Temas em Saúde
Volume 19, Número 6
ISSN 2447-2131
João Pessoa, 2019

Artigo

EXERCÍCIOS DOMICILIARES VERSUS SUPERVISIONADOS NA SÍNDROME DO IMPACTO

HOME VERSUS SUPERVISED EXERCISES IN IMPACT SYNDROME

Fábio Marcon Alfieri[1]
Alessandra Rodrigues de Souto Lima[2]
Alan Henrik Santos Costa[3]
Hulda Cecília Bento[3]
Kelly Serafim Cardoso[3]
Natália Cristina de Oliveira Vargas e Silva[4]

RESUMO - A síndrome do impacto gera dor e incapacidade funcional aos seus portadores e o exercício terapêutico é uma forma de tratamento para esta condição. O objetivo deste estudo foi avaliar e comparar funcionalidade e dor de indivíduos com síndrome do impacto submetidos a exercícios domiciliares versus supervisionados. Trata-se de um estudo clínico prospectivo, randomizado e simples-cego do qual participaram 43 indivíduos adultos de ambos os sexos com diagnóstico clínico de síndrome do impacto. O grupo de exercícios domiciliares (GD) foi composto por 22 pacientes, e o grupo de exercícios supervisionados (GS) contou com 21 participantes. Todos realizaram as seguintes avaliações antes e após a intervenção: dor (Escala Visual Analógica - EVA) e qualidade de vida e incapacidade relacionada ao ombro (*Shoulder Pain and Disability Index* - SPADI). O programa de intervenção para o GS constou de 10 sessões (2 por semana) de aproximadamente 45 minutos realizadas em uma clínica universitária privada. As sessões compreendiam de exercícios de alongamento e

[1] Coordenador do Mestrado em Promoção da Saúde do Centro Universitário Adventista de São Paulo (UNASP), docente da graduação em Fisioterapia do UNASP, São Paulo, SP. E-mail: fabio.alfieri@unasp.edu.br;
[2] Docente da graduação em Fisioterapia do Centro Universitário Adventista de São Paulo (UNASP), São Paulo, SP. E-mail: alesoutolima@gmail.com;
[3] Aluno(a) da graduação em Fisioterapia do Centro Universitário Adventista de São Paulo (UNASP), São Paulo, SP. E-mail: allan_henrry@hotmail.com, bentohulda@gmail.com, kellyserafim9@gmail.com;
[4] Docente do Mestrado em Promoção da Saúde do Centro Universitário Adventista de São Paulo (UNASP), docente da graduação do UNASP, São Paulo, SP. E-mail: natalia.silva@unasp.edu.br.

Temas em Saúde
Volume 19, Número 6
ISSN 2447-2131
João Pessoa, 2019

Artigo

fortalecimento para os grupos musculares da região do ombro, além de exercícios proprioceptivos. Os participantes do GD foram orientados a realizarem exercícios isométricos para os flexores e extensores, adutores e abdutores, além de rotadores mediais e laterais do ombro, 5 vezes por semana por 5 a 10 minutos, durante 5 semanas. Os grupos se mostraram homogêneos em relação à idade, estatura e tempo de dor, mas houve diferença significante em relação ao peso corporal médio dos participantes de cada grupo. Em relação à dor e funcionalidade, ambos os grupos apresentaram melhora após a intervenção, não havendo superioridade de um grupo sobre o outro. Os resultados permitem concluir que exercícios terapêuticos domiciliares ou supervisionados são benéficos para a melhora da dor e funcionalidade de indivíduos com síndrome do impacto.

Palavras-chave: Terapia por exercício; Dor; Síndrome de colisão do ombro.

