

# DIFERENTES MODALIDADES TERAPÊUTICAS NO TRATAMENTO DA TENDINOPATIA DO SUPRAESPINHOSO

*Different therapeutic modalities for the treatment of supraspinatus tendinopathy*

*Distintas modalidades terapêuticas para el tratamiento de la tendinopatía del supraespinoso*

Artigo Original

## RESUMO

**Objetivo:** Verificar a eficácia de diferentes modalidades terapêuticas no tratamento da tendinopatia do supraespinhoso. **Métodos:** Ensaio clínico, de abordagem quantitativa e longitudinal, realizado de janeiro de 2010 a outubro de 2011 na Clínica de Fisioterapia da Universidade de Ribeirão Preto (UNAERP). Foram selecionados 24 pacientes adultos entre 40 e 50 anos, de ambos os gêneros, com diagnóstico de tendinopatia do supraespinhoso. Eles foram divididos em três grupos: Grupo 1 - ultrassom e cinesioterapia convencional; Grupo 2 - laser e cinesioterapia convencional; e Grupo 3 - cinesioterapia aprimorada. Como critérios de avaliação, foram utilizados os questionários de DASH e McGill e a avaliação da amplitude de movimento (ADM) de flexão, extensão, abdução, adução, rotação interna (RI) e rotação externa (RE). Na análise estatística, foi aplicado o Modelo de Regressão com Efeitos Mistos e o teste Kruskal-Wallis, através do *software* SAS® 9.0. **Resultados:** Após os tratamentos aplicados, os 3 grupos apresentaram melhora significativa da ADM ( $p < 0,01$ ) para os movimentos avaliados. O Grupo 1 apresentou ganho na ADM de RI ( $6^\circ$ ) e diminuição do resultado do questionário DASH (-17,5). O Grupo 3 apresentou ganhos para os movimentos de flexão ( $22^\circ$ ), extensão ( $10^\circ$ ), abdução ( $26^\circ$ ), adução ( $11^\circ$ ) e RE ( $13^\circ$ ), e uma diminuição do resultado do questionário McGill (-18,5). **Conclusão:** A cinesioterapia aprimorada, abordando todas as estruturas do ombro, mostrou-se mais eficaz no ganho de ADM quando comparada ao tratamento de eletroterapia e cinesioterapia convencional.

**Descritores:** Síndrome de Colisão do Ombro; Terapia por Eletroestimulação; Terapia por Exercícios.

## ABSTRACT

**Objective:** To determine the efficacy of different therapeutic modalities for the rehabilitation of supraspinatus tendinopathy. **Methods:** Clinical trial using a quantitative and longitudinal approach, conducted from January 2010 to October 2011 at the Physiotherapy Clinic of the University of Ribeirão Preto (UNAERP). Twenty-four adult patients of both genders, aged 40 to 50 years, with a diagnosis of supraspinatus tendinopathy, were selected and divided into three groups: Group 1 - ultrasound and standard kinesiotherapy; Group 2 - laser and standard kinesiotherapy; and Group 3 - enhanced kinesiotherapy. As criteria for evaluation were applied the DASH and McGill questionnaires and the assessment of range of motion (ROM) of flexion, extension, abduction, adduction, internal rotation (IR), and external rotation (ER). Data was analyzed statistically using the Mixed Effects Regression Model and the Kruskal-Wallis test, with the aid of the SAS™ 9.0 software. **Results:** After the treatments applied, all 3 groups showed a significant improvement of ROM ( $p < 0.01$ ) for the evaluated movements. Group 1 showed gain of ROM in IR ( $6^\circ$ ), and reduction in the score of the DASH questionnaire (-17.5). Group 3 showed gains for the movements of flexion ( $22^\circ$ ), extension ( $10^\circ$ ), abduction ( $26^\circ$ ), adduction ( $11^\circ$ ), and ER ( $13^\circ$ ), and a reduction in the score of the McGill questionnaire (-18.5). **Conclusion:** The enhanced kinesiotherapy, involving all the structures of the shoulder, was more effective regarding ROM gain in most of the parameters evaluated, in comparison with the electrotherapy and conventional kinesiotherapy.

**Descriptors:** *Shoulder Impingement Syndrome; Electrostimulation Therapy; Exercise Therapy.*

Gustavo Antonio Meliski<sup>(1)</sup>  
Paula de Jesus Munhoz<sup>(2)</sup>  
Estela Cristina Carneseca<sup>(3)</sup>  
Milton Faria Junior<sup>(2)</sup>  
Carlos Alberto Giglio<sup>(2)</sup>

1) Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto  
- FMRP - Universidade de São Paulo - USP  
- Ribeirão Preto-SP - Brasil.

