos melhoraram a dor e a função do ombro, mas foram observados maiores ganhos nos sujeitos que receberam terapia manual.

Em geral, a intervenção dos estudos citados acima foi realizada apenas no lado acometido. No entanto, estudos mostraram que sujeitos com síndrome do impacto unilateral, frequentemente apresentam ruptura de tendão, alterações na cinemática ou na atividade muscular no lado contralateral, embora este se apresente assintomático.³⁹⁻⁴¹ Deste modo, também é importante considerar o ombro contralateral nas avaliações clínicas e por imagem, assim como na reabilitação.

No nosso estudo, o protocolo de tratamento foi aplicado em ambos os ombros. Além disso, na maioria dos estudos previamente descritos, o programa de exercício foi realizado diariamente enquanto o nosso foi realizado duas vezes por semana. Apenas Bang e Deyle²³ observaram melhora na dor e na função do ombro após protocolo supervisionado realizado duas vezes por semana por três semanas. No presente estudo, também foi observado uma diminuição na dor e na limitação física após realização de intervenção supervisionada duas vezes por semana por oito semanas durante a jornada de trabalho. Para o nosso conhecimento, este estudo mostrou novas evidências da efetividade da intervenção supervisionada aplicada em ambos os ombros dos trabalhadores portadores da síndrome do impacto unilateral, e realizada durante a jornada de trabalho.

A melhora observada em nosso estudo foi avaliada por meio das versões brasileiras do questionário DASH²⁸ e do McGill de dor.²⁹ Estudos prévios avaliaram a efetividade de protocolos de tratamento na dor e na função física do ombro por meio de outros questionários, como por exemplo, o “Shoulder Rating Questionnaire”,²⁴ o

“University of Pennsylvania Shoulder Scale”¹² e o “Constant Score”.¹⁹ A versão sueca do DASH foi utilizada para avaliar a satisfação dos pacientes com impacto subacromial que foram submetidos à descompressão artroscópica do espaço subacromial.⁴³ Seis meses após a cirurgia, os pacientes ainda relataram um alto nível de satisfação baseado na pontuação do DASH. No presente estudo, também foi observado, com a aplicação do DASH, uma diminuição na dor e na limitação física durante as atividades de vida diária e do trabalho no período pós-intervenção.

Homens portadores de dor crônica no pescoço e ombro que trabalhavam em abatedouro foram avaliados durante um trabalho repetitivo padronizado de baixa carga através da versão dinamarquesa do questionário McGill de dor.⁴⁴ A síndrome do manguito rotador foi confirmada em 9 dos 12 trabalhadores e as palavras mais selecionadas para qualificar a dor usual foram “que irradia”, “como um machucado” e “incômoda”. Observe que em nosso estudo a palavra “incômoda” (annoying) também estava entre as mais escolhidas no período pré e pós-intervenção (Tabela 2). Entretanto, diminuiu a frequência com que cada palavra foi escolhida. No presente estudo, parece que algumas palavras (em pancadas; como uma mordida; que parte ao meio; que coça; que dá ânsia de vômito; tenebrosa; de matar; irritante; miserável; que paralisa; gelada; que congela; que dá falta de ar) não descrevem a dor no ombro em portadores da síndrome do impacto, graus I e II de Neer, uma vez que não foram escolhidas em nenhum dos períodos, pré ou pós-intervenção.

É importante mencionar que na indústria onde este estudo foi realizado há um programa de aquecimento realizado diariamente antes de iniciar a jornada de trabalho. Os trabalhadores também possuem uma pausa de 3 minutos no meio da manhã e outra no

meio da tarde, durante a jornada de trabalho, onde eles são solicitados a fazer alguns exercícios. No entanto, este programa é realizado para várias articulações e não é específico para uma alteração muscular ou de movimento de uma dada desordem do trabalhador. É necessário estudo futuro para verificar se exercícios baseados nas limitações físicas de uma dada condição, realizados durante a jornada de trabalho, são efetivos para reduzir as desordens músculo-esqueléticas relacionadas ao trabalho, como a síndrome do impacto, por exemplo.

Como a amostra deste estudo foi composta apenas por homens, não se deve generalizar os resultados encontrados para mulheres trabalhadoras. Também seria interessante avaliar os efeitos de um programa de exercício em mulheres trabalhadoras. Mulheres são mais propensas a apresentarem desordens ocupacionais do membro superior devido ao desequilíbrio existente entre homens e mulheres na realização do trabalho doméstico.⁴³ A efetividade desta intervenção terapêutica também deve ser investigada em outros grupos de trabalho.

Ainda é de grande importância relatar que durante o período de intervenção, apenas 3 sujeitos aplicaram crioterapia em casa (uma ou duas vezes) e 1 sujeito tomou analgésico uma vez.

A principal limitação deste estudo é a ausência de um grupo controle devido à pequena quantidade de sujeitos com síndrome do impacto, graus I e II de Neer, na indústria onde o estudo aconteceu. No entanto, há evidências na literatura de que uma intervenção com exercício é mais efetiva que não receber intervenção ou que tratamento placebo em sujeitos com síndrome do impacto do ombro.^{16,24,42} Considerando os

resultados deste estudo, podemos sugerir que a evolução clínica da síndrome do impacto provavelmente não trará efeitos positivos na dor e na função.

Conclusões

Os resultados deste estudo sugerem que um programa de intervenção que consistiu de crioterapia, fortalecimento e alongamento realizado durante a jornada de trabalho, duas vezes por semana, é efetivo para melhorar a função física e a dor em trabalhadores portadores da síndrome do impacto, graus I e II de Neer.

Referências

1. Leclerc A, Chastang JF, Niedhammer I, *et al.* Incidence of shoulder pain in repetitive work. *Occup Environ Med* 2004;61:39-44.
2. Michener LA, McClure PW, Karduna AR. Anatomical and biomechanical mechanisms of subacromial impingement syndrome. *Clin Biomech* 2003;18:369-79.
3. Walther M, Werner A, Stahlschmidt T, *et al.* The subacromial impingement syndrome of the shoulder treated by conventional physiotherapy, self-training, and a shoulder brace: Results of a prospective, randomized study. *J Shoulder Elbow Surg* 2004;13:417-23.
4. Bigliani LU, Levine WN. Current concepts review: Subacromial impingement syndrome. *J Bone Joint Surg Am* 1997;79-A:1854-68.
5. Neer CS. Anterior acromioplasty for the chronic impingement syndrome in the shoulder: a preliminary report. *J Bone Joint Surg Am* 1972;54-A:41-50.

6. Ludewig PM, Cook TM. The effect of head position on scapula orientation and muscle activity during shoulder elevation. *J Occup Rehabil* 1996;6:147-58.
7. Bullock MP, Foster NE, Wright CC. Shoulder impingement: the effect of sitting posture on shoulder pain and range of motion. *Manual Ther* 2005;10:28-37.
8. Tyler TF, Nicholas SJ, Roy T, *et al.* Quantification of posterior capsule tightness and motion loss in patients with shoulder impingement. *Am J Sports Med* 2000;28:668-73.
9. Sorensen AKB, Jorgensen U. Secondary impingement in the shoulder – An improved terminology in impingement. *Scand J Med Sci Sports* 2000;10:266-78.
10. Ludewig PM, Cook TM. Alterations in shoulder kinematics and associated muscle activity in people with syndrome of shoulder impingement. *Phys Ther* 2000;80:276-91.
11. Ludewig PM, Cook TM. Translations of the humerus in persons with shoulder impingement symptoms. *J Orthop Sports Phys Ther* 2002;32:248-59.
12. McClure PW, Bialker J, Neff N, *et al.* Shoulder function and 3-dimensional kinematics in people with shoulder impingement syndrome before and after a 6-week exercise program. *Phys Ther* 2004;84:832-48.
13. Warner JJP, Micheli LJ, Arslanian LE, *et al.* Patterns of flexibility, laxity, and strength in normal shoulders and shoulders with instability and impingement. *Am J Sports Med* 1990;18:366-75.
14. Frost P, Andersen JH. Shoulder impingement syndrome in relation to shoulder intensive work. *Occup Environ Med* 1999;56:494-98.

15. Van der Windt DAWM, Thomas E, Pope DP, *et al.* Occupational risk factors for shoulder pain: a systematic review. *Occup Environ Med* 2000;57:433-42.
16. Faber E, Kuiper JI, Burdorf A, *et al.* Treatment of impingement syndrome: a systematic review of the effects on functional limitations and return to work. *J Occup Rehabil* 2006;16:7-25.
17. Michener LA, Walsworth MK, Burnet EV. Effectiveness of rehabilitation for patients with subacromial impingement syndrome: a systematic review. *J Hand Ther* 2004;17:152-64.
18. Johansson KM, Adolfsson LE, Foldevi MOM. Effects of acupuncture versus ultrasound in patients with impingement syndrome: randomized clinical trial. *Phys Ther* 2005;85:490-501.
19. Jonsson P, Wahlström P, Öhberg L, *et al.* Eccentric training in chronic painful impingement syndrome of the shoulder: results of a pilot study. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2006;14:76-81.
20. Haahr JP, Ostergaard S, Dalsgaard J, *et al.* Exercises versus arthroscopic decompression in patients with subacromial impingement: a randomized, controlled study in 90 cases with a one year follow up. *Ann Rheum Dis* 2005;64:760-64.
21. Knight KL, *Cryotherapy in sports injury management*. Champaign, IL: Human Kinetics 1995.
22. Kamkar A, Irrgang JJ, Whitney SL. Nonoperative management of secondary shoulder impingement syndrome. *J Orthop Sports Phys Ther* 1993;17:212-24.

23. Bang MD, Deyle GD. Comparison of supervised exercise with and without manual physical therapy for patients with shoulder impingement syndrome. *J Orthop Sports Phys Ther* 2000;30:126-37.
24. Ludewig PM, Borstad JD. Effects of a home exercise programme on shoulder pain and functional status in construction workers. *Occup Environ Med* 2003;60:841-49.
25. Borstad JD, Ludewig PM. The effect of long versus short pectoralis minor resting length on scapular kinematics in healthy individuals. *J Orthop Sports Phys Ther* 2005;35:227-238.
26. Morrison DS, Frogameni AD, Woodworth P. Non-operative treatment of subacromial impingement syndrome. *J Bone Joint Surg Am* 1997;79-A:732-37.
27. Neer CS. Impingement lesions. *Clin Orthop* 1983;173:70-7.
28. Orfale AG, Araújo PMP, Ferraz MB, *et al.* Translation into Brazilian Portuguese, cultural adaptation and evaluation of the reliability of the Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand Questionnaire. *Braz J Med Biol Res* 2005;38:293-302.
29. Castro CES. *Linguistic formulation of pain: Brazilian version of the McGill Pain Questionnaire*. Master's Thesis. Federal University of São Carlos 1999;243p.
30. Hawkins RJ, Kennedy JC. Impingement syndrome in athletes. *Am J Sports Med* 1980;8:151-58.
31. Jobe FW, Moynes DR. Delineation of diagnostic criteria and a rehabilitation program for rotator cuff injuries. *Am J Sports Med* 1982;10:336-9.
32. Calis M, Akgun K, Birtane M, *et al.* Diagnostic values of clinical diagnostic tests in subacromial impingement syndrome. *Ann Rheum Dis* 2000;59:44-47.

33. Gerber C, Krushell RJ. Isolated rupture of the subscapularis tendon. *J Bone Joint Surg* 1991;73-B:389-94.
34. Yergason RM. Supination sign. *J Bone Joint Surg* 1931;13:160.
35. Neer CS, Foster CR. Inferior capsular shift for involuntary inferior and multidirectional instability of the shoulder. A preliminary report. *J Bone Joint Surg Am* 1980;62-A:897-908.
36. Rowe CR, Zarins B. Recurrent transient subluxation of the shoulder. *J Bone Joint Surg Am* 1981;63-A:863-72.
37. Hudak PL, Amadio PC, Bombardier C. Development of an upper extremity outcome measure: the DASH. *Am J Ind Med* 1996;29:602-06.
38. Melzack R. The McGill Pain Questionnaire major properties and scoring methods. *Pain* 1975;1:277-99.
39. Leroux JL, Hebert P, Mouilleron P, *et al.* Postoperative shoulder rotators strength in stages II and III impingement syndrome. *Clin Orthop Relat R* 1995;320:46-54.
40. Yamaguchi K, Tetro AM, Blam O, *et al.* Natural history of asymptomatic rotator cuff tears: a longitudinal analysis of asymptomatic tears detected sonographically. *J Shoulder Elbow Surg* 2001;10:199-203.
41. Hébert LJ, Moffet H, McFadyen BJ, *et al.* Scapular behavior in shoulder impingement syndrome. *Arch Phys Med Rehabil* 2002;83:60-69.
42. Brox JI, Gjengedal E, Uppheim G, *et al.* Arthroscopic surgery versus supervised exercises in patients with rotator cuff disease (stage II impingement syndrome): a prospective, randomized, controlled study in 125 patients with a 2 ½-year follow-up. *J Shoulder Elbow Surg* 1999;8:102-11.