ABSTRACT - Impact syndrome causes pain and functional disability to patients, and therapeutic exercise is a form of treatment for this condition. The aim of this study was to evaluate and to compare functionality and pain of individuals with impact syndrome submitted to home versus supervised exercises. It was a prospective, randomized, single-blind clinical study involving 43 adult individuals of both sexes with clinical diagnosis of impact syndrome. The group of home exercises (HG) consisted of 22 patients, and the group of supervised exercises (SG) had 21 participants. All of them performed the following assessments before and after the intervention: pain (Visual Analogue Scale - VAS) and shoulder-related quality of life and disability (Shoulder Pain and Disability Index - SPADI). The intervention program for the SG consisted of 10 sessions (2 per week) of approximately 45 minutes held in a private university clinic. The sessions comprised stretching and strengthening exercises for shoulder muscle groups, in addition to proprioceptive exercises. HG participants were instructed to perform isometric exercises for flexors and extensors, adductors and abductors, as well as medial and lateral rotators of the shoulder, 5 times per week, for 5 to 10 minutes, during 5 weeks. Groups were homogeneous regarding age, height and time of pain, but there was a significant difference in relation to the average body weight of the participants of each group. As for pain and functionality, both groups showed improvements after the intervention, and there was no superiority of one group over the other. Results allow us to conclude that home or supervised therapeutic exercises are

Temas em Saúde
Volume 19, Número 6
ISSN 2447-2131
João Pessoa, 2019

beneficial for the improvement of pain and functionality of individuals with impact syndrome.

Keywords: Exercise therapy; Pain; Shoulder impingement syndrome.

INTRODUÇÃO

O impacto sub-acromial, comumente denominado Síndrome do Impacto (SI) descreve um conjunto de lesões que clinicamente se traduz em perda da mobilidade articular, da função muscular e um quadro álgico em quase todos os planos de movimento da articulação glenoumeral (KOESTER, GEOGE, KUHN, 2005). A dor predomina durante o movimento de elevação do braço, sendo o tendão do músculo supra espinhal a estrutura mais acometida. (NEER, 1972; TUOHETI et al., 2005). O cenário da dor nesta patologia está diretamente relacionado à diminuição da qualidade de vida e também à diminuição da amplitude de movimento da articulação do ombro (MARCONDES et al., 2011).

Para o tratamento da SI, a fisioterapia tem se tornado a alternativa inicial por ser efetiva no restabelecimento das funções do membro afetado, reduzindo as incapacidades e amenizando o quadro álgico, habilitando os indivíduos às suas atividades laborais e melhorando sua qualidade de vida (LIMA, BARBOZA, ALFIERI, 2007).

Durante a reabilitação, comumente são utilizados exercícios de fortalecimento muscular, alongamentos, crioterapia, recursos manuais e recursos eletro terapêuticos (CALLIS BERBEROGLU, CALIS, 2011). Estudos têm verificado a importância da reabilitação convencional e da cinesioterapia associada a outros recursos terapêuticos (SENBURSA BALTACI, ATAY 2007; CALLIS, BERBEROGLU, CALIS, 2011; GEBREMARIAM et al., 2014; ABDULLA et al., 2015, GRANVIKEN, VASSELJEN, 2015). Como foco principal de intervenção, a cinesioterapia auxilia principalmente em disfunções do sistema musculoesquelético, minimizando a progressão da patologia e prevenindo nova ocorrência de condições secundarias e recidivas (METZKER, 2010).

Exercícios terapêuticos são eficazes na síndrome do impacto, no entanto, devido à heterogeneidade das intervenções e ao insuficiente relato dos protocolos, uma metanálise relata a dificuldade de se tirar conclusões sobre as variáveis dos programas de exercício, ou seja, tipo, intensidade, frequência, duração e volume, que exercer influência nos resultados do tratamento da SI (HANRATTY et al., 2012).

Temas em Saúde
Volume 19, Número 6
ISSN 2447-2131
João Pessoa, 2019

Artigo

Uma revisão recente relata haverem evidências sugerindo que exercícios supervisionados e realizados em domicílio de forma progressiva envolvendo alongamentos e fortalecimentos são efetivos para o tratamento de indivíduos com SI (ABDULLA et al., 2015). Uma vez que tanto exercícios terapêuticos supervisionados como domiciliares podem proporcionar melhoras aos pacientes com SI, e como ainda são necessários mais estudos para a confirmação da eficácia dos diferentes exercícios terapêuticos (ABDULLA et al., 2015), o objetivo deste estudo foi avaliar e comparar funcionalidade e dor de indivíduos com síndrome do impacto submetidos a exercícios domiciliares versus supervisionados.