2) Departamento de Fisioterapia da  
Universidade de Ribeirão Preto - UNAERP  
- Ribeirão Preto-SP - Brasil.

3) Instituto de Educação e Pesquisa,  
Fundação Instituto Pio XII - Hospital do  
Câncer de Barretos - Barretos-SP - Brasil.

Recebido em: 24/04/2012

Revisado em: 25/09/2012

Aceito em: 28/12/2012

## RESUMEN

**Objetivo:** Verificar la eficacia de distintas modalidades terapéuticas en el tratamiento de la tendinopatía del supraespinoso. **Métodos:** Ensayo clínico de abordaje cuantitativo y longitudinal, realizado entre enero de 2010 y octubre de 2011 en la Clínica de Fisioterapia de la Universidad de Ribeirão Preto (UNAERP). Fueron seleccionados 24 pacientes adultos entre los 40 y 50 años, de ambos géneros, con diagnóstico de tendinopatía del supraespinoso. Ellos fueron divididos en tres grupos: Grupo 1 – ultrason y cinesioterapia convencional; Grupo 2 – laser y cinesioterapia convencional; y Grupo 3 – cinesioterapia primorosa. Los criterios de evaluación utilizados fueron los cuestionarios de DASH y McGill y la evaluación de la amplitud de movimiento (ADM) de flexión, extensión, abducción, aducción, rotación interna (RI) y rotación externa (RE). En el análisis estadístico fue aplicado el Modelo de Regresión con Efectos Mistos y la prueba Kruskal-Wallis a través del software SAS® 9.0. **Resultados:** Después de los tratamientos aplicados, los 3 grupos presentaron mejoría significativa de la ADM ( $p < 0,01$ ) de los movimientos evaluados. El Grupo 1 presentó ganancia de la ADM de RI (6°) y disminución del resultado del cuestionario DASH (-17,5). El Grupo 3 presentó ganancias de los movimientos de flexión (22°), extensión (10°), abducción (26°), aducción (11°) y RE (13°), y una disminución del resultado del cuestionario McGill (-18,5). **Conclusión:** La cinesioterapia primorosa, incluyendo todas las estructuras del hombro, se mostró más eficaz en la ganancia de ADM al compararla con el tratamiento de electroterapia y cinesioterapia convencional.

**Descriptores:** Síndrome de Pinzamiento del Hombro; Terapia por Estimulación Eléctrica; Terapia por Ejercicio.

## INTRODUÇÃO

Na presença de processos patológicos, o tendão se apresenta com sua morfologia alterada, demonstrando, na maior parte das vezes, uma degeneração, perdendo o seu aspecto sólido e brilhante, ficando com tons mais amarronzados ou acinzentados e sem o seu aspecto liso característico<sup>(1,2)</sup>. Apresenta-se, também, mais friável, com fibras se separando facilmente. Entre elas, aparecem espaços vazios<sup>(1)</sup>, além de apresentar alterações vasculares (neovascularização)<sup>(1,3)</sup> e uma proliferação nervosa<sup>(4)</sup>.

Dentre as lesões tendíneas mais conhecidas, as lesões associadas ao manguito rotador são muito comuns, com incidência variando de 7 a 40%<sup>(5)</sup>. Em meio às lesões do manguito rotador, a tendinopatía do supraespinoso, também conhecida como “síndrome do impacto”, é a mais comum<sup>(6)</sup>. Ela é mais frequente em indivíduos que praticam certas atividades ocupacionais envolvendo movimentos com o braço acima do nível do ombro, tais como atletas de natação, tênis, vôlei e empregos como o de repositor de mercadorias e limpador de janelas<sup>(4)</sup>. A faixa etária mais

atingida por essa síndrome é a terceira idade<sup>(7)</sup>, contudo, a população com idade acima dos 40 anos já apresenta uma alta incidência desse tipo de lesão<sup>(8)</sup>.

As principais queixas das pessoas portadoras da síndrome do impacto podem incluir dor insidiosa, progressiva, localizada superior e lateralmente no ombro, aumentando em movimentos de elevação, existindo um típico arco doloroso dos 60 aos 120 graus de elevação e limitando o movimento do membro acometido<sup>(9)</sup>.