43. Bengtsson M, Lunsjö K, Hermodsson Y, *et al.* High patient satisfaction after arthroscopic subacromial decompression for shoulder impingement – A prospective study of 50 patients. *Acta Orthop* 2006;77:138-42.
44. Madeleine P, Lundager B, Voigt M, *et al.* Sensory manifestations in experimental and work-related chronic neck-shoulder pain. *Eur J Pain* 1998;2:251-60.
45. Strazdins L, Bammer G. Women, work and musculoskeletal health. *Soc Sci Med* 2004;58:997-1005.

ARTIGO 3**Fisioterapia aplicada durante a jornada de trabalho melhora parâmetros isocinéticos em trabalhadores portadores da síndrome do impacto**

Paula Rezende Camargo, Melina Nevoeiro Haik, Stela M. G. Mattiello-Rosa, Tania Fátima Salvini

Departamento de Fisioterapia, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, SP, Brasil

Resumo

Objetivo: Avaliar a efetividade de um programa terapêutico, supervisionado e padronizado e realizado durante a jornada de trabalho, no desempenho físico de um grupo de trabalhadores portadores da síndrome do impacto.

Contextualização: O desequilíbrio muscular parece desempenhar um papel importante no desenvolvimento da síndrome do impacto. A aplicação da avaliação isocinética para o desempenho muscular pode ser uma ferramenta valiosa na reabilitação e na avaliação preventiva do ombro por fornecer uma documentação objetiva dos movimentos dinâmicos.

Métodos e Medidas: Foram avaliados quatorze trabalhadores (idade média de $31,93 \pm 5,86$ anos), do sexo masculino, de uma linha de produção de uma indústria de material escolar. Todos eram portadores da síndrome do impacto unilateral, graus I e II de Neer. O desempenho físico foi avaliado por meio do torque, trabalho total e tempo de aceleração que foram medidos bilateralmente durante movimentos isocinéticos concêntricos de abdução e rotação lateral e medial, no plano da escápula, a $60^\circ/s$ e $180^\circ/s$. Os sujeitos realizaram, durante a jornada de trabalho, um programa de intervenção que consistiu de crioterapia, fortalecimento com bandas elásticas e alongamento. A intervenção foi realizada duas vezes por semana, por oito semanas. A avaliação foi realizada pré e pós-intervenção.

Resultados: O torque melhorou ($P < 0,05$) na abdução a $60^\circ/s$ e na rotação medial em ambas as velocidades após o período de intervenção terapêutica. O trabalho total aumentou ($P < 0,05$), após a intervenção, na abdução e na rotação medial a $60^\circ/s$ e $180^\circ/s$. O tempo de aceleração diminuiu ($P < 0,05$) na abdução a $180^\circ/s$ quando comparado ao período pré-intervenção. Não houve alterações ($P > 0,05$) em nenhuma variável durante a rotação lateral.

Conclusão: Um programa de intervenção que consiste de crioterapia, fortalecimento e alongamentos realizado durante a jornada de trabalho, duas vezes por semana, pode ser efetivo para melhorar o desempenho físico em trabalhadores portadores da síndrome do impacto graus I e II de Neer.

Palavras-chave: fortalecimento; alongamento; crioterapia

Introdução

A síndrome do impacto é uma das causas mais comuns de dor no ombro.³⁵ A dor ocorre devido à compressão e abrasão mecânica das estruturas subacromiais contra a superfície anterior do acrômio e o ligamento coracoacromial. A condição é dolorosa principalmente durante a abdução e a rotação medial do ombro acometido.^{36,39}

A síndrome do impacto pode se desenvolver por vários fatores, tais como: má postura,^{7,29} alterações acromiais,⁵ encurtamento da cápsula posterior,⁴⁶ instabilidade,⁴⁴ alteração da cinemática escapular e glenoumeral,^{30,31,34} fraqueza muscular e sobrecarga, ou “overuse” secundário ao uso repetitivo e sustentado do braço durante atividades acima da cabeça.^{16,48}

Como a utilização de questionário é um fácil instrumento para avaliar a capacidade funcional e a dor de portadores de desordens no ombro, questionários têm sido bastante utilizados para avaliar a efetividade de protocolos de reabilitação e de técnicas cirúrgicas.^{4,19,25,32,34}

A aplicação da avaliação isocinética para o desempenho muscular pode ser outra ferramenta valiosa para avaliar a efetividade de protocolos de reabilitação e técnicas cirúrgicas porque este tipo de avaliação fornece uma documentação objetiva dos movimentos dinâmicos. Informação objetiva sobre o desempenho muscular é um recurso vital na reabilitação e na avaliação preventiva do complexo do ombro.¹⁴ A confiabilidade e a validade do teste isocinético para avaliação do complexo do ombro foram demonstradas em vários estudos.¹

O pico de torque é uma das principais medidas investigadas no teste isocinético.^{10,11,48} No entanto, este tipo de teste também fornece vários outros parâmetros

objetivos como o tempo para atingir o pico de torque, o tempo de aceleração, o trabalho total, a potência e a relação de força agonista/antagonista que podem ser de grande importância.

Alguns estudos avaliaram sujeitos portadores da síndrome do impacto utilizando a avaliação isocinética.^{2,11-13,27,28,47,48} Foi identificado desequilíbrio muscular do manguito rotador em sujeitos com síndrome do impacto durante a rotação isocinética do ombro.^{27,48}

Recentemente, atletas, cujas atividades são realizadas acima da cabeça, portadores da síndrome do impacto demonstraram déficits de força e desequilíbrio da musculatura escapular quando comparados a atletas sem lesão durante a protração e retração isocinéticas do ombro.^{11,12} Desequilíbrios da musculatura escapular também foram confirmados em sujeitos com síndrome do impacto durante a abdução e a rotação lateral isocinéticas.¹³

Parece que o desequilíbrio muscular apresenta um importante papel no desenvolvimento da síndrome do impacto. Intervenção terapêutica no tratamento da síndrome do impacto pode ter efeitos positivos no restabelecimento do equilíbrio muscular, e o estudo das variáveis isocinéticas pode contribuir para um melhor conhecimento da síndrome do impacto, assim como estudos sobre a abdução do ombro uma vez que o tendão do supra-espinal é o tendão mais acometido nesta condição.⁸

A síndrome do impacto é muito comum em trabalhadores que utilizam o braço acima da cabeça de maneira repetitiva e sustentada. Diferentes protocolos de reabilitação foram propostos para trabalhadores com síndrome do impacto.¹⁵ No entanto, não há estudos que avaliem a efetividade de tratamentos aplicados durante a jornada de trabalho.

A nossa hipótese foi que uma intervenção terapêutica que consiste de crioterapia e exercícios de fortalecimento e alongamento realizada durante a jornada de trabalho poderia ser eficaz para melhorar o desempenho muscular em sujeitos portadores da síndrome do impacto graus I e II de Neer.

Assim, o objetivo deste estudo foi avaliar a efetividade de um programa de intervenção, supervisionado e padronizado e realizado durante a jornada de trabalho, no desempenho muscular de um grupo de trabalhadores portadores da síndrome do impacto.

Métodos

Sujeitos

Inicialmente, um total de 79 trabalhadores, do sexo masculino, de uma linha de produção de uma indústria de material escolar foram recrutados e avaliados. Quarenta e quatro trabalhadores relataram ausência de dor no ombro e 35 reclamaram de dor no ombro. Os sujeitos que relataram dor no ombro, foram avaliados por um fisioterapeuta e um médico ortopedista. Vinte foram diagnosticados com síndrome do impacto. Deste grupo com síndrome do impacto, 3 trabalhadores foram excluídos por não se enquadrarem no critério de inclusão (dois apresentavam ruptura parcial do supra-espinal, observada no exame de ultra-sonografia, e um relatou ser portador de diabetes). Dos dezessete trabalhadores que se enquadraram no critério de inclusão, 3 não completaram o período de intervenção devido ao horário de trabalho ou problemas pessoais. Assim, um total de quatorze trabalhadores (idade média de $31,93 \pm 5,86$ anos) foi avaliado neste

estudo. Conforme relatado pelos trabalhadores, o tempo médio de duração da dor era de $28,50 \pm 33,64$ meses, e o tempo médio de trabalho na indústria era de $9,07 \pm 3,68$ anos.

O diagnóstico clínico da síndrome do impacto foi realizado seguindo o critério clínico de reprodução de dor em pelo menos 3 dos testes: Neer,³⁶ Hawkins,²⁰ Jobe,²⁴ Speed,⁹ Gerber¹⁸ e Yergason.⁵⁰ Foi realizada ultra-sonografia dos ombros acometido e não-acometido para verificação de ruptura nos tendões. Todos eram portadores da síndrome do impacto unilateral, graus I e II de Neer.³⁷ O lado dominante era o acometido em 7 sujeitos e o não-dominante nos outros 7. Foram excluídos os sujeitos com história de lesão no ombro, tendões com ruptura, frouxidão ligamentar com base na positividade do teste do Sulco³⁸ e do teste de Apreensão,⁴¹ cirurgia prévia no ombro ou pescoço, acrómio ganchoso, doença sistêmica, injeção de corticoesteróide nos 3 meses prévios à intervenção ou fisioterapia nos 6 meses anteriores à intervenção. Todos os trabalhadores assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido. O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética da universidade e foi realizado de acordo com a Declaração de Helsinki.

Avaliação isocinética

Os lados, acometido e não-acometido, foram escolhidos de forma randomizada para iniciar a avaliação, assim como o movimento de rotação ou abdução. O desempenho muscular foi medido de forma concêntrica nos movimentos de rotação lateral e medial e abdução por meio de um dinamômetro isocinético (*Biodex Multi-Joint System 3, Biodex Medical System Inc., NY, USA*).

Todos os testes iniciaram com um aquecimento que consistiu de movimentos do ombro para todas as direções, e depois 5 minutos de exercícios de alongamento para o

manguito rotador e trapézio superior. Cada alongamento consistiu de 3 repetições de 30 segundos. Em seguida, iniciou-se a avaliação isocinética. Durante o teste, os sujeitos foram avaliados na posição sentada e o tronco foi estabilizado por meio de cintos pélvico e diagonal.

Rotação lateral e medial. Os sujeitos foram posicionados com o braço no plano da escápula (45° de abdução e 30° de adução horizontal), como previamente descrito por Leroux et al.²⁸ e Tyler et al.,⁴⁷ a 40° de rotação medial com o cotovelo a 90° de flexão. O olécrano foi alinhado ao eixo mecânico do braço de resistência do equipamento. Esta posição foi considerada a posição de referência. O plano da escápula foi escolhido porque coincide com o plano funcional, e é mínimo o stress exercido no manguito rotador a 45° de abdução.²⁸ A avaliação iniciou com a rotação lateral a partir da posição de referência, e a amplitude de movimento total avaliada para ambas as rotações foi de 100°.

Abdução. Os sujeitos foram posicionados com o braço a 30° de adução horizontal e 30° de abdução com o cotovelo em completa extensão. A articulação acromioclavicular foi alinhada ao eixo mecânico do braço de resistência do equipamento.¹³ A amplitude de movimento total avaliada foi de 50°. Essa amplitude foi escolhida para evitar a exacerbação do impacto a 90° de elevação.³⁵

Foram realizadas avaliações isocinéticas concêntricas para os movimentos testados a duas velocidades: 60°/s e 180°/s, como previamente proposto.^{28,43,47} Para familiarização, foram realizadas 3 repetições submáximas de cada movimento em ambas as velocidades. Foi dado um tempo de repouso de 2 minutos entre a familiarização e a realização do teste. A avaliação isocinética consistiu de 5 repetições dos movimentos testados com força máxima para obtenção das medidas em cada uma das velocidades. As

avaliações começaram com a velocidade de 60°/s. Um tempo de repouso de 2 minutos foi dado entre a avaliação em cada velocidade.

Durante a avaliação isocinética, foi dado aos sujeitos pelo fisioterapeuta, um encorajamento verbal padronizado para desenvolvimento de força máxima em todas as contrações. Pico de torque foi definido como a média dos torques máximos produzidos durante as 5 repetições. Trabalho total foi determinado pela soma do trabalho de cada repetição realizado em uma série. Tempo de aceleração foi descrito como o tempo total utilizado para alcançar a velocidade pré-determinada no dinamômetro.