METODOLOGIA

O presente estudo foi aprovado pelo Comitê de ética em Pesquisa do Centro Universitário Adventista de São Paulo (parecer número 1.221.959). Todos os voluntários que participaram da pesquisa assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido.

Este foi um estudo clínico prospectivo, randomizado e simples-cego para o qual foram selecionados para participar 93 indivíduos adultos de ambos os sexos com diagnóstico clínico de síndrome do impacto.

O recrutamento dos participantes da pesquisa foi feito através de contato direto com os pacientes encaminhados das Unidades Básicas de Saúde da região para o serviço de fisioterapia da policlínica de uma universidade privada da zona sul da cidade de São Paulo. Os participantes da pesquisa foram selecionados de acordo com os seguintes critérios:

Critérios de inclusão: idade maior que 18 anos; diagnóstico clínico de SI; indicação médica para participar de um programa de exercícios ou fisioterapia; percepção de dor (EVA) igual ou maior do que 4; presença da SI por pelo menos três meses; diagnóstico clínico confirmado por avaliação fisioterapêutica. Esta avaliação foi realizada por meio da execução dos seguintes testes especiais para o complexo do ombro: Neer, Jobe, Gerber, Hawkins/Kennedy, Sinal de Ludington, Sinal de Queda de Braço, Arco Doloroso 70°-120°, devendo o indivíduo apresentar positividade em pelo menos dois dos sete testes aplicados (LIMA et al., 2007).

Critérios de exclusão: presença de próteses no ombro; osteossínteses; realização de outro tratamento concomitante; presença de cardiopatias e hipertensão descompensadas; presença de doenças crônicas; artrite reumatoide; fibromialgia;

Temas em Saúde
Volume 19, Número 6
ISSN 2447-2131
João Pessoa, 2019

doenças neurológicas; tabagismo; tosse, dispneia ou dor torácica; uso crônico de medicação analgésica, anti-inflamatória ou relaxante muscular, exceto a prescrita para a SI.

Todos os voluntários foram submetidos a uma avaliação antes e após os programas de exercício, composta pelos seguintes dados: idade, sexo, peso, estatura, avaliação da dor, avaliação da qualidade de vida e incapacidade.

Para a avaliação da intensidade da dor, foi utilizada a Escala Visual Analógica (EVA), que consiste de uma linha reta de 10 cm, na qual o indivíduo marcava um traço indicando o local que melhor identificava sua dor, sendo que mais próximo ao início da linha significava ausência de dor e mais próximo ao final da linha, dor insuportável (CHAPMAN, SYRJALA, 1990).

Para avaliar qualidade de vida e incapacidade foi utilizado o *Shoulder Pain and Disability Index* (SPADI), um questionário específico para a articulação do ombro. Suas propriedades psicométricas já foram avaliadas, e as resposta são dadas em escala numérica. O instrumento consiste de 13 itens distribuídos nos domínios dor e função, sendo cada item pontuado em uma escala de 0 a 10 pontos. A pontuação final do questionário, bem como a pontuação de cada domínio, é convertida em porcentagem para valores de 0 a 100, com a maior pontuação indicando pior condição de disfunção do ombro (MARTINS et al., 2010).

Os participantes da pesquisa foram divididos em dois grupos por meio de sorteio simples: grupo de exercícios supervisionados (GS) e grupo de exercícios domiciliares (GD).

Protocolo de intervenção

Os voluntários do GS realizaram 10 sessões (2 vezes por semana) de aproximadamente 45 minutos na policlínica universitária. O programa incluía exercícios proprioceptivos a fim de fornecer estabilidade para o complexo articular. Estes exercícios foram realizados na posição em pé, com o membro afetado sobre bola suíça - superfície instável (bola Bobath®) - sobre a qual o indivíduo realizava deslocamentos látero-laterais, mantendo a bola sob sua mão.