A fisioterapia possui várias modalidades terapêuticas que podem e devem ser aplicadas no tratamento das tendinopatias. Entre os recursos terapêuticos mais utilizados na reabilitação das afecções tendíneas, estão a cinesioterapia convencional, o ultrassom terapêutico e o laser de baixa potência.

O ultrassom tem o objetivo de acelerar a cicatrização, diminuir a rigidez articular, reduzir a dor e o espasmo muscular, além de aumentar a síntese de colágeno e regeneração da inervação periférica<sup>(10)</sup>. Já o laser de baixa potência tem características de proliferação de fibroblastos, redução do processo inflamatório, aceleração na síntese de colágeno e aumento na força tênsil final de tendões em processo de reparo<sup>(11)</sup>. No entanto, as diversas modalidades terapêuticas podem deixar o terapeuta na dúvida sobre qual a melhor forma de tratamento.

Assim como em estudos anteriores<sup>(5)</sup>, encontra-se uma prevalência muito grande de pacientes com tendinopatía do supraespinoso na Clínica de Fisioterapia da Universidade de Ribeirão Preto (UNAERP). O objetivo deste estudo é verificar a eficácia de diferentes modalidades terapêuticas no tratamento.

## MÉTODOS

Este trabalho se caracteriza como um ensaio clínico, de abordagem quantitativa e longitudinal, realizado de janeiro de 2010 a outubro de 2011. Inicialmente, fez-se contato pessoal com os pacientes atendidos na Clínica de Fisioterapia da UNAERP, explicando o objetivo da pesquisa e solicitando a participação deles, sendo agendados as datas e os horários para a aplicação da pesquisa.

Os critérios de inclusão foram: 1) ter diagnóstico confirmado de tendinopatía do supraespinoso há mais de 12 meses; 2) não ter sofrido qualquer tipo de fratura na região; 3) não apresentar ruptura completa e/ou calcificação do tendão do supraespinoso; 4) não apresentar qualquer tipo de implante metálico na região; 5) não ter apresentado episódios de luxação glenoumeral.

No total, participaram 24 pacientes (16 homens e 8 mulheres), com idade entre 40 e 55 anos, voluntários, física e mentalmente independentes, encaminhados pelo

Sistema Único de Saúde com diagnóstico de tendinopatia do supraespinhoso. Após a seleção dos participantes, eles foram avaliados pelo professor responsável e pelos alunos participantes do estudo.

Depois, foram divididos, através de um sorteio simples, em 3 grupos e submetidos a 18 atendimentos fisioterapêuticos, com uma frequência de 3 vezes por semana. O tratamento aplicado a cada grupo está disposto a seguir.

- Grupo 1: Composto por 8 pacientes que foram submetidos ao tratamento baseado na aplicação de ultrassom digital 1 Mhz - Sonomed IV, modo contínuo, durante seis minutos, associado à cinesioterapia convencional, com tempo total de uma hora de terapia.
- Grupo 2: Composto por 8 pacientes que foram submetidos à aplicação de *laser* (Lasermid) 905 nm (5 joules/cm<sup>2</sup>) pelo método de aplicação pontual associado à cinesioterapia convencional, sendo o tempo de terapia de uma hora por atendimento.

Os exercícios de cinesioterapia convencional foram constituídos por: alongamento de rotadores internos e externos de ombro, associado à tração da articulação glenoumeral em posição neutra (3x20 segundos); fortalecimento de flexores, extensores, adutores, abdutores e rotadores de ombro através de exercícios isométricos (resistência aplicada através de Thera-Band, 3x30 segundos); e fortalecimento concêntrico e excêntrico de bíceps braquial, trapézio (fibras médias e inferiores) e romboides (3x15 repetições). A carga utilizada correspondeu a 80% do valor máximo suportado pelo paciente (base de cálculo - 15 repetições máximas – RM).

- Grupo 3: Composto por 8 pacientes que foram submetidos a tratamento cinesioterapêutico diferenciado, constituído por mobilização de tecidos moles (fricção transversa sobre o tendão e massagem nos músculos escapulares e glenomerais), alongamento de trapézio (fibras superiores) e elevador da escápula, peitoral menor, rotadores internos e externos de ombro, associados à tração da articulação glenoumeral em posição neutra (3x20 segundos); exercícios de controle neuromuscular: protração/retração, elevação e depressão escapular com o ombro flexionado a 90° e braço estendido; fortalecimento: exercícios excêntricos de supraespinhal, exercícios concêntricos e excêntricos de trapézio (fibras médias e inferiores), romboides, rotadores externos de ombro (3x15 repetições - base de cálculo - 15 RM), rotadores internos, bíceps e tríceps (3x10 repetições - base de cálculo - 10 RM), totalizando 1h20 de terapia por atendimento.