Programa de intervenção

Um programa de intervenção padronizado que consiste de crioterapia e exercícios de alongamento e fortalecimento foi aplicado com base nas alterações funcionais associadas à síndrome do impacto. A intervenção foi realizada por oito semanas consecutivas, duas vezes por semana, em dias alternados (na segunda-feira e quarta-feira, ou na terça-feira e quinta-feira). Todas as dezesseis sessões foram supervisionadas pela mesma fisioterapeuta e realizadas durante a jornada de trabalho em uma sala de fisioterapia da indústria. A duração de cada sessão era em média de uma hora. Após a sessão de intervenção, os trabalhadores retornavam aos seus trabalhos. A crioterapia foi aplicada somente no ombro acometido com o objetivo de minimizar os sintomas. Os exercícios de alongamento e fortalecimento foram realizados em ambos os ombros porque alguns estudos mostram que sujeitos com síndrome do impacto unilateral, frequentemente apresentam ruptura de tendão, alterações na cinemática ou na atividade

muscular no lado contralateral, embora este se apresente assintomático.^{21,28,49} O lado, acometido ou não-acometido, a começar os exercícios foi escolhido de forma randomizada.

No início de cada sessão, com o sujeito deitado em supino, saco plástico com gelo picado foi aplicado por 20 minutos, como recomendado por Knight,²⁶ no ombro acometido. A crioterapia foi aplicada antes da realização dos exercícios de alongamento, pois algum sujeito poderia não ser capaz de realizar os exercícios devido à dor. O procedimento consistiu de dois sacos plásticos com gelo colocados nas regiões anterior e posterior do ombro. Foi colocada uma toalha úmida entre a pele e o saco com gelo para evitar que a pele se queimasse por causa do frio. Depois da crioterapia, o sujeito realizou três exercícios de alongamento. Cada alongamento consistiu de 3 repetições de 30 segundos com 30 segundos de repouso entre as repetições. O primeiro alongamento foi para o trapézio superior e foi realizado com o sujeito na posição sentada. Pediu-se ao sujeito para fletir e rodar a cabeça para o lado oposto ao que seria alongado, de forma que o queixo tocasse a clavícula proximalmente e, então forçar para baixo o braço do lado que seria alongado (Figura 1A). O segundo alongamento foi para a cápsula posterior e também foi realizado na posição sentada. Pediu-se ao sujeito para segurar o cotovelo, em extensão, em frente ao corpo com a mão oposta e puxar vagarosamente o cotovelo através do corpo até que um alongamento no ombro fosse sentido (Figura 1B). O terceiro alongamento foi para o peitoral menor e foi realizado na posição em pé. O sujeito foi instruído a posicionar cada mão na altura da cabeça em paredes adjacentes de um canto e ir com o corpo em direção ao canto (Figura 1C).

Após os alongamentos, foram realizados exercícios de fortalecimento com a utilização de bandas elásticas (Thera-Band), decodificadas por cor, com um metro de comprimento. Foram utilizadas três cores de bandas elásticas: amarela (resistência leve), vermelha (resistência moderada) e verde (resistência forte). Durante as duas primeiras semanas, foi utilizada a banda elástica amarela. Na terceira e quarta semanas, foi utilizada a banda elástica vermelha. A banda elástica verde foi utilizada nas quatro semanas restantes. Todos os sujeitos foram instruídos a iniciarem os exercícios com tensão moderada na banda elástica que foi adquirida tracionando um terço do comprimento da banda elástica sem tensão. Para os exercícios de fortalecimento, foram realizados 3 sets de 10 repetições para cada exercício (Figura 1D à G) com um minuto de repouso entre os sets. Os exercícios de fortalecimento foram realizados na seguinte sequência: 1) rotação lateral do ombro iniciando com o cotovelo a 90° de flexão e o ombro a aproximadamente 45° de rotação medial com o braço abduzido a 45° no plano da escápula. O plano escapular foi adquirido com o auxílio de uma bola. Os sujeitos foram instruídos a realizarem a máxima rotação lateral possível (Figura 1D); 2) retração escapular iniciando com os cotovelos completamente estendidos e os ombros elevados em rotação neutra. Em seguida, os sujeitos tinham que levar os braços para atrás retraindo as escápulas (Figura 1E); 3) para o serrátil anterior, o exercício foi realizado na posição sentada com o tronco estabilizado com o auxílio de um rolo. A posição inicial era obtida com os ombros em rotação neutra, os braços ao lado do corpo e os cotovelos fletidos. Os sujeitos tinham de fazer a protração das escápulas estendendo os cotovelos (Figura 1F); 4) abdução do ombro no plano escapular através de um arco de 0 a 60° com o cotovelo completamente estendido e o polegar apontando para cima (Figura 1G). Todos os sujeitos foram orientados a

realizarem os exercícios na amplitude máxima de movimento que pudesse ser realizada sem dor.

Antes do período de intervenção, todos os sujeitos receberam instrução básica sobre fatores anatômicos e biomecânicos relacionados à síndrome do impacto. A instrução incluía uma explicação das posições do braço e do tronco que podem levar ao impacto como a elevação do braço com rotação medial ou elevação do braço com a coluna torácica fletida. Foram dadas algumas estratégias para reduzir a sobrecarga no ombro como não dormir sobre o ombro dolorido, trabalhar com os braços abaixo de 90° de elevação, manter as cargas próximas ao corpo, evitar repetição excessiva e postura estática prolongada. Eles também foram instruídos a utilizarem crioterapia em casa, como aplicada nas sessões supervisionadas, caso a dor estivesse presente.

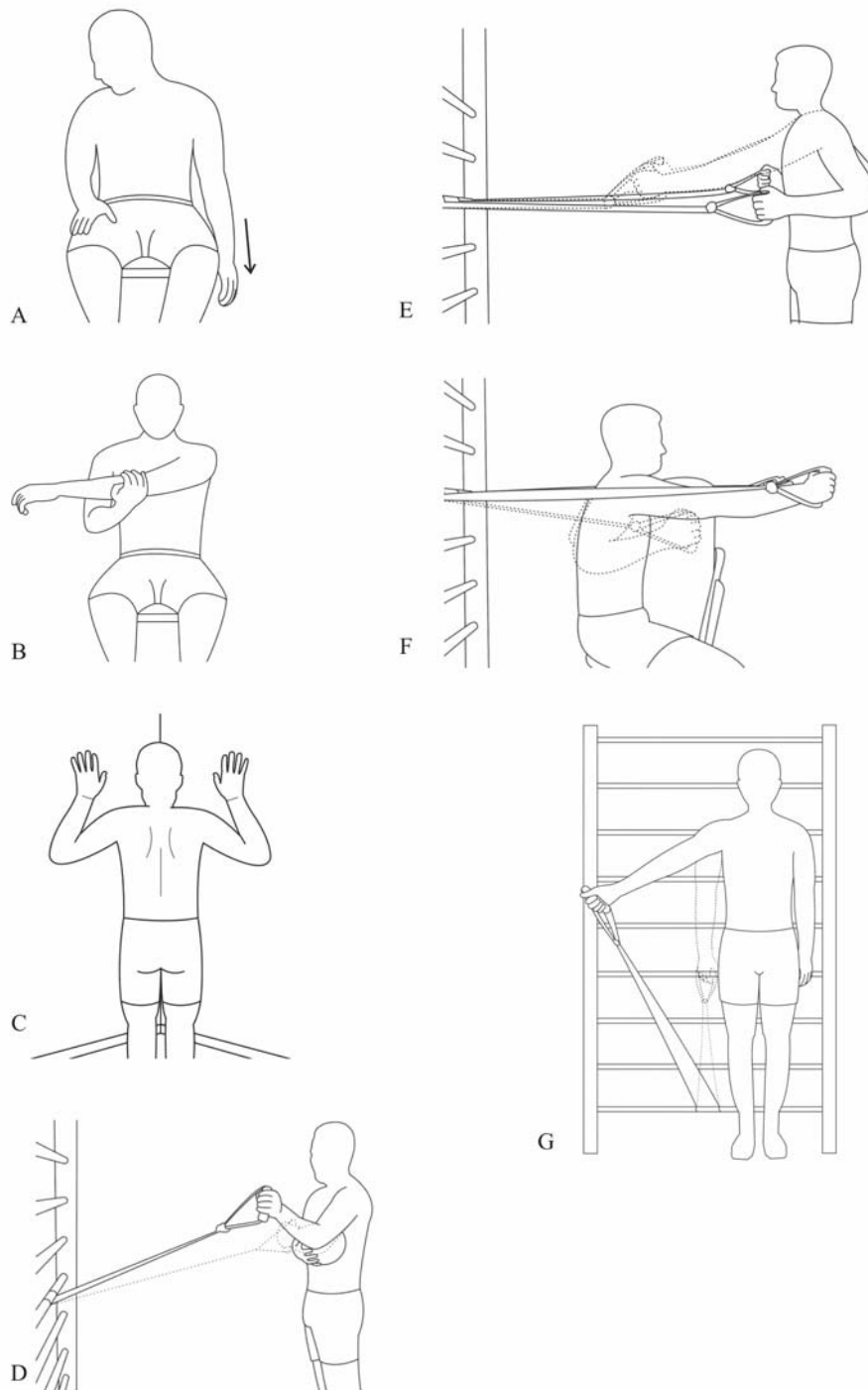


Figura 1: Exercícios de alongamento (A, B e C) e fortalecimento (D, E, F e G) realizados por 14 trabalhadores com síndrome do impacto: A) alongamento para trapézio superior; B) alongamento para cápsula posterior; C) alongamento do peitoral menor; D) fortalecimento para rotação lateral; E) fortalecimento para retração escapular; F) fortalecimento para serrátil anterior; G) fortalecimento para abdução. As linhas tracejadas indicam a posição de início do exercício.

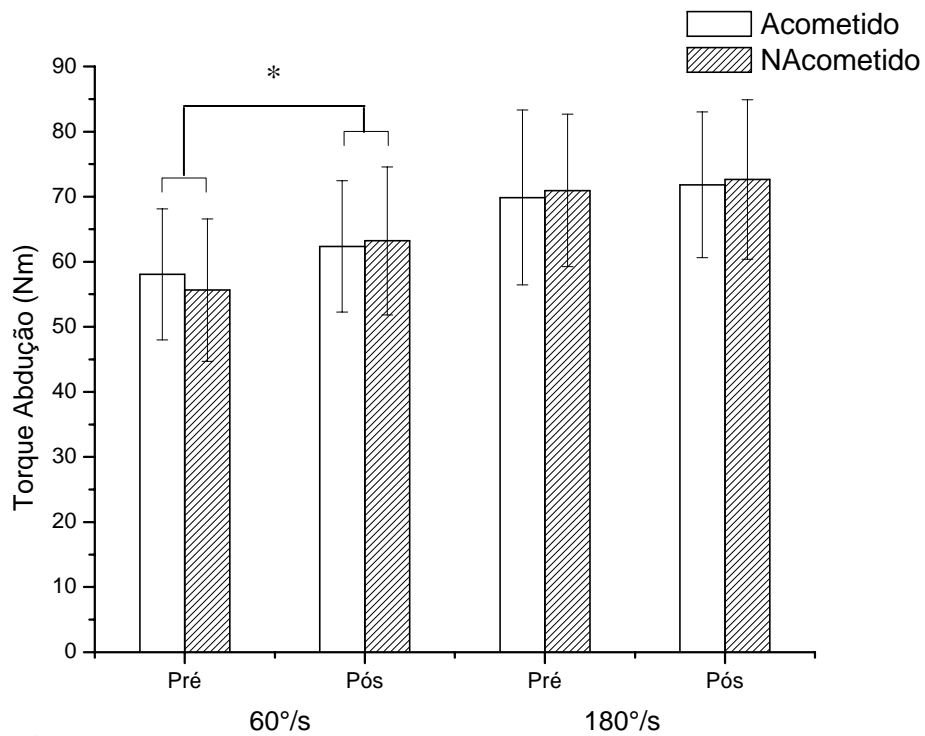
Análise estatística

Os resultados foram analisados por meio do software “Statistica for Windows” (versão 5.5 StatSoft.). Como os dados apresentaram distribuição normal, foi aplicada uma ANOVA *two-way* para análise estatística de cada variável. Foi considerado um nível de 5% para determinar diferenças significantes.

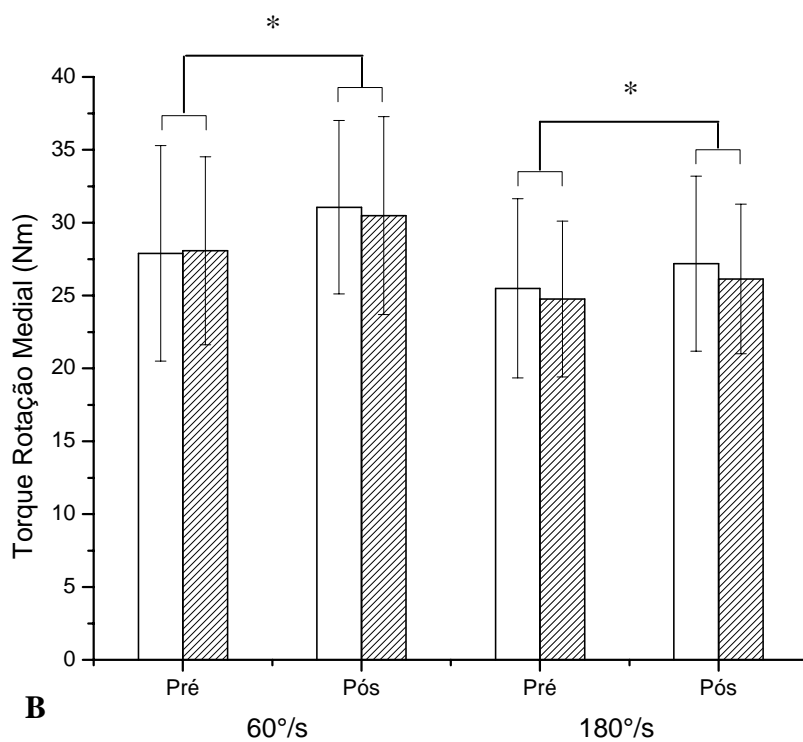
Resultados

Não se observou efeito do membro (acometido *vs* não-acometido, $P > 0,05$) e efeito da interação entre membro e intervenção ($P > 0,05$) em todos os movimentos testados.