O fisioterapeuta realizava movimentos de deslocamento da bola para que o indivíduo promovesse estabilização rítmica da articulação, impedindo o deslocamento da bola. Com os indivíduos ainda em pé, em flexão de 120° do ombro, a mão apoiada sobre a bola que, por sua vez, esteve apoiada à parede. Nessa condição, o terapeuta provocava desequilíbrios látero-laterais ao corpo do indivíduo, que deveriam ser

Temas em Saúde
Volume 19, Número 6
ISSN 2447-2131
João Pessoa, 2019

resistidos apenas pelo contato da mão sobre a bola. Em seguida foram realizados fortalecimentos estáticos e dinâmicos destes mesmos grupos musculares. Para isto, foi utilizada como resistência uma banda elástica. Foram trabalhados os músculos extensores, os flexores e os rotadores mediais e laterais.

Cada exercício proposto foi executado de forma lenta e controlada, em 3 séries de 12 repetições. Ao final da sessão, foram propostos exercícios de alongamento para os músculos flexores e extensores, rotadores mediais e laterais e abdutores do ombro, além dos exercícios pendulares de Codman.

Os participantes do GD foram instruídos a realizarem exercícios isométricos para os músculos flexores e extensores, adutores e abdutores, além de rotadores mediais e laterais do ombro. Os indivíduos deste grupo participaram de uma sessão onde foram ensinados quanto à correta execução dos exercícios e foram orientados a realizarem os mesmos 5 vezes por semana durante 5 a 10 minutos por 5 semanas.

Antes da participação nos programas de intervenção, todos os voluntários assistiram a uma palestra educativa sobre a realização de atividades cotidianas de forma ergonômica.

A análise dos dados foi feita em pacote estatístico SPSS v.22 para Windows. Os dados foram apresentados como médias ± desvios-padrão. As comparações entre as variáveis demográficas dos grupos foram feitas por meio do teste t de Student para amostras independentes ou pelo teste de Mann-Whitney, de acordo com a normalidade dos dados (avaliada pelo teste de Kolmogorov-Smirnov). As comparações entre os grupos antes e após as intervenções foram feitas pela análise de variância a dois fatores (2-way ANOVA). Em todos os casos, o nível descritivo α estabelecido foi de 5%.