Os participantes foram avaliados quanto à intensidade da dor e capacidade funcional, utilizando-se, respectivamente, o questionário de McGill<sup>(12)</sup> e o índice DASH (Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand)<sup>(13,14)</sup> antes do início do tratamento e logo após o último atendimento. Realizou-se a mensuração da mobilidade do ombro por meio de um goniômetro universal da marca Carci®, através de protocolos conhecidos na literatura<sup>(15)</sup>. A avaliação da amplitude de movimento (ADM) contemplou os movimentos de flexão-extensão, abdução-adução, rotação externa-rotação interna, sendo limitados de acordo com a dor do paciente ou o encurtamento muscular.

Para analisar os resultados obtidos durante os períodos pré e pós-tratamento, utilizou-se o Modelo de Regressão com Efeitos Mistos; já para a comparação dos grupos, utilizou-se o teste não paramétrico de Kruskal-Wallis, através do *software* SAS® 9. Considerou-se diferença significativa quando  $p < 0,05$ .

Esta pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisas em Seres Humanos da UNAERP (número 082/09). Ao concordarem em participar da pesquisa, os pacientes assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

## RESULTADOS

Em relação às características da amostra, o Grupo 1 foi constituído por 3 homens e 5 mulheres, com  $48 \pm 7$  anos de idade e um tempo de lesão de  $9 \pm 2$  meses. O Grupo 2 foi composto por 5 homens e 3 mulheres, com  $51 \pm 5$  anos de idade e  $12 \pm 5$  meses de lesão. O Grupo 3, por sua vez, continha 4 homens e 4 mulheres, com  $46 \pm 8$  anos de idade e  $8 \pm 1$  meses de lesão.

A Tabela 1 mostra os resultados de ADM (flexão, extensão, abdução, adução, rotação interna – RI e rotação externa – RE); já a Tabela 2 mostra os resultados dos questionários McGill e DASH.

Em relação ao movimento avaliado de flexão, observou-se que os 3 grupos apresentaram uma diferença significativa da ADM quando comparados os períodos pré e pós-tratamento ( $p < 0,01$ ), além de também ser encontrada diferença estatística. Verificou-se que o Grupo 3 apresentou um maior ganho de ADM (22°) quando comparado ao Grupo 2 (20°) e ao Grupo 1 (13°) ( $p < 0,05$ ) (Tabela 1).

No movimento de extensão, encontrou-se diferença estatística nos 3 grupos quando comparados os períodos pré e pós-tratamento ( $p < 0,01$ ). O Grupo 3 apresentou um aumento de 10° na ADM, enquanto o Grupo 2 apresentou um ganho de 6° e o Grupo 1, de 5°. Contudo, não foram encontradas diferenças entre os grupos nos dois períodos avaliados (Tabela I).

Na abdução do ombro, os 3 grupos apresentaram diferença estatística ( $p < 0,01$ ) quando comparados os valores de ADM obtidos nos períodos pré e pós-tratamento; e também quando comparados nos 2 períodos avaliados. O Grupo 1 apresentou um ganho de  $6^\circ$  na ADM, enquanto os grupos 2 e 3 apresentaram um ganho de  $5^\circ$  (Tabela I).

Assim como para a abdução, no movimento de adução, os 3 grupos apresentaram diferença estatística ( $p < 0,01$ ) quando comparados os valores dos períodos pré e pós-tratamento. O Grupo 1 apresentou um ganho de  $10^\circ$ , o Grupo 2, de  $7^\circ$ , e o Grupo 3, de  $9^\circ$ . Contudo, foi encontrada diferença estatística ( $p < 0,01$ ) quando comparados os grupos entre si (Grupo 1 x Grupo 2; Grupo 1 x Grupo 3; Grupo 2 x Grupo 3) apenas no período pós-tratamento.

Tabela I - Apresentação dos dados relacionados à ADM dos 3 grupos nos períodos pré e pós-tratamento. Ribeirão Preto-SP, 2011.