A figura 2 mostra os resultados de pico de torque. Observe que o pico de torque melhorou ($P < 0,05$) na abdução a $60^\circ/s$ (Figura 2A), assim com na rotação medial em ambas as velocidades (Figura 2B) após o período de intervenção terapêutica.



A



B

Figura 2: Pico de torque (em Newton-metros) durante abdução isocinética concêntrica (A) e rotação medial isocinética concêntrica (B) do ombro pré e pós-intervenção. * $P < 0,05$, quando comparados os resultados pré e pós-intervenção.

Houve um aumento ($P < 0,05$) no trabalho total pós-intervenção para abdução (Figura 3A) e rotação medial a $60^\circ/s$ e $180^\circ/s$ (Figura 3B).

Foi observada uma diminuição ($P < 0,05$) no tempo de aceleração na abdução a $180^\circ/s$ quando comparado ao período pré-intervenção (Figura 4A). Em contraste, não houve diferença ($P > 0,05$) no tempo de aceleração durante as rotações do ombro em ambas as velocidades (Figura 4B e Tabela 1).

Notavelmente, não houve alteração ($P > 0,05$) em nenhuma variável durante a rotação lateral (Tabela 1).

Tabela 1: Pico de torque (em Newton-metros), trabalho total (em Joules) e tempo de aceleração (em milissegundos) durante rotação lateral isocinética concêntrica do ombro nos períodos pré e pós-intervenção.

	Pré-intervenção		Pós-intervenção	
	Lado	Lado	Lado	Lado
	Acometido	Não-acometido	Acometido	Não-acometido
$60^\circ/s$				
Pico de torque	27,89 ± 7,39	28,07 ± 6,45	31,05 ± 5,95	30,49 ± 6,79
Trabalho total	189,66 ± 54,38	192,94 ± 46,20	205,26 ± 35,99	199,68 ± 41,37
Tempo aceleração	70,00 ± 29,61	72,14 ± 14,77	61,43 ± 22,82	67,86 ± 23,26
$180^\circ/s$				
Pico de torque	25,49 ± 6,14	24,76 ± 5,35	27,18 ± 6,01	26,14 ± 5,13
Trabalho total	162,54 ± 41,83	161,63 ± 42,13	175,64 ± 36,27	168,43 ± 42,79
Tempo aceleração	137,86 ± 42,28	136,43 ± 56,24	117,86 ± 29,40	126,43 ± 32,49

Resultados são média ± desvio-padrão.

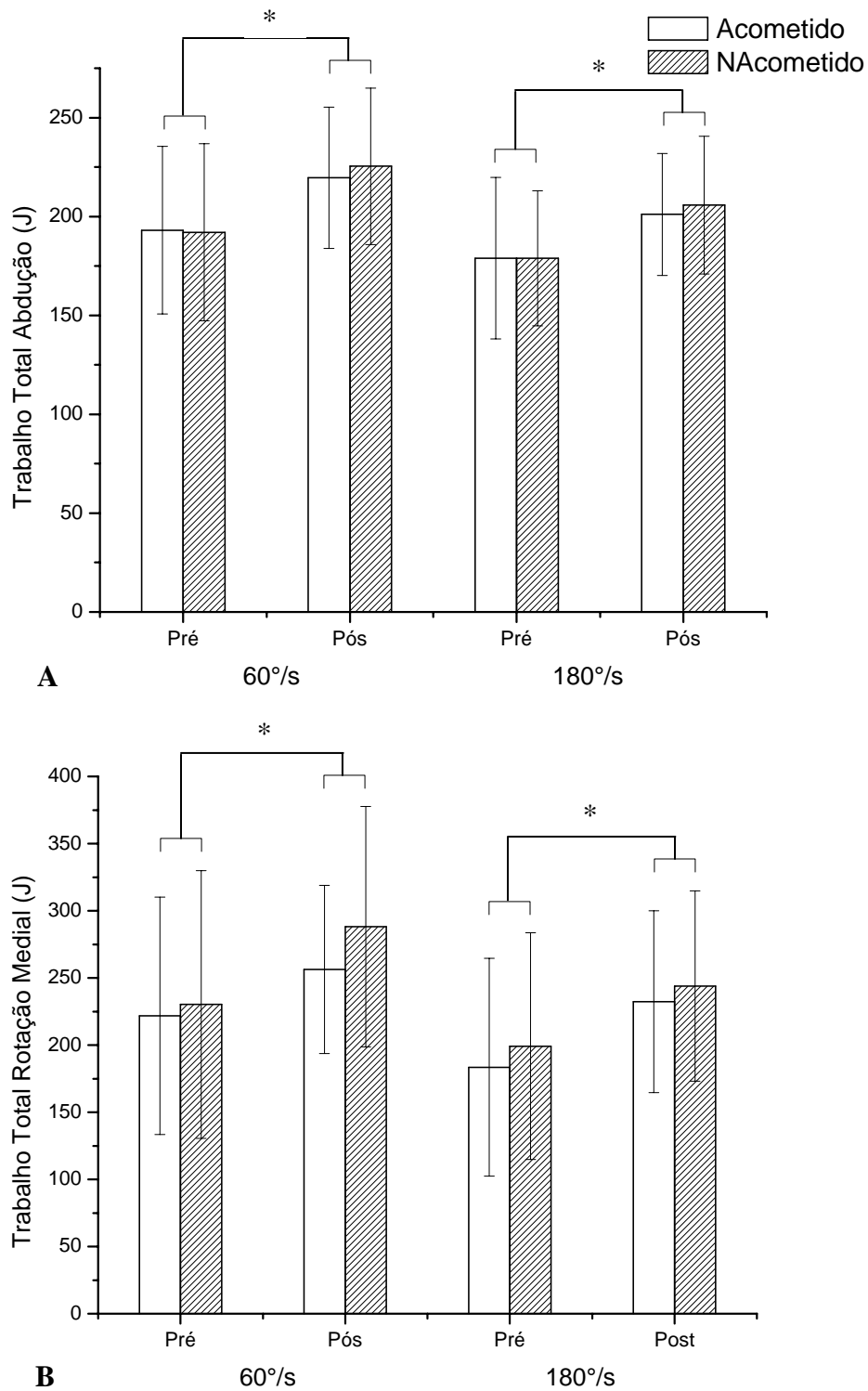


Figura 3: Trabalho total (em Joules) durante abdução isocinética concêntrica (A) e rotação medial isocinética concêntrica (B) do ombro pré e pós-intervenção. * $P < 0,05$, quando comparados os resultados pré e pós-intervenção.

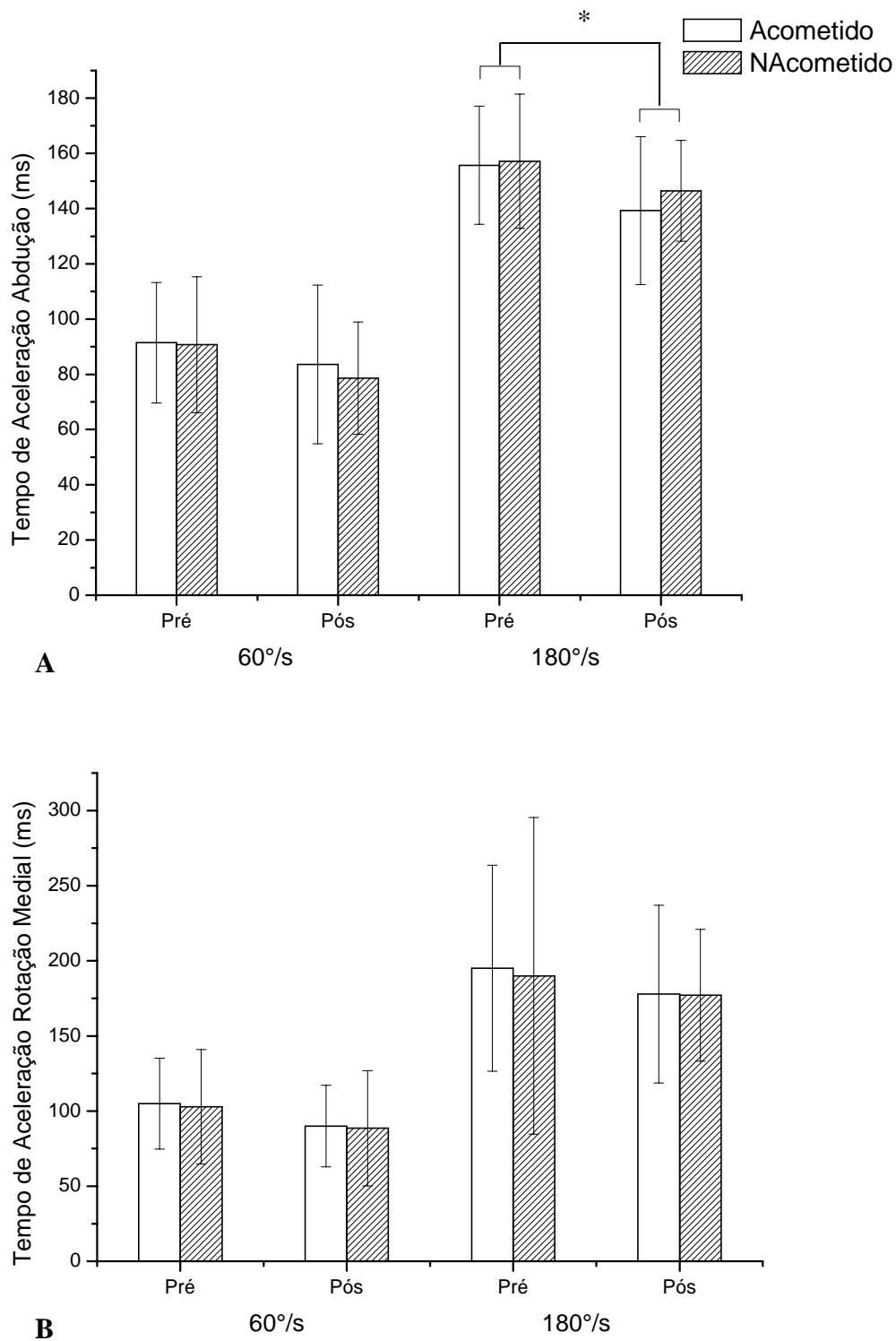


Figura 4: Tempo de aceleração (em milissegundos) durante abdução isocinética concêntrica (A) e rotação medial isocinética concêntrica (B) do ombro pré e pós-intervenção. * P < 0,05, quando comparados os resultados pré e pós-intervenção.

Discussão

Os resultados deste estudo mostram que um programa de intervenção que consiste de crioterapia e exercícios de fortalecimento e alongamento realizado durante a jornada de trabalho pode ser efetivo para melhorar o desempenho físico em trabalhadores portadores da síndrome do impacto, graus I e II de Neer.

Muitos estudos encontraram efeitos positivos de exercícios terapêuticos em sujeitos com síndrome do impacto.^{3,25,34} Bang e Deyle³ compararam exercícios supervisionados associados à terapia manual com exercícios sem terapia manual. Os exercícios consistiram de alongamento da região anterior e posterior do ombro, e fortalecimento com tubos elásticos. O programa de intervenção foi realizado duas vezes por semana por duas ou três semanas. Os sujeitos que receberam terapia manual associada aos exercícios apresentaram maiores ganhos de força muscular e dor do que aqueles que receberam apenas os exercícios.

McClure et al³⁴ avaliaram a efetividade de um programa de seis semanas em portadores da síndrome do impacto. Os exercícios foram realizados diariamente em casa e tinham por objetivo fortalecer o manguito rotador e a musculatura escapular, e melhorar a flexibilidade da cápsula posterior, do peitoral menor e da coluna torácica superior. Exercícios de fortalecimento foram realizados com bandas elásticas (Thera-Band). Os sujeitos foram instruídos no que diz respeito às situações que podem levar ao impacto. O protocolo utilizado melhorou a força na abdução e na rotação lateral e medial, o movimento, a dor e a função.