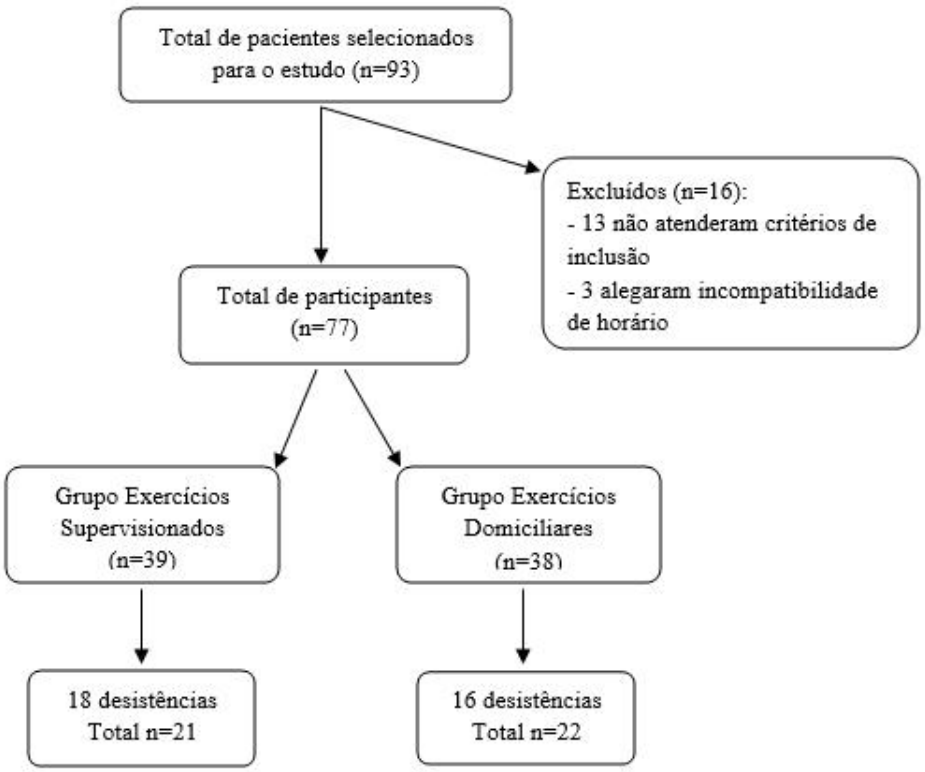
RESULTADOS

Como referido anteriormente, os participantes da pesquisa foram selecionados entre os pacientes encaminhados das Unidades Básicas de Saúde da região para o serviço de fisioterapia da policlínica de uma universidade privada da zona sul da cidade de São Paulo. Do total, noventa e três pacientes foram selecionados para participar do estudo, entretanto, 16 foram excluídos e 34 desistiram de participar ao longo das intervenções, conforme ilustra a figura 1 a seguir.

Temas em Saúde
Volume 19, Número 6
ISSN 2447-2131
João Pessoa, 2019

Artigo

Figura 1 - Fluxograma do estudo.



A tabela 1 resume os dados demográficos dos pacientes. Os grupos se mostraram homogêneos em relação à idade, estatura e tempo de dor. Apesar disso, os pacientes que realizaram exercícios supervisionados eram significantemente mais pesados que aqueles que fizeram exercícios domiciliares (p=0.04).

Temas em Saúde
Volume 19, Número 6
ISSN 2447-2131
João Pessoa, 2019

Artigo

Tabela 1 - Dados demográficos.

	GS (n=21)	GD (n=22)	p
Idade (anos)	57,0 ± 12,7	61,2 ± 12,4	0,28
Peso (kg)	76,2 ± 12,4	67,2 ± 16,0	0,04
Estatura (m)	1,6 ± 0,1	1,6 ± ,0,1	0,31
Tempo de dor (meses)	45,2 ± 45,0	47,5 ± 75,5	0,90

Dados expressos como médias ± desvios-padrão.
GS: grupo de exercícios supervisionados, GD: grupo exercícios domiciliares, kg: quilogramas, m: metros.

Após a intervenção, ambos os grupos apresentaram redução significante da percepção de dor (p<0,0001), da dor (p=0,03) e da incapacidade (p=0,001) avaliadas pelo SPADI, entretanto não houve superioridade de um grupo em relação ao outro (efeito de interação >0,05, tabela 2).

Tabela 2 - Evolução dos grupos antes e após o tratamento.

	GS		GD		Tempo	Grupo	Interação
	Antes	Após	Antes	Após	p	p	p
EVA (cm)	7,4 ± 1,7	4,6 ± 2,6	7,5 ± 1,9	6,2 ± 2,6	<0,0001	0,25	0,11
SPADI - dor	79,4 ± 14,6	73,2 ± 14,3	73,2 ± 20,5	64,9 ± 18,4	0,03	0,14	0,66
SPADI - incapacidade	66,7 ± 23,0	51,8 ± 18,1	58,7 ± 27,1	53,4 ± 22.1	0,001	0,6	0,25

Dados expressos como médias ± desvios-padrão.
GS: grupo de exercícios supervisionados, GD: grupo de exercícios domiciliares, EVA: escala visual analógica, cm- centímetros, SPADI: Shoulder Pain and Disability Index.

DISCUSSÃO

Temas em Saúde
Volume 19, Número 6
ISSN 2447-2131
João Pessoa, 2019

Artigo

Este estudo confirma os achados encontrados na literatura sobre os benefícios de exercícios terapêuticos específicos na região do ombro para o tratamento da SI, mostrando que estes são benéficos para a diminuição da dor e melhora da funcionalidade e qualidade de vida de indivíduos portadores desta condição (HANRATTY et al., 2012; STEURI et al., 2017).