Grupos	Média ± DP	Média ± DP
	<b>Flexão Pré</b>	<b>Flexão Pós</b>
1 <sup>a,b,c</sup>	126 ± 6	139 ± 7
2 <sup>a,b,c</sup>	98 ± 2	118 ± 3
3 <sup>a,b,c</sup>	108 ± 6	130 ± 5
	<b>Extensão Pré</b>	<b>Extensão Pós</b>
1 <sup>a</sup>	38 ± 3	43 ± 2
2 <sup>a</sup>	36 ± 4	42 ± 1
3 <sup>a</sup>	32 ± 4	42 ± 1
	<b>Abdução Pré</b>	<b>Abdução Pós</b>
1 <sup>a,b,c</sup>	146 ± 4	156 ± 3
2 <sup>a,b,c</sup>	106 ± 4	128 ± 5
3 <sup>a,b,c</sup>	128 ± 11	154 ± 5
	<b>Adução Pré</b>	<b>Adução Pós</b>
1 <sup>a,c</sup>	22 ± 5	32 ± 5
2 <sup>a,c</sup>	22 ± 3	29 ± 3
3 <sup>a,c</sup>	24 ± 3	33 ± 2
	<b>RI Pré</b>	<b>RI Pós</b>
1 <sup>a</sup>	79 ± 4	85 ± 3
2 <sup>a</sup>	78 ± 3	83 ± 4
3 <sup>a</sup>	81 ± 2	86 ± 3
	<b>RE Pré</b>	<b>RE Pós</b>
1 <sup>a,b</sup>	75 ± 3	79 ± 4
2 <sup>a,b</sup>	57 ± 6	68 ± 7
3 <sup>a,b</sup>	65 ± 13	78 ± 5

DP: Desvio padrão; RI: Rotação interna; RE: Rotação externa.

<sup>a</sup> $p < 0,01$  Diferença no mesmo grupo nos períodos Pré vs. Pós tratamento.

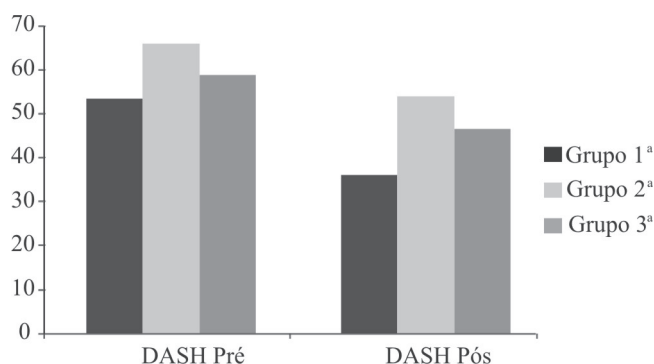
<sup>b</sup> $p < 0,01$  Diferença entre grupos no período Pré-tratamento.

<sup>c</sup> $p < 0,01$  Diferença entre grupos no período Pós-tratamento.

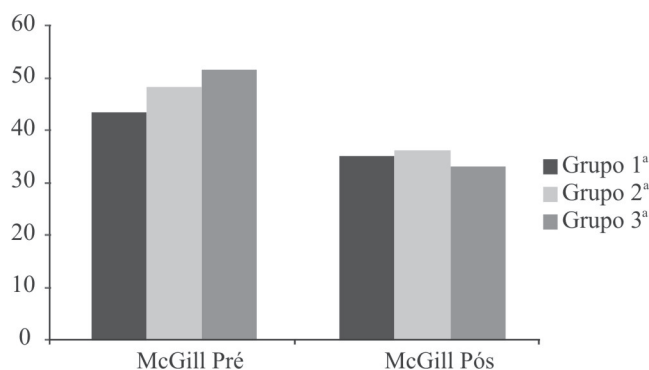
Em relação à RI, os 3 grupos apresentaram melhora significativa da ADM quando comparados os períodos pré e pós-tratamento ( $p < 0,01$ ). O Grupo 1 apresentou um ganho de  $6^\circ$  e os grupos 2 e 3 apresentaram ganho de  $5^\circ$ . Porém, não foram encontradas diferenças estatísticas entre os grupos nos períodos pré e pós-tratamento.

Para a RE, os grupos 2 e 3 apresentaram diferença estatística quando analisados os períodos pré e pós-tratamento ( $p < 0,01$ ). O Grupo 2 apresentou um ganho de  $11^\circ$  e o Grupo 3, de  $13^\circ$ .