Recentemente, um programa de treinamento excêntrico para o supra-espinal e o deltóide, demonstrou bons resultados clínicos em pacientes com síndrome do impacto do

ombro dolorosa e crônica.²⁵ Os exercícios foram realizados duas vezes por dia, diariamente, por doze semanas. Todos os sujeitos estavam aguardando na lista de cirurgia, e cinco dos nove pacientes estavam satisfeitos com o resultado do treinamento e desistiram do tratamento cirúrgico. Apesar da diminuição observada na dor, não houve melhora da força isométrica na abdução avaliada antes e após o tratamento.

Os estudos prévios^{3,34} avaliaram a força isométrica do ombro, enquanto nós avaliamos a força, o trabalho total e o tempo de aceleração isocineticamente pois é mais funcional. Todos os parâmetros isocinéticos avaliados durante a abdução melhoraram após o período de intervenção terapêutica. Este resultado é importante pois disfunções dos músculos supra-espinal e deltóide^{23,45} e da musculatura que controla o movimento escapular e a estabilidade do ombro foram demonstradas em portadores da síndrome do impacto.^{13,30,40} Estas disfunções provavelmente prejudicam a abdução do ombro. Assim, em nosso estudo, os exercícios de fortalecimento realizados pelos trabalhadores tiveram por objetivo ativar os músculos escapulares, como o serrátil anterior e os rombóides, e os principais abdutores do ombro, como o supra-espinal e o deltóide.

Os resultados do presente estudo sugerem que exercícios de fortalecimento podem melhorar a atividade dos músculos acometidos, e conseqüentemente melhorar a eficiência da contração muscular. Isto talvez explique o porquê que o pico de torque e o trabalho total melhoraram durante a abdução.

A diminuição do tempo de aceleração observada durante a abdução a 180°/s no período pós-intervenção pode sugerir que a resposta neuromuscular dos abdutores do ombro melhorou. Sujeitos com síndrome do impacto apresentaram alteração na cinestesia do ombro durante abdução passiva³³ e na firmeza da força durante contrações

concêntricas de abdução do ombro.² Estas alterações sugerem déficit na resposta neuromuscular, que pode acometer a atividade motora nas articulações escapulotorácica e glenoumeral.²

Nossos resultados mostraram que o tempo de aceleração melhorou na velocidade rápida. Santos et al⁴² demonstraram um pequeno atraso entre os músculos do ombro durante a elevação realizada em velocidade alta em sujeitos com disfunção no ombro. Subsequentemente, nosso resultado sugere que a resposta neuromuscular pode não estar alterada na velocidade mais lenta, apesar da ausência de um grupo controle.

Exercícios para o manguito rotador também fazem parte dos protocolos de reabilitação porque está bem documentado na literatura que o manguito rotador se apresenta fraco ou disfuncional em sujeitos com impacto subacromial.³⁵ No nosso estudo, o pico de torque e o trabalho total melhoraram durante a rotação medial após a intervenção. Warner et al⁴⁸ e Leroux et al²⁷ sugeriram que a fraqueza dos rotadores mediais do ombro é uma importante característica do processo do impacto. Foi proposto que o subescapular, um poderoso rotador medial, apresenta um papel importante no mecanismo de proteção da articulação e que se apresenta disfuncional em sujeitos com patologias do ombro.^{17,22} A ativação precoce do subescapular pode contribuir para a estabilidade da glenoumeral aumentando a tensão dos ligamentos glenoumerais médio e inferior.²² Este fato pode aumentar a barreira para qualquer translação anterior da cabeça umeral que geralmente ocorre na síndrome do impacto. Assim, os trabalhadores do presente estudo podem ter obtido melhor estabilidade do ombro. Arremessadores com dor no ombro demonstraram atraso na ativação do subescapular durante rápida rotação lateral

do ombro, o que pode explicar a alta incidência de síndrome do impacto nesta população.²²

Alguns estudos também mostraram déficits na rotação lateral em atletas com síndrome do impacto quando comparados a sujeitos saudáveis.^{14,48} No entanto, em nosso estudo, não foram encontradas alterações em nenhuma variável após o período de intervenção terapêutica. Este resultado é difícil de ser explicado devido à ausência de um grupo controle. Em concordância com nossos resultados, Ludewig e Cook³⁰ investigaram a cinemática da glenoumeral em um grupo de trabalhadores de construção com síndrome do impacto e não foi encontrada diminuição da rotação lateral nestes sujeitos. Assim, podemos sugerir que apenas uma parte dos sujeitos portadores da síndrome do impacto apresenta alteração na rotação lateral.

A ausência de um grupo controle é a limitação deste estudo. Não foi possível utilizar um grupo controle devido à pequena quantidade de sujeitos com síndrome do impacto, graus I e II de Neer, na indústria onde aconteceu este estudo. No entanto, há evidências na literatura de que uma intervenção com exercício é mais efetiva que não receber intervenção ou que tratamento placebo em sujeitos com síndrome do impacto do ombro.^{6,15,32} Em comparação com estes estudos, podemos sugerir que a evolução clínica da síndrome do impacto provavelmente não trará efeitos positivos na dor e na função.

Conclusão

Um programa de intervenção que consiste de crioterapia, fortalecimento e alongamento realizado durante a jornada de trabalho, duas vezes por semana, pode ser

efetivo para melhorar o desempenho físico em trabalhadores portadores da síndrome do impacto graus I e II de Neer.

Referências

1. Anderson VB, Bialocerkowski, Bennell KL. Test-retest reliability of glenohumeral internal and external rotation strength in chronic rotator cuff pathology. *Phys Ther Sport*. 2006;7:115-121.
2. Bandholm T, Rasmussen L, Aagaard P, Jensen BR, Diederichsen L. Force steadiness, muscle activity and maximal muscle strength in subjects with subacromial impingement syndrome. *Muscle Nerve*. 2006;34:631-639.
3. Bang MD, Deyle GD. Comparison of supervised exercise with and without manual physical therapy for patients with shoulder impingement syndrome. *J Orthop Sports Phys Ther*. 2000;30:126-137.
4. Bengtsson M, Lunsjö K, Hermodsson Y, Nordqvist A, Abu-Zidan FM. High patient satisfaction after arthroscopic subacromial decompression for shoulder impingement – A prospective study of 50 patients. *Acta Orthop*. 2006;77:138-142.
5. Bigliani LU, Levine WN. Current concepts review: Subacromial impingement syndrome. *J Bone Joint Surg Am*. 1997;79-A:1854-1868.
6. Brox JI, Gjengedal E, Uppheim G, Bohmer AS, Brevik JI, Ljunggren AE, Staff PH. Arthroscopic surgery versus supervised exercises in patients with rotator cuff disease (stage II impingement syndrome): a prospective, randomized, controlled study in 125 patients with a 2 ½-year follow-up. *J Shoulder Elbow Surg*. 1999;8:102-111.

7. Bullock MP, Foster NE, Wright CC. Shoulder impingement: the effect of sitting posture on shoulder pain and range of motion. *Manual Ther.* 2005;10:28-37.
8. Burke WS, Vangsness T, Powers CM. Strengthening the supraspinatus. A clinical and biomechanical review. *Clin Orthop Relat Res.* 2002;402:292-298.
9. Calis M, Akgun K, Birtane M, Karacan I, Calis H, Tuzun F. Diagnostic values of clinical diagnostic tests in subacromial impingement syndrome. *Ann Rheum Dis.* 2000;59:44-47.
10. Campos TF, Petrone KCO, Navega MT, Renner AF, Mattiello-Rosa SM. Study of the difference of eccentric and concentric peak torque in lateral and medial rotators in water polo players shoulder. *Braz J Phys Ther.* 2005;137-143.
11. Cools AM, Witvrouw EE, Mahieu NM, Danneels LA. Isokinetic scapular muscle performance in overhead athletes with and without impingement symptoms. *J Athl Train.* 2005;40:104-110.
12. Cools AM, Witvrouw EE, Declercq GA, Vanderstraeten GG, Cambier DC. Evaluation of isokinetic force production and associated muscle activity in the scapular rotators during a protraction-retraction movement in overhead athletes with impingement symptoms. *Br J Sports Med.* 2004;38:64-68.
13. Cools AM, Declercq GA, Cambier DC, Mahieu NM, Witvrouw EE. Trapezius activity and intramuscular balance during isokinetic exercise in overhead athletes with impingement symptoms. *Scand J Med Sci Sports.* 2007;17:25-33.
14. Ellenbecker TS, Davies GJ. The application of isokinetics in testing and rehabilitation of the shoulder complex. *J Athl Train.* 2000;35:338-350.

15. Faber E, Kuiper JI, Burdorf A, Miedema HS, Verhaar AN. Treatment of impingement syndrome: a systematic review of the effects on functional limitations and return to work. *J Occup Rehabil.* 2006;16:7-25.
16. Frost P, Andersen JH. Shoulder impingement syndrome in relation to shoulder intensive work. *Occup Environ Med.* 1999;56:494-498.
17. Gamulin A, Pizzolato G, Stern R, Hoffmeyer P. Anterior shoulder instability. Histomorphometric study of the subscapularis and deltoid muscles. *Clin Orthop Relat R.* 2002;398:121-126.
18. Gerber C, Krushell RJ. Isolated rupture of the subscapularis tendon. *J Bone Joint Surg.* 1991;73-B:389-394.
19. Haahr JP, Ostergaard S, Dalsgaard J, et al. Exercises versus arthroscopic decompression in patients with subacromial impingement: a randomized, controlled study in 90 cases with a one year follow up. *Ann Rheum Dis.* 2005;64:760-64.
20. Hawkins RJ, Kennedy JC. Impingement syndrome in athletes. *Am J Sports Med.* 1980;8:151-158.
21. Hébert LJ, Moffet H, McFadyen BJ, Dionne CE. Scapular behavior in shoulder impingement syndrome. *Arch Phys Med Rehabil.* 2002;83:60-69.
22. Hess SA, Richardson C, Darnell R, Friis P, Lisle D, Myers P. Timing of rotator cuff activation during shoulder external rotation in throwers with and without symptoms of pain. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2006;35:812-820.
23. Irlenbusch U, Gansen H. Muscle biopsy investigations on neuromuscular insufficiency of the rotator cuff: a contribution to the functional impingement of the shoulder joint. *J Shoulder Elbow Surg.* 2003;12:422-426.

24. Jobe FW, Moynes DR. Delineation of diagnostic criteria and a rehabilitation program for rotator cuff injuries. *Am J Sports Med.* 1982;10:336-339.
25. Jonsson P, Wahlström P, Öhberg L, Alfreson H. Eccentric training in chronic painful impingement syndrome of the shoulder: results of a pilot study. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2006;14:76-81.
26. Knight KL, *Cryotherapy in sports injury management.* Champaign, IL: Human Kinetics; 1995.
27. Leroux JL, Codine P, Thomas E, Pocholle M, Mailhe D, Blotman F. Isokinetic evaluation of rotational strength in normal shoulders and shoulders with impingement syndrome. *Clin Orthop Relat R.* 1994;304:108-115.
28. Leroux JL, Hebert P, Mouilleron P, Thomas E, Bonnel F, Blotman F. Postoperative shoulder rotators strength in stages II and III impingement syndrome. *Clin Orthop Relat R.* 1995;320:46-54.
29. Ludewig PM, Cook TM. The effect of head position on scapula orientation and muscle activity during shoulder elevation. *J Occup Rehabil.* 1996;6:147-158.
30. Ludewig PM, Cook TM. Alterations in shoulder kinematics and associated muscle activity in people with syndrome of shoulder impingement. *Phys Ther.* 2000;80:276-91.
31. Ludewig PM, Cook TM. Translations of the humerus in persons with shoulder impingement symptoms. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2002;32:248-259.
32. Ludewig PM, Borstad JD. Effects of a home exercise programme on shoulder pain and functional status in construction workers. *Occup Environ Med.* 2003;60:841-49.
33. Machner A, Merk H, Becker R, Rohkohl K, Wissel H, Pap G. Kinesthetic sense of the shoulder in patients with impingement syndrome. *Acta Orthop Scand.* 2003;74:85-88.