No total dos participantes deste estudo, o grupo de exercícios supervisionados (GS) não apresentou melhoras estatisticamente superiores ao grupo de exercícios domiciliares (GD). Um estudo semelhante (GRANVIKEN, VASSELJEN, 2015) avaliou um programa de exercícios para pacientes com síndrome de impacto (SI) e também aplicou o *Shoulder Pain and Disability Index* (SPADI) como instrumento de avaliação. Assim como no presente estudo, os indivíduos foram randomizados em dois grupos: um que realizou 10 sessões supervisionadas associadas a exercícios domiciliares e outro que realizou uma sessão supervisionada e as demais em domicílio. Contudo, a dose e número de sessões foram as mesmas para ambos os grupos. Corroborando com os dados deste estudo, Granviken e Vasseljen (2015) observaram que os exercícios domiciliares e supervisionados foram igualmente eficazes para tratamento da SI.

Mesmo tendo os indivíduos do GD sido orientados a realizarem maior número de sessões, porém com duração menor que o GS, os resultados foram semelhantes. O fato de estarem de alguma forma realizando exercícios para a região do ombro, ainda que simples (pois os pacientes do GD apenas realizaram exercícios isométricos), foi possível observar melhora, evidenciando que exercícios simples e feitos em casa pode ser uma boa opção terapêutica para a síndrome de impacto (SI) em um curto espaço de tempo.

No presente estudo, optou-se por empregar apenas exercícios físicos, por tratar-se de uma estratégia eficaz, de baixo custo e de fácil execução em todos os serviços. Apesar disso, este estudo apresenta algumas limitações, como por exemplo, a falta de um grupo controle que não recebesse qualquer intervenção, bem como a ausência da avaliação do arco de movimento e da força muscular da articulação glenoumeral. No entanto, acredita-se que para o objetivo proposto no presente estudo os instrumentos empregados e a comparação entre os dois grupos tenham sido suficientes.

Este estudo traz a novidade de uma recomendação da execução de exercícios terapêuticos em pacientes que não possuem acesso imediato a programas de intervenção, comum entre aqueles alocados a filas de espera. Desta forma, acredita-se que a orientação de início precoce da realização de exercícios simples e domiciliares por

Temas em Saúde
Volume 19, Número 6
ISSN 2447-2131
João Pessoa, 2019

parte de profissional habilitado possa garantir melhora ao paciente antes mesmo de ele ter acesso a um programa regular de reabilitação.

Uma importante implicação clínica deste estudo é que o exercício terapêutico pode ser útil na melhora da dor e funcionalidade de indivíduos com SI e, ainda, que estes podem ser orientados a realizarem exercícios domiciliares em uma única sessão. A melhora da dor e da funcionalidade são fundamentais para a qualidade de vida destes indivíduos, pois estão relacionadas ao melhor desempenho nas atividades cotidianas.

CONCLUSÃO

A realização do presente estudo ofereceu subsídios para afirmar que o exercício terapêutico pode ser útil no alívio da dor e melhora a incapacidade funcional ou age na funcionalidade de indivíduos com síndrome de impacto.

Assim, a partir dos resultados obtidos em sua realização, conclui-se que indivíduos com síndrome do impacto podem ser beneficiados em relação à redução de dor e aumento da funcionalidade por meio de exercícios terapêuticos supervisionados ou realizados em domicílio.

REFERÊNCIAS

ABDULLA, S.Y.; SOUTHERST, D.; CÔTÉ, P.; SHEARER, H.M.; SUTTON, D.; RANDHAWA, K.; VARATHARAJAN, S.; WONG, J.J.; YU, H.; MARCHAND, A.A.; CHROBAK, K.; WOITZIK, E.; SHERGILL, Y.; FERGUSON, B.; STUPAR, M.; NORDIN, M.; JACOBS, C.; MIOR, S.; CARROLL, L.J.; VAN DER VELDE, G.; TAYLOR-VAISEY, A. Is exercise effective for the management of subacromial impingement syndrome and other soft tissue injuries of the shoulder? A systematic review by the Ontario Protocol for Traffic Injury Management (OPTIMa) Collaboration. Man Ther, v.20, n.5, p.646-656, 2015.