No que se refere ao questionário DASH, quando se comparam os resultados obtidos nos diferentes protocolos de tratamento, verifica-se que todos os grupos apresentaram melhorias significativas ( $p < 0,01$ ). No entanto, comparado aos grupos 2 e 3, o Grupo 1 apresentou uma melhora mais significativa ( $p < 0,01$ ) (Figura 1).



<sup>a</sup>  $p < 0,01$  Diferenças no questionário DASH nos períodos pré e pós-tratamento (Grupo 1 Pré Vs. Grupo 1 Pós ; Grupo 2 Pré Vs. Grupo 2 Pós; Grupo 3 Pré Vs. Grupo 3 Pós).



<sup>a</sup>  $p < 0,01$  Diferenças no questionário McGill nos períodos pré e pós-tratamento (Grupo 1 Pré Vs. Grupo 1 Pós ; Grupo 2 Pré Vs. Grupo 2 Pós; Grupo 3 Pré Vs. Grupo 3 Pós).

Figura 1 - Apresentação dos dados relacionados aos questionários DASH e McGill dos 3 grupos nos períodos pré e pós-tratamento. Ribeirão Preto-SP, 2011.

Quanto ao questionário McGill, assim como o DASH, quando os resultados obtidos nos períodos pré e pós-tratamento são comparados, verifica-se que todos os grupos apresentaram melhora significativa ( $p < 0,01$ ). Quando comparado aos grupos 1 e 2, o Grupo 3 apresentou uma melhora mais significativa ( $p < 0,01$ ) (Figura 1).

## DISCUSSÃO

A tendinopatia do supraespinhoso, também conhecida como “síndrome do impacto”, é uma das causas mais comuns de dores nos ombros<sup>(16)</sup>. Ela ocorre devido à compressão mecânica e abrasão das estruturas subacromiais, principalmente do tendão do supraespinhoso contra a superfície ântero-inferior do acrômio e ligamento córacoacromial, especialmente durante a elevação do braço<sup>(17,18)</sup>. O tendão sobrecarregado tende a sofrer microrrupturas que acabam por induzir à neovascularização e a uma proliferação nervosa, aumentando sua sensibilidade<sup>(19)</sup>.

Atualmente, existem inúmeras possibilidades de tratamento para as tendinopatias, desde as já conhecidas, como a eletroterapia<sup>(20,21)</sup> e a cinesioterapia<sup>(18)</sup>, até as novas modalidades terapêuticas, como a terapia por ondas de choque extracorpóreo (TOCE)<sup>(22)</sup> e o plasma rico em plaquetas (PRP)<sup>(23)</sup>. No entanto, fatores como a variação dos resultados obtidos e a dificuldade de acesso podem dificultar a decisão de qual modalidade terapêutica deve ser adotada.

O presente trabalho teve como objetivo avaliar o efeito de três recursos terapêuticos de fácil aplicação em pacientes com diagnóstico de tendinopatia do supraespinhal. Um estudo<sup>(20)</sup> avaliou os efeitos do *laser* de baixa potência sobre a tendinopatia no tendão de Aquiles, encontrando resultados positivos na cicatrização dos tendões de ratos<sup>(20)</sup>. Outra investigação<sup>(21)</sup> também encontrou efeitos positivos na utilização da eletroterapia e mobilização articular.

Assim como esses trabalhos, a presente investigação identificou que o tratamento realizado com a cinesioterapia convencional e a eletroterapia (*laser* de baixa potência e ultrassom terapêutico) promoveram uma melhora na ADM ativa dos pacientes, uma diminuição da dor e melhores resultados nos questionários aplicados.

O ultrassom é conhecido por estimular fibroblastos a produzir colágeno *in vitro*, além de melhorar o retorno da força mecânica durante o reparo de lesões agudas do tendão<sup>(24,25)</sup>, enquanto o *laser* tem mostrado um aumento da produção de colágeno<sup>(26)</sup>. No entanto, sugere-se<sup>(27)</sup> que o uso dessas terapias é baseado somente em evidências circunstanciais. Assim, mais estudos e pesquisas são necessários para se conhecer a melhor indicação de cada modalidade, uma vez que resultados controversos também são encontrados<sup>(28)</sup>.

Assim, não é possível afirmar que os benefícios encontrados nos grupos 1 e 2 da atual pesquisa tenham ocorrido somente devido à aplicação de recursos eletroterapêuticos, uma vez que ambos os grupos também realizaram exercícios de cinesioterapia convencional com o objetivo de corrigir os fatores biomecânicos que estavam levando os pacientes à compressão do tendão do supraespinhoso.