34. McClure PW, Bialker J, Neff N, Williams G, Karduna A. Shoulder function and 3-dimensional kinematics in people with shoulder impingement syndrome before and after a 6-week exercise program. *Phys Ther.* 2004;84:832-848.
35. Michener LA, McClure PW, Karduna AR. Anatomical and biomechanical mechanisms of subacromial impingement syndrome. *Clin Biomech.* 2003;18:369-379.
36. Neer CS. Anterior acromioplasty for the chronic impingement syndrome in the shoulder: a preliminary report. *J Bone Joint Surg Am.* 1972;54-A:41-50.
37. Neer CS. Impingement lesions. *Clin Orthop.* 1983;173:70-77.
38. Neer CS, Foster CR. Inferior capsular shift for involuntary inferior and multidirectional instability of the shoulder. A preliminary report. *J Bone Joint Surg Am.* 1980;62-A:897-908.
39. Rahme H, Solem-Bertoft E, Westerberg CE, Lundberg E, Sorensen S, Hilding S. The subacromial impingement syndrome. A study of results of treatment with special emphasis on predictive factors and pain-generating mechanisms. *Scand J Rehabil Med.* 1998;30:253-262.
40. Reddy AS, Mohr KJ, Pink MM, Jobe FW. Electromyographic analysis of the deltoid and rotator cuff muscles in persons with subacromial impingement. *J Shoulder Elbow Surg.* 2000;9:519-523.
41. Rowe CR, Zarins B. Recurrent transient subluxation of the shoulder. *J Bone Joint Surg Am.* 1981;63-A:863-872.
42. Santos MJ, Belangero WD, Almeida GL. The effect of joint instability on latency and recruitment order of the shoulder muscles. *J Electromiogr Kinesiol.* 2007, *in press.*

43. Shklar A, Dvir Z. Isokinetic strength relationships in shoulder muscles. *Clin Biomech.* 1995;10:369-373.
44. Sorensen AKB, Jorgensen U. Secondary impingement in the shoulder – An improved terminology in impingement. *Scand J Med Sci Sports.* 2000;10:266-78.
45. Tuoheti Y, Itoi E, Pradhan RL, et al. Apoptosis in the supraspinatus tendon with stage II subacromial impingement. *J Shoulder Elbow Surg.* 2005;14:535-541.
46. Tyler TF, Nicholas SJ, Roy T, Gleim GW. Quantification of posterior capsule tightness and motion loss in patients with shoulder impingement. *Am J Sports Med* 2000;28:668-73.
47. Tyler TF, Nahow RC, Nicholas SJ, McHugh MP. Quantifying shoulder rotation weakness in patients with shoulder impingement. *J Shoulder Elbow Surg.* 2005;14:570-574.
48. Warner JJP, Micheli LJ, Arslanian LE, Kennedy J, Kennedy R. Patterns of flexibility, laxity, and strength in normal shoulders and shoulders with instability and impingement. *Am J Sports Med.* 1990;18:366-375.
49. Yamaguchi K, Tetro AM, Blam O, Evanoff BA, Teefey SA, Middleton WD. Natural history of asymptomatic rotator cuff tears: a longitudinal analysis of asymptomatic tears detected sonographically. *J Shoulder Elbow Surg.* 2001;10:199-203.
50. Yergason RM. Supination sign. *J Bone Joint Surg.* 1931;13:160.

ARTIGO 4**Redução do desempenho muscular e atraso da resposta neuromuscular durante a abdução do ombro em sujeitos portadores de impacto subacromial**

Paula Rezende Camargo, Melina Nevoeiro Haik, Stela M. G. Mattiello-Rosa, Tania Fátima Salvini

Departamento de Fisioterapia, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, SP, Brasil

Resumo

Objetivo: Avaliar o desempenho muscular e a resposta neuromuscular durante a abdução do ombro em sujeitos portadores da síndrome do impacto.

Contextualização: Resposta neuromuscular e desempenho muscular inadequados provavelmente prejudicam a estabilidade e a capacidade de realizar movimentos suaves das articulações do complexo do ombro. A avaliação de parâmetros isocinéticos pode ajudar a elucidar se o controle neuromuscular e o desempenho físico estão prejudicados em sujeitos portadores da síndrome do impacto durante a abdução, e permitir avaliar os efeitos de exercícios terapêuticos na melhora do desempenho muscular ao longo do tempo.

Métodos e Medidas: Foram avaliados 34 sujeitos do sexo masculino. O grupo com impacto foi composto por 17 trabalhadores ($31,59 \pm 6,40$ anos), de uma linha de produção, portadores de síndrome do impacto unilateral, graus I e II de Neer. O grupo controle foi composto por 17 sujeitos saudáveis e ativos ($29,50 \pm 6,24$ anos). O desempenho físico e a resposta neuromuscular foram avaliados por meio do torque, trabalho total, potência, tempo de aceleração e tempo para atingir o pico de torque que foram medidos, bilateralmente, durante abdução isocinética concêntrica do ombro, no plano da escápula, a $60^\circ/s$ e $180^\circ/s$.

Resultados: O grupo com impacto apresentou um atraso na resposta neuromuscular ($P < 0,05$) que foi observado pelo tempo de aceleração e pelo tempo para atingir o pico de torque. O grupo com impacto também demonstrou redução do desempenho físico ($P < 0,05$) representado pelo torque, trabalho total e potência quando comparado com o grupo controle.

Conclusão: Os resultados deste estudo mostram nova evidência da presença de desordem durante a abdução em sujeitos portadores da síndrome do impacto, graus I e II de Neer, e enfatizam a relevância do treino do controle neuromuscular na reabilitação do ombro.

Palavras-chave: atividade acima da cabeça; exercício terapêutico; lesão do manguito rotador; isocinética.

Introdução

A dor no ombro é uma condição comum que debilita o uso funcional do membro superior e a qualidade de vida. A patologia mais comum que contribui para a dor no ombro é a síndrome do impacto,³¹ a qual se refere à compressão e abrasão mecânica das estruturas subacromiais contra a superfície anterior do acrômio e o ligamento coracoacromial.²¹

Existem vários mecanismos teóricos que contribuem para o desenvolvimento da síndrome do impacto e, em geral, há um consenso de que a etiologia seja multifatorial.^{6,20} Muitos estudos mostraram que a cinemática se encontra alterada durante a abdução do ombro em sujeitos com síndrome do impacto.^{16,17,19} Redução da rotação para cima da escápula e da sua inclinação posterior, aumento da rotação interna da escápula, e excessiva translação anterior e superior da cabeça umeral na glenóide foram algumas das alterações cinemáticas identificadas.^{16,17,19} Além disso, também foi demonstrada disfunção dos músculos que controlam e estabilizam o movimento escapular nestes sujeitos.^{7,16,24} A disfunção durante a abdução do ombro provavelmente prejudica a capacidade de realizar movimentos coordenados e suaves do braço e da mão.¹

Sujeitos com síndrome do impacto apresentam prejuízo no senso de cinestesia do ombro durante a abdução lenta e passiva¹⁸ e na firmeza da força durante a abdução concêntrica do ombro.¹ Estes prejuízos sugerem déficit do controle sensorio-motor do ombro, o que pode afetar a atividade motora nas articulações escapulotorácica e glenoumeral.¹

O tempo de reação é um elemento essencial na proteção articular contra as lesões pois a articulação requer ação muscular rápida e coordenada quando uma carga é imposta

à ela.³⁰ Estudos sobre a reação do tempo são geralmente baseados no tempo de latência medido por eletromiografia de superfície.^{9,26} Foi observado atraso no início da contração do trapézio em sujeitos com síndrome do impacto durante o movimento de queda repentina do braço.⁹

A aplicação da avaliação isocinética para o desempenho muscular é muito utilizada na avaliação dinâmica dos movimentos.^{8,15} O pico de torque é a medida mais investigada no teste isocinético do complexo do ombro.^{4,8,32} No entanto, este tipo de teste também fornece vários outros parâmetros objetivos como tempo para atingir o pico de torque, tempo aceleração, trabalho total e potência que podem ser de particular importância. Tempo para atingir o pico de torque e tempo de aceleração podem fornecer informação valiosa sobre a capacidade neuromuscular para ação máxima muscular.⁵ A avaliação destes parâmetros podem ajudar a elucidar se o controle neuromuscular está prejudicado em sujeitos com síndrome do impacto e permitir a avaliação dos efeitos dos exercícios terapêuticos na melhora do desempenho muscular ao longo do tempo. Estudos sobre a abdução também são importantes, pois o tendão do supra-espinal é o mais acometido nestes sujeitos.²

A hipótese deste estudo foi que sujeitos portadores da síndrome do impacto apresentariam redução do desempenho muscular e resposta neuromuscular atrasada durante abdução isocinética.

Métodos

Sujeitos

Foram avaliados 34 sujeitos do sexo masculino. O grupo com impacto foi composto por 17 trabalhadores ($31,59 \pm 6,40$ anos) de uma linha de produção de uma indústria de material escolar. A duração de dor no ombro era de $26,18 \pm 31,41$ meses, como relatado pelos trabalhadores, e o tempo médio de trabalho na indústria era de $8,06 \pm 4,26$ anos. O diagnóstico clínico da síndrome do impacto foi realizado seguindo o critério clínico de reprodução de dor em pelo menos 3 dos testes: Neer,²¹ Hawkins,¹² Jobe,¹⁴ Speed,³ Gerber¹⁰ e Yergason.³³ Foi realizada ultra-sonografia dos ombros acometido e não-acometido para verificação de alguma ruptura nos tendões. Todos eram portadores da síndrome do impacto unilateral, graus I e II de Neer.²² O lado dominante era o acometido em 9 sujeitos e o não-dominante nos outros 8. Foram excluídos os sujeitos com história de lesão no ombro, tendões com ruptura, frouxidão ligamentar com base na positividade do teste do Sulco²³ e do teste de Apreensão,²⁵ cirurgia prévia no ombro ou pescoço, acrómio ganchoso, doença sistêmica, injeção de corticoesteróide nos 3 meses prévios à intervenção ou fisioterapia nos 6 meses anteriores à intervenção. O grupo controle foi composto por 17 sujeitos saudáveis e ativos ($29,50 \pm 6,24$ anos). Todos os sujeitos assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido. O estudo foi realizado de acordo com a Declaração de Helsinki.

Avaliação isocinética

Os lados, dominante e não-dominante, foram escolhidos de forma randomizada para iniciar a avaliação. O desempenho muscular foi medido de forma concêntrica

durante o movimento de abdução por meio de um dinamômetro isocinético (*Biodex Multi-Joint System 3, Biodex Medical System Inc., NY, USA*).

Todos os testes iniciaram com um aquecimento que consistiu de movimentos do ombro para todas as direções, seguidos de alongamento para o trapézio superior. O alongamento consistiu de 3 repetições de 30 segundos. Em seguida, iniciou-se a avaliação isocinética. Durante o teste, os sujeitos foram avaliados na posição sentada e o tronco foi estabilizado por meio de cintos pélvico e diagonal.

Os sujeitos foram posicionados com o braço a 30° de adução horizontal e 30° de abdução com o cotovelo em completa extensão. A articulação acromioclavicular foi alinhada ao eixo mecânico do braço de resistência do equipamento.⁷ A amplitude de movimento total avaliada foi de 50°. Essa amplitude foi escolhida para evitar a exacerbação do impacto a 90° de elevação.²⁰

A avaliação isocinética concêntrica foi realizada nas velocidades de 60°/s e 180°/s, como previamente proposto.^{27,29} Para familiarização, foram realizadas 3 repetições submáximas do movimento em ambas as velocidades. Foi dado um tempo de repouso de 2 minutos entre a familiarização e a realização do teste. A avaliação isocinética consistiu de 5 repetições do movimento testado com força máxima para obtenção das medidas em cada uma das velocidades. A avaliação começou com a velocidade de 60°/s. Um tempo de repouso de 2 minutos foi dado entre a avaliação em cada velocidade.

Durante a avaliação isocinética, foi dado aos sujeitos pelo fisioterapeuta, um encorajamento verbal padronizado para desenvolvimento de força máxima em todas as contrações. Tempo de aceleração foi descrito como o tempo total utilizado para alcançar

a velocidade pré-determinada no dinamômetro. Tempo para atingir o pico de torque foi medido como o tempo do início da contração muscular até o ponto de desenvolvimento do pico de torque máximo. Pico de torque foi definido com a média dos torques máximos produzidos durante as 5 repetições. Trabalho total foi determinado pela soma do trabalho de cada repetição realizado em um set. Potência foi definida como a média de potência máxima produzida durante as 5 repetições.

Análise estatística

Os resultados foram analisados por meio do software “Statistica for Windows” (versão 5.5 StatSoft.). Como os dados apresentaram distribuição normal, foi aplicada uma ANOVA *two-way* para análise estatística de cada variável. Foi considerado um nível de 5% para determinar diferenças significantes.

Resultados

Os resultados estão apresentados na tabela 1. Foi possível observar efeito do grupo (controle *vs* impacto; $P < 0,05$). O grupo com impacto apresentou um atraso na resposta neuromuscular ($P < 0,05$) como pôde ser observado pelo tempo de aceleração e pelo tempo para atingir o pico de torque. O grupo com impacto também demonstrou redução no desempenho físico ($P < 0,05$) representado pelo torque, trabalho total e potência quando comparado ao grupo controle.

Não houve efeito do membro (dominante *vs* não-dominante e acometido *vs* não-acometido, $P > 0,05$) e não houve efeito da interação entre membro e grupo ($P > 0,05$).

TABELA 1. Avaliação da abdução isocinética concêntrica do ombro.