CALIS, H.T.; BERBEROGLU, N.; CALIS, M. Are ultrasound, laser and exercise superior to each other in the treatment of subacromial impingement syndrome? A randomized clinical trial. Eur J Phys Rehabil Med, v.47, n.3, p.375-380, 2011.

Temas em Saúde
Volume 19, Número 6
ISSN 2447-2131
João Pessoa, 2019

Artigo

CHAPMAN, R.S.; SYRJALA, K.L. Measurement of pain. In: BONICA, J.J. ed. The management of pain. Londres: Lea & Febiger, 1990:580-594.

GEBREMARIAN, L.; HAY, E.M.; VAN DER SANDE, R.; RINKEL, W.D.; KOES, B.W.; HUISSTEDE, B.M. Subacromial impingement syndrome-effectiveness of physiotherapy and manual therapy. Br J Sports Med, v.48, n.16, p.1202-1208, 2014.

GRANVIKEN, F.; VASSELJEN, O. Home exercises and supervised exercises are similarly effective for people with subacromial impingement: a randomized trial. J Physiotherapy, v.61, n.3, p. 135-141, 2015.

HANRATTY, C.E.; McVEIGH, J.G.; KERR, D.P.; BASFORD, J.R.; FINCH, M.B.; PENDLETON, A.; SIM, J. The effectiveness of physiotherapy exercises in subacromial impingement syndrome: a systematic review and meta-analysis. Semin Arthritis Rheum, v.42, n.3, p.297-316, 2012.

KOESTER, M.C.; GEORGE, M.S.; KUHN, J.E. Síndrome do impacto do ombro. Am J Med, v.118, n.5, p.452-455, 2005.

LIMA, G.; BARBOZA, E.; ALFIERI, F.M. Análise da funcionalidade e da dor de indivíduos portadores de síndrome do impacto, submetidos à intervenção fisioterapêutica. Fisioter Mov, v.20, n.1, p.61-69, 2007.

MARCONDES, F.; ROSA, S.; VASCONCELOS, R.; BASTA, A.; FREITAS, D.; FUKUDA, T. Força do manguito rotador em indivíduos com síndrome do impacto comparado ao lado assintomático. Acta Ortop Bras, v.19, n.6, p.333-337, 2011.

MARTINS, J; NAPOLES, BV; HOFFMAN, CB e OLIVEIRA, AS. The Brazilian version of Shoulder Pain and Disability Index: translation, cultural adaptation and reliability. Rev Bras Fisioter, v.14, n.6, p.527-536, 2010.

METZKER, C. Tratamento conservador na síndrome do impacto no ombro. Fisioter Mov, v.23, n.1, p.141-151, 2010.

NEER, C.S. Acromioplastia anterior para a síndrome do impacto crônica no ombro: um relatório preliminar. J Bone Joint Surg Am, v.54, n.1, p.41-50, 1972.

Temas em Saúde
Volume 19, Número 6
ISSN 2447-2131
João Pessoa, 2019

Artigo

SENBURSA, G.; BALTACI, G.; ATAY, A. Comparison of conservative treatment with and without manual physical therapy for patients with shoulder impingement syndrome: a prospective, randomized clinical trial. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc, v.15, n.7, p.915-921, 2007.

STEURI, R.; SATTELMAYER, M.; ELSIG, S.; KOLLY, C.; TAL, A.; TAEYMANS, J.; HILFIKER, R. Effectiveness of conservative interventions including exercise, manual therapy and medical management in adults with shoulder impingement: a systematic review and meta-analysis of RCTs. Br J Sports Med, v.51, n.18, p.1340-1347, 2017.

TUOHETI, Y.; ITOI, E.; PRADHAN, R.L.; WAKABAYASHI, I.; TAKAHASHI, S.; MINAGAWA, H.; KOBAYASHI, M.; OKADA, K.; SHIMADA Y. Apoptosis in the supraspinatus tendon with stage II subacromial impingement. J Shoulder Elbow Surg, v.14, n.5, p.535-541, 2005.