Através dos resultados do Grupo 3, o qual realizou exercícios de terapêuticas diferenciadas, que envolviam exercícios excêntricos, trabalho de controle neuromuscular e terapia manual, foi possível notar que os benefícios foram maiores em quase todos os parâmetros avaliados em relação aos demais grupos; assim como em outros trabalhos<sup>(28-29)</sup> que utilizaram principalmente exercícios excêntricos e de controle neuromuscular, grandes benefícios foram encontrados na reabilitação de tendinopatias, sendo considerada uma forte opção de tratamento.

Os exercícios excêntricos resultam no fortalecimento do tendão pela estimulação dos mecanorreceptores, acelerando o metabolismo dos tenócitos para a produção de colágeno, revertendo o ciclo da tendinose<sup>(30)</sup>.

Os resultados da presente investigação demonstram que as três modalidades terapêuticas utilizadas promovem uma melhora do quadro característico das tendinopatias. Contudo, como limitação deste estudo, não é possível afirmar que a eletroterapia, sozinha, promove uma melhora das tendinopatias, uma vez que, neste trabalho, foi realizada uma terapia por exercícios.

Apesar de todas as modalidades terapêuticas proporcionarem uma boa melhora no quadro clínico dos pacientes, os benefícios encontrados apenas com a cinesioterapia foram tão bons quanto a eletroterapia convencional, ou até melhores, mostrando que uma terapia baseada em exercícios de fortalecimento, quando bem feita, corrigindo as principais alterações de cada paciente, pode promover uma melhora significativa.

## CONCLUSÃO

De acordo com os resultados obtidos, foi possível constatar que as diferentes modalidades terapêuticas utilizadas promovem uma melhora significativa no quadro clínico das tendinopatias.

Contudo, apesar de ser considerado simples, o grupo que realizou a terapia com exercícios mais específicos apresentou maior ganho na ADM na maioria dos parâmetros avaliados. Assim, conclui-se que, apesar dos vários benefícios provenientes dos recursos eletroterapêuticos, uma abordagem envolvendo apenas a cinesioterapia é capaz de promover uma melhora significativa da tendinopatia do

supraespinhoso, eliminando fatores que causam a lesão e evitando a chance de recidivas.