	Grupo Controle		Grupo Impacto		Valores de <i>p</i>
	(n=17)		(n=17)		
	Lado Dominante	Lado Não-dominante	Lado Acometido	Lado Não-acometido	
60°/s					
Tempo aceleração (ms)	63,1 ± 25,5	63,7 ± 30,1	91,8 ± 20,4	91,8 ± 26,0	0,000005*
Tempo pico torque (ms)	776,9 ± 206,9	701,9 ± 210,0	980,6 ± 194,9	883,5 ± 327,7	0,001*
Pico de torque (Nm)	69,3 ± 12,7	68,3 ± 14,6	59,1 ± 9,8	57,1 ± 10,9	0,0006*
Trabalho total (J)	250,3 ± 48,9	246,2 ± 57,1	193,5 ± 42,0	196,4 ± 46,6	0,00003*
Potência (W)	38,6 ± 12,0	40,7 ± 12,5	26,8 ± 5,7	27,3 ± 7,8	0,000001*
180°/s					
Tempo aceleração (ms)	144,4 ± 25,3	142,5 ± 22,4	157,1 ± 22,6	155,3 ± 22,4	0,02*
Tempo pico torque (ms)	280,0 ± 27,8	280,0 ± 22,8	368,2 ± 135,9	330,0 ± 91,0	0,001*
Pico de torque (Nm)	80,4 ± 13,3	78,6 ± 15,3	69,6 ± 13,9	71,1 ± 11,9	0,008*
Trabalho total (J)	235,1 ± 42,8	230,9 ± 48,5	178,2 ± 44,3	183,6 ± 35,8	0,000007*
Potência (W)	55,0 ± 18,0	53,2 ± 17,1	39,9 ± 11,7	43,4 ± 11,6	0,001*

Resultados são média ± desvio-padrão.

* P < 0,05, comparação entre os grupos.

Discussão

Embora os trabalhadores ainda sejam capazes de realizar as atividades de trabalho com o membro superior, os resultados deste estudo mostram redução no desempenho

muscular e atraso na resposta neuromuscular durante a abdução em sujeitos portadores da síndrome do impacto, graus I e II de Neer.

Como a natureza mecânica do impacto subacromial acomete principalmente o tendão do supra-espinal,^{2,20} estudos sobre abdução necessitam de consideração especial. A estabilidade funcional do ombro requer equilíbrio muscular ótimo das forças parceiras e correto tempo de ativação muscular.⁹ No presente estudo, o maior tempo de aceleração e o maior tempo para atingir o pico de torque podem sugerir atraso na resposta neuromuscular dos abdutores do ombro em sujeitos portadores da síndrome do impacto. Este resultado está em concordância com achados onde foi demonstrado déficit proprioceptivo durante a abdução em sujeitos com impacto subacromial.^{1,18} Também foram observadas alterações no padrão de recrutamento do deltóide e do manguito rotador²⁴ e diminuição na atividade do serrátil anterior¹⁶ em sujeitos com síndrome do impacto durante a abdução no plano escapular. Cools et al⁹ demonstraram desordens no tempo de ativação do trapézio, com atrasos significantes nas porções média e inferior em resposta a queda repentina do braço em sujeitos com impacto.

Além das alterações funcionais citadas acima, alguns estudos morfológicos também são importantes de serem considerados. Um recente estudo mostrou que o impacto mecânico parece causar alterações apoptóticas patológicas nas células tendinosas do supra-espinal em degeneração na síndrome do impacto grau II de Neer.²⁸ Irlenbusch e Gansen¹³ verificaram alterações morfológicas no supra-espinal e no deltóide em pacientes com impacto do ombro em diferentes estágios até a ruptura completa do supra-espinal. Os autores observaram redução no tamanho, aumento na variabilidade e alteração na área de secção transversa dos tipos de fibras musculares. Este distúrbio na distribuição da fibra

muscular foi observado principalmente nas fibras de contração rápida nos estágios iniciais da doença. Essa observação indica que o distúrbio neuromuscular pode acontecer antes da lesão. Hashimoto et al¹¹ também observaram alterações histológicas compatíveis com degeneração em pacientes que foram submetidos à reconstrução cirúrgica do manguito rotador, e sugeriram que as alterações histológicas são o fator primário que pode levar ao desenvolvimento do impacto.

A redução do desempenho muscular encontrada em nosso estudo pode ser explicada pelas alterações proprioceptivas, funcionais e morfológicas descritas nos estudos prévios citados. O presente estudo sugere que a reabilitação deve focar no treino dos abdutores do ombro nos estágios iniciais da doença, e também sustenta a idéia de que atenção deve ser dada ao controle neuromuscular durante a abdução.

Conclusão

Os resultados deste estudo mostram nova evidência da presença de desordem durante a abdução em sujeitos portadores da síndrome do impacto, graus I e II de Neer, e enfatiza que o treino neuromuscular deve ser um dos objetivos da reabilitação do impacto subacromial.

Referências

1. Bandholm T, Rasmussen L, Aagaard P, Jensen BR, Diederichsen L. Force steadiness, muscle activity and maximal muscle strength in subjects with subacromial impingement syndrome. *Muscle Nerve*. 2006;34:631-639.

2. Burke WS, Vangsness T, Powers CM. Strengthening the supraspinatus. A clinical and biomechanical review. *Clin Orthop Relat Res.* 2002;402:292-298.
3. Calis M, Akgun K, Birtane M, Karacan I, Calis H, Tuzun F. Diagnostic values of clinical diagnostic tests in subacromial impingement syndrome. *Ann Rheum Dis.* 2000;59:44-47.
4. Campos TF, Petrone KCO, Navega MT, Renner AF, Mattiello-Rosa SM. Study of the difference of eccentric and concentric peak torque in lateral and medial rotators in water polo players shoulder. *Braz J Phys Ther.* 2005;137-143.
5. Chen WL, Su FC, Chou YL. Significance of acceleration period in a dynamic strength testing study. *J Orthop Sports Phys Ther.* 1994;19:324-330.
6. Cohen RB, Williams GR. Impingement syndrome and rotator cuff disease as repetitive motion disorders. *Clin Orthop Relat Res.* 1998;351:95-101.
7. Cools AM, Declercq GA, Cambier DC, Mahieu NM, Witvrouw EE. Trapezius activity and intramuscular balance during isokinetic exercise in overhead athletes with impingement symptoms. *Scand J Med Sci Sports.* 2007;17:25-33.
8. Cools AM, Witvrouw EE, Mahieu NM, Danneels LA. Isokinetic scapular muscle performance in overhead athletes with and without impingement symptoms. *J Athl Train.* 2005;40:104-110.
9. Cools AM, Witvrouw EE, Declercq GA, Danneels LA, Cambier DC. Scapular muscle recruitment patterns: trapezius muscle latency with and without impingement symptoms. *Am J Sports Med.* 2003;31:542-549.
10. Gerber C, Krushell RJ. Isolated rupture of the subscapularis tendon. *J Bone Joint Surg.* 1991;73-B:389-394.

11. Hashimoto T, Nobuhara K, Hamada T. Pathologic evidence of degeneration as a primary cause of rotator cuff tear. *Clin Orthop Relat Res.* 2003;415:111-120.
12. Hawkins RJ, Kennedy JC. Impingement syndrome in athletes. *Am J Sports Med.* 1980;8:151-158.
13. Irlenbusch U, Gansen H. Muscle biopsy investigations on neuromuscular insufficiency of the rotator cuff: a contribution to the functional impingement of the shoulder joint. *J Shoulder Elbow Surg.* 2003;12:422-426.
14. Jobe FW, Moynes DR. Delineation of diagnostic criteria and a rehabilitation program for rotator cuff injuries. *Am J Sports Med.* 1982;10:336-339.
15. Leroux JL, Codine P, Thomas E, Pocholle M, Mailhe D, Blotman F. Isokinetic evaluation of rotational strength in normal shoulders and shoulders with impingement syndrome. *Clin Orthop Relat R.* 1994;304:108-115.
16. Ludewig PM, Cook TM. Alterations in shoulder kinematics and associated muscle activity in people with syndrome of shoulder impingement. *Phys Ther.* 2000;80:276-91.
17. Ludewig PM, Cook TM. Translations of the humerus in persons with shoulder impingement symptoms. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2002;32:248-259.
18. Machner A, Merk H, Becker R, Rohkohl K, Wissel H, Pap G. Kinesthetic sense of the shoulder in patients with impingement syndrome. *Acta Orthop Scand.* 2003;74:85-88.
19. McClure PW, Bialker J, Neff N, Williams G, Karduna A. Shoulder function and 3-dimensional kinematics in people with shoulder impingement syndrome before and after a 6-week exercise program. *Phys Ther.* 2004;84:832-848.

20. Michener LA, McClure PW, Karduna AR. Anatomical and biomechanical mechanisms of subacromial impingement syndrome. *Clin Biomech.* 2003;18:369-379.
21. Neer CS. Anterior acromioplasty for the chronic impingement syndrome in the shoulder: a preliminary report. *J Bone Joint Surg Am.* 1972;54-A:41-50.
22. Neer CS. Impingement lesions. *Clin Orthop.* 1983;173:70-77.
23. Neer CS, Foster CR. Inferior capsular shift for involuntary inferior and multidirectional instability of the shoulder. A preliminary report. *J Bone Joint Surg Am.* 1980;62-A:897-908.
24. Reddy AS, Mohr KJ, Pink MM, Jobe FW. Electromyographic analysis of the deltoid and rotator cuff muscles in persons with subacromial impingement. *J Shoulder Elbow Surg.* 2000;9:519-523.
25. Rowe CR, Zarins B. Recurrent transient subluxation of the shoulder. *J Bone Joint Surg Am.* 1981;63-A:863-872.
26. Santos MJ, Belangero WD, Almeida GL. The effect of joint instability on latency and recruitment order of the shoulder muscles. *J Electromiogr Kinesiol.* 2007, *in press.*
27. Shklar A, Dvir Z. Isokinetic strength relationships in shoulder muscles. *Clin Biomech.* 1995;10:369-373.
28. Tuoheti Y, Itoi E, Pradhan RL, et al. Apoptosis in the supraspinatus tendon with stage II subacromial impingement. *J Shoulder Elbow Surg.* 2005;14:535-541.
29. Tyler TF, Nahow RC, Nicholas SJ, McHugh MP. Quantifying shoulder rotation weakness in patients with shoulder impingement. *J Shoulder Elbow Surg.* 2005;14:570-574.

30. Van Cingel REH, Kleinrensink G, Uitterlinden EJ, Rooijens PPGM, Mulder PGH, Aufdemkampe G, Stoeckart R. Repeated ankle sprains and delayed neuromuscular response: acceleration time parameters. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2006;36:72-79.
31. Van der Windt DAWM, Thomas E, Pope DP, de Winter AF, Macfarlane GJ, Bouter LM, Silman AJ. Occupational risk factors for shoulder pain: a systematic review. *Occup Environ Med.* 2000;57:433-442.
32. Warner JJP, Micheli LJ, Arslanian LE, Kennedy J, Kennedy R. Patterns of flexibility, laxity, and strength in normal shoulders and shoulders with instability and impingement. *Am J Sports Med.* 1990;18:366-375.
33. Yergason RM. Supination sign. *J Bone Joint Surg.* 1931;13:160.

ANEXO I

Versão brasileira do questionário DASH

DASH brasileiro

Instruções

Esse questionário é sobre seus sintomas, assim como suas habilidades para fazer certas atividades.

Por favor, responda a todas as questões baseando-se na sua condição na semana passada.

Se você não teve a oportunidade de fazer uma das atividades na semana passada, por favor, tente estimar qual resposta seria a mais correta.

Não importa qual mão ou braço você usa para fazer a atividade; por favor, responda baseando-se na sua habilidade independentemente da forma como você faz a tarefa.

Meça a sua habilidade em fazer as seguintes atividades na semana passada circulando a resposta apropriada abaixo:

	Não houve dificuldade	Houve pouca dificuldade	Houve dificuldade média	Houve muita dificuldade	Não conseguiu fazer
1. Abrir um vidro novo ou com a tampa muito apertada	1	2	3	4	5
2. Escrever	1	2	3	4	5
3. Virar uma chave	1	2	3	4	5
4. Preparar uma refeição	1	2	3	4	5
5. Abrir uma porta pesada	1	2	3	4	5
6. Colocar algo em uma prateleira acima de sua cabeça	1	2	3	4	5
7. Fazer tarefas domésticas pesadas (por exemplo: lavar paredes, lavar o chão)	1	2	3	4	5
8. Fazer trabalho de jardinagem	1	2	3	4	5
9. Arrumar a cama	1	2	3	4	5
10. Carregar uma sacola ou uma maleta	1	2	3	4	5
11. Carregar um objeto pesado (mais de 5 kg)	1	2	3	4	5
12. Trocar uma lâmpada acima da cabeça	1	2	3	4	5
13. Lavar ou secar o cabelo	1	2	3	4	5
14. Lavar suas costas	1	2	3	4	5
15. Vestir uma blusa fechada	1	2	3	4	5
16. Usar uma faca para cortar alimentos	1	2	3	4	5
17. Atividades recreativas que exigem pouco esforço (por exemplo: jogar cartas, tricotar)	1	2	3	4	5
18. Atividades recreativas que exigem força ou impacto nos braços, ombros ou mãos (por exemplo: jogar vôlei, martelar)	1	2	3	4	5
19. Atividades recreativas nas quais você move seu braço livremente (como pescar, jogar peteca)	1	2	3	4	5
20. Transportar-se de um lugar a outro (ir de um lugar a outro)	1	2	3	4	5
21. Atividades sexuais	1	2	3	4	5
	Não afetou	Afetou pouco	Afetou medianamente	Afetou muito	Afetou extremamente
22. Na semana passada, em que ponto o seu problema com braço, ombro ou mão afetou suas atividades normais com família, amigos, vizinhos ou colegas?	1	2	3	4	5
	Não limitou	Limitou pouco	Limitou medianamente	Limitou muito	Não conseguiu fazer
23. Durante a semana passada, o seu trabalho ou atividades diárias normais foram limitadas devido ao seu problema com braço, ombro ou mão?	1	2	3	4	5
Meça a gravidade dos seguintes sintomas na semana passada:	Nenhuma	Pouca	Mediana	Muita	Extrema
24. Dor no braço, ombro ou mão	1	2	3	4	5
25. Dor no braço, ombro ou mão quando você fazia atividades específicas	1	2	3	4	5
26. Desconforto na pele (alfinetadas) no braço, ombro ou mão	1	2	3	4	5

27. Fraqueza no braço, ombro ou mão	1	2	3	4	5
28. Dificuldade em mover braço, ombro ou mão	1	2	3	4	5

	Não houve dificuldade	Pouca dificuldade	Média dificuldade	Muita dificuldade	Tão difícil que você não pôde dormir
--	-----------------------	-------------------	-------------------	-------------------	--------------------------------------

29. Durante a semana passada, qual a dificuldade que você teve para dormir por causa da dor no seu braço, ombro ou mão?	1	2	3	4	5
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---	---	---	---	---

	Discordo totalmente	Discordo	Não concordo nem discordo	Concordo	Concordo totalmente
--	---------------------	----------	---------------------------	----------	---------------------

30. Eu me sinto menos capaz, menos confiante e menos útil por causa do meu problema com braço, ombro ou mão	1	2	3	4	5
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---	---	---	---	---

As questões que se seguem são a respeito do impacto causado no braço, ombro ou mão quando você toca um instrumento musical, pratica esporte ou ambos.

Se você toca mais de um instrumento, pratica mais de um esporte ou ambos, por favor, responda com relação ao que é mais importante para você.

Por favor, indique o esporte ou instrumento que é mais importante para você: _____

Eu não toco instrumentos ou pratico esportes (você pode pular essa parte)

Por favor circule o número que melhor descreve sua habilidade física na semana passada. Você teve alguma dificuldade para:	Fácil	Pouco difícil	Dificuldade média	Muito difícil	Não conseguiu fazer
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------	---------------	-------------------	---------------	---------------------

1. Uso de sua técnica habitual para tocar instrumento ou praticar esporte?	1	2	3	4	5
2. Tocar o instrumento ou praticar o esporte por causa de dor no braço, ombro ou mão?	1	2	3	4	5
3. Tocar seu instrumento ou praticar o esporte tão bem quanto você gostaria?	1	2	3	4	5
4. Usar a mesma quantidade de tempo tocando seu instrumento ou praticando o esporte?	1	2	3	4	5

As questões seguintes são sobre o impacto do seu problema no braço, ombro ou mão em sua habilidade em trabalhar (incluindo tarefas domésticas se este é seu principal trabalho).

Por favor, indique qual é o seu trabalho: _____

Eu não trabalho (você pode pular essa parte)

Por favor, circule o número que melhor descreve sua habilidade física na semana passada. Você teve alguma dificuldade para:	Fácil	Pouco difícil	Dificuldade média	Muito difícil	Não conseguiu fazer
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------	---------------	-------------------	---------------	---------------------

1. Uso de sua técnica habitual para seu trabalho?	1	2	3	4	5
2. Fazer seu trabalho usual por causa de dor em seu braço, ombro ou mão?	1	2	3	4	5
3. Fazer seu trabalho tão bem quanto você gostaria?	1	2	3	4	5
4. Usar a mesma quantidade de tempo fazendo seu trabalho?	1	2	3	4	5

Cálculo do escore do DASH

Para se calcular o escore das 30 primeiras questões, deverá ser utilizada a seguinte fórmula:

$(\text{Soma dos valores das 30 primeiras questões} - 30)/1,2$

Para o cálculo dos escores dos módulos opcionais, estes deverão ser calculados separadamente, utilizando a seguinte fórmula:

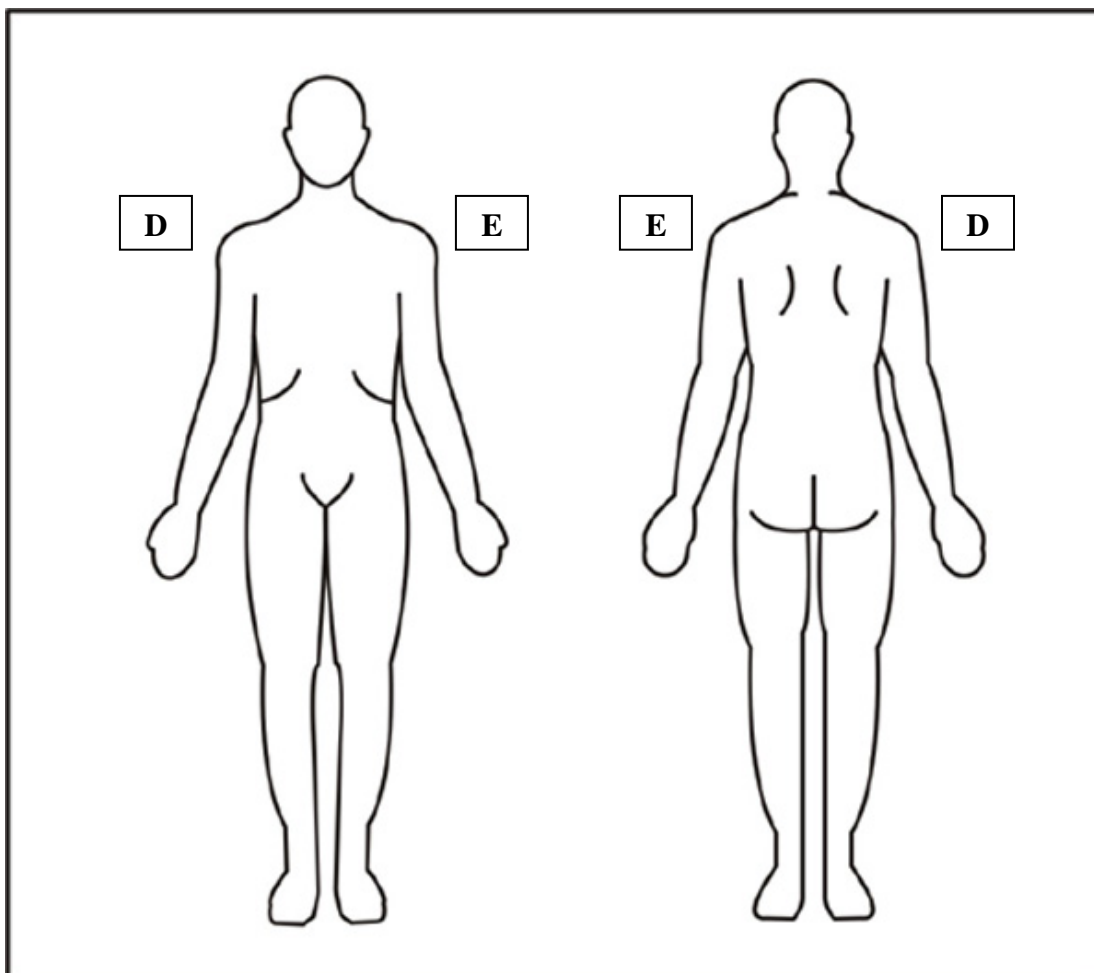
$(\text{Soma dos valores} - 4)/0,16$

ANEXO II

Versão brasileira do questionário McGill de dor

VERSÃO BRASILEIRA DO QUESTIONÁRIO MCGILL DE DOR**Data:** ___/___/___**Localização da dor:**

Indicar onde ocorre a dor utilizando as figuras do corpo humano abaixo:

**Início da dor, tratamentos realizados e padrão temporal**

a) Circunstâncias de início:

 acidente em casa no trabalho acidente no trabalho após doença outros acidentes após cirurgia

Outros: _____

b) Analgésicos (já administrados e em uso atual):

Medicação	Dose	Frequência	Duração do Alívio	Quantidade do alívio	Tempo de uso

Outros tratamentos realizados: _____

c) Padrão temporal da dor: “Como a sua dor muda com o tempo?”

- () contínua, estável e constante;
 () ritmada, periódica e intermitente;
 () breve, momentânea e transitória.

Há quanto tempo começou a sentir algum tipo de desconforto como dor, formigamentos, etc? _____

Qual a duração e a frequência dos sintomas? _____

Qual atividade proporciona esse sintoma (no trabalho, em casa, etc)? _____
 _____ Em que situações? _____

Já foi afastado do serviço por causa deste problema? _____ Se sim, quantas vezes? _____ Por quanto tempo? _____

Descrição da dor:

Fale um pouco sobre a sua dor. Como ela é? Com o que ela se parece?

Para cada conjunto (subclasse) de palavras abaixo, escolha aquela que melhor descreve a sua dor (não é preciso escolher palavras em todas as categorias):

1- S. Temporal	2- S. Espacial	3- S. Pressão-Ponto	4- S. Incisão
-que vai e vem -que pulsa -latejante -em pancadas	-que salta aqui e ali -que se espalha em círculos -que irradia	-pica como uma agulhada -como uma fígada -como uma pontada de faca -perfura como uma broca	-que corta como uma navalha -que dilacera a carne
5- S. Compressão	6- S. Tração	7- S. Calor	8- S. Vivacidade
-como um beliscão -em pressão -como uma mordida -em câimbra/cólica -que esmaga	-que repuxa -que arranca -que parte ao meio	-que esquenta -que queima como água quente -que queima como fogo	-que coça -em formigamento -ardida -como uma ferroadada
9- S. Surdez	10- S. Geral	11- A. Cansaço	12- A. Autonômica
-amortecida -adormecida	-sensível -dolorida -como um machucado -pesada	-que cansa -que enfraquece -fatigante -que consome	-de suar frio -que dá ânsia de vômito
13- A. Medo	14- A. Punição	15- A. Desprazer	16- Aval. Subjetiva
-assustadora -horrorível -tenebrosa	-castigante -torturante -de matar	-chata -que perturba -que dá nervoso -irritante -de chorar	-leve -incômoda -miserável -angustiante -inagüentável
17- M.Dor/Movimento	18- M. Sensorial	19- M. de Frio	20- M. Emocionais
-que prende -que imobiliza -que paralisa	-que cresce e diminui -espeta como uma lança -que rasga a pele	-fria -gelada -que congela	-que dá falta de ar -que deixa tenso(a) -cruel

Legenda: S.=Sensorial; A.=Afetiva; Aval.=Avaliação; M.=Mistas

Intensidade da dor:

(0) sem dor
(1) fraca
(2) moderada
(3) forte
(4) violenta
(5) insuportável

Utilizando a numeração acima, responda as questões que se seguem:

Que palavra melhor descreve sua dor agora? _____

Que palavra descreve sua dor máxima? _____

Que palavra descreve sua dor quando ela é mínima? _____

Que palavra descreve sua maior dor de dentes? _____

Que palavra descreve sua maior dor de estômago? _____

Quantidade de dor:

Avaliação	1 ^a	2 ^a
Intensidade de dor presente (IDP)		
Número de palavras escolhidas		
Índice de classificação da dor (ICD):		
Sensorial		
Afetivo		
Avaliação subjetiva		
Misto		
Total		

O que faz sua dor aumentar? _____

O que faz sua dor diminuir? _____

Você acha que suporta bem as dores? _____

Interferência da dor:

Marcar com X, a interferência da dor nas atividades do entrevistado:

- sem dor;
- dor presente, mas pode ser facilmente ignorada;
- dor presente, não pode ser ignorada, mas não interfere nas atividades diárias;
- dor presente, não pode ser ignorada, interfere na concentração;
- dor presente, não pode ser ignorada, interfere em todas as tarefas exceto nos cuidados pessoais básicos como higiene e alimentação;
- dor presente, não pode ser ignorada e exige repouso ou ficar deitado no leito.