## REFERÊNCIAS

1. Xu Y, Murrel GAC. The basic science of tendinopathy. *Clin Orthop*. 2008;466(7):1528-38.
2. Wilson JJ, Best TM. Common overuse tendon problems: a review and recommendations for treatment. *Am Fam Physician*. 2005;72(5):811-88.
3. Gisslén K, Alfredson H. Neovascularization and pain in jumper's knee: a prospective clinical and sonographic study in elite junior volleyball players. *Br J Sports Med*. 2005;39(7):423-8.
4. Anjos MTS. Tendinopatias. *Profisio, Esportiva e Traumatologia-Ortopédica*. 2011;1(1):85-142.
5. Andrade RP, Correa Filho MRC, Queiroz BC. Lesões do manguito rotador. *Rev Bras Ortop*. 2004;39(11/12):621-6.
6. Demeules F, Minville L, Riderer B, Cote CH, Frémont P. Acrômio-humeral Distance variation measured by ultrasonography and its association with the outcome of rehabilitation for shoulder impingement syndrome. *Clin J Sport Med*. 2004;14:197-205.
7. Lin JJ, Hanten W, Olson SL, Rodley TS, Faampt OCS, Soto-Quijano DA, et al. Functional activities characteristics of shoulder complex movements: Exploration with 3-D electromagnetic measurement system. *J Rehabil Res Dev*, 2005;42(2):199-210.
8. Speed C, Hazleman B. Shoulder Pain. *Clin Evid*. 2004;12:1733-52.
9. Magee D. Orthopedic physical assessment. 3<sup>rd</sup> ed. Philadelphia: Saunders; 1997.
10. Karnes JL, Burton HW. Continuous therapeutic ultrasound accelerates repair of contraction-induced skeletal muscle damage in rats. *Arch Phys Med Rehabil*, 2002;83(1):1-4.
11. Bertolini GRF, Silva TS, Ciena AP, Trindade DL. Efeitos do laser de baixa potência sobre a dor e edema no trauma tendíneo de ratos. *Rev bras med esporte*, 2008;14(4):362-366.
12. Pimenta CAM, Teixeira MJ. Questionário de dor McGill: proposta de adaptação para a língua portuguesa. *Rev Esc Enf USP*, 1996;30(3):473-483.
13. Beaton DE, Katz JN, Fossel AH, Wright JG, Tarasuk V, Bombardier C. Measuring the whole or the parts? Validity, reliability, and responsiveness of the disabilities of the arm, shoulder and hand outcome measure in different regions of the upper extremity. *J Hand Ther*, 2001;14(2):128-46.
14. 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(2):293-302.
15. Norkin CC, White DJ. Medida do movimento articular: manual de goniometria. 2<sup>a</sup> ed. Porto Alegre: Artes Médicas; 1999.
16. Van der Windt DA, Thomas E, Pope DP, de Winter AF, Macfarlane GJ, Bouter LM, et al. Occupational risk factors for shoulder pain: a systematic review. *Occup Environ Med*. 2000;57(7):433-442.
17. Neer CS 2nd. Anterior acromioplasty for the chronic impingement syndrome in the shoulder: a preliminary report. *J Bone Joint Surg Am*. 1972;54(1):41-50.
18. Carmargo PR, Avila MA, Albuquerque-Sendin F, Asso NA, Hashimoto LH, Salvini TF. Eccentric training for shoulder abductors improves pain, function and isokinetic performance in subjects with shoulder impingement syndrome: a case series. *Rev Bras Fisioter*. 2012;16(1):74-83.
19. Andersson G, Danielson P, Alfredson H, Forsgren S. Presence of substance P and the neurokinin-1 receptor in tenocytes of the human Achilles tendon. *Regul Pept*, 2008;150(1-3):81-87.
20. Rossi RP. Avaliação do processo de reparo tecidual em tendão de Aquiles de ratos após indução de tendinopatia por colagenase: efeito do laser de baixa intensidade e de drogas anti-inflamatórias [dissertação]. São Paulo: Universidade de São Paulo; 2011.
21. Barbosa RJ, Goes R, Mazzer N, Fonseca MCR. A influência da mobilização articular nas tendinopatias dos músculos bíceps braquial e supraespinhal. *Rev Bras Fisioter*, 2008;12(4):298-303.
22. Wang CJ. Extracorporeal shockwave therapy in musculoskeletal disorders. *J Orthop Surg Res*, 2012;7(1):11.
23. Del Buono A, Papalia R, Denaro V, Maccaro G, Maffulli N. Platelet rich plasma and tendinopathy: state of the art. *Int J Immunopathol Pharmacol*, 2011;24(1-2):79-83.
24. Webster DF, Haervey W, Dyson M, Pond JB. The role of ultrasound induced cavitation in the 'in vitro'

- stimulation of collagen synthesis in human fibroblasts. *Ultrasonics*. 1980;18(1):33-7.
25. Enwemeka CS. The effects of therapeutic ultrasound on tendon healing. A biomechanical study. *Am J Phys Med Rehabil*, 1989;68(6):282-7. Erratum in: *Am J Phys Med Rehabil*, 1990;69(5):258.
26. Reddy GK, Stehno-Bittel L, Enwemeka CS. Laser photostimulation of collagen production in healing rabbit Achilles tendons. *Lasers Surg. Med*, 1998;22(5):281-287.
27. Cohen M, Ferreti M, Marcondes FB, Amaro JT, Ejnisman B. Tendinopatia patellar. *Rev Bras Ortop*, 2008;43(8):309-318.
28. Baker KG, Robertson VJ, Duck FA. A review of therapeutic ultrasound: Biophysical effects. *Phys Ther*. 2001;81(7):1351-1358.
29. Leme GC, Fujita, AP. Efetividade do treinamento muscular excêntrico no tratamento da tendiopatia patelar. *Ensaio e Ciências*, 2009;13(2):111-24.
30. Cook JL, Khan KM, Maffuli N, Purdam C. Overuse tendinosis, not tendinitis part 2: applying the new approach to patellar tendinopathy. *Phys Sportmed*, 2000;28(6):31-46.

**Endereço para correspondência:**

Gustavo Antonio Meliscki  
Av. Portugal 2.800/723, bl Nice  
Bairro: Jd. São Luiz  
CEP: 14020-380 - Ribeirão Preto - SP - Brasil  
E-mail: gustavo.meliscki@usp.br