

EFEITOS DO ULTRASSOM NO TRATAMENTO DA TENDINITE EM IDOSOS: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA

Micaele Farias Nascimento (1) Joyceane Alves de Oliveira (2); Emanoella Carneiro de Souza (3); Cleydson Araújo Silva (4) Sháyra Anny Moura Barbosa (3)

¹ Universidade Estadual da Paraíba; ² Universidade Estadual de Ciências da Saúde de Alagoas; ³ Universidade de Pernambuco; ⁴ Universidade Federal do Vale do Rio São Francisco

RESUMO

Introdução: A tendinite é caracterizada como uma inflamação do tendão, responsável por cerca de 27% dos números de afastamentos do trabalho. Para o tratamento conservador da tendinite são empregados diversos recursos, entre eles está a terapia por ultrassom. **Objetivo:** Realizar uma análise sistemática da literatura para avaliar as evidências científicas referentes aos efeitos da terapia por ultrassom na reabilitação de pacientes idosos com tendinite e verificar os parâmetros mais utilizados. **Metodologia:** Os artigos foram encontrados nas bases de dados PUBMED, MEDLINE, SCIELO, LILACS e PEDro; publicados entre 2006 a 2017 que abordassem o uso da terapia por ultrassom em pacientes com qualquer tipo de tendinite. **Resultados/Discussão:** Esta revisão compreende a análise de 12 artigos científicos. Em 7 artigos foi abordada a tendinite do tendão do supra espinhoso; em 1 do tendão patelar; em 2 do tendão dos extensores do punho; em 1 do tendão abdutor do polegar; e em 1 do tendão do tríceps sural. **Conclusões:** A terapia por ultrassom não mostrou trazer benefícios a mais aos pacientes com tendinite na maior parte dos artigos avaliados; inclusive quando associada aos exercícios cinesioterapêuticos. Em relação aos parâmetros, os mais predominantes foram: o modo de emissão pulsado, a frequência de 1MHz e a dosagem acima de 0,5 W/cm², não havendo um consenso em relação ao tempo.

Palavras-chaves: Terapia por Ultrassom; reabilitação; tendinopatia; idoso.

INTRODUÇÃO

A tendinite é caracterizada como uma inflamação do tendão, sendo resultado de microtraumas que acontecem quando a unidade músculo-tendínea está agudamente sobrecarregada com uma força de tração que é muito pesada e / ou muito repentina (SHIVAKUMAR *et al.*, 2014).

Nela ocorre uma degeneração das fibras colágenas do tendão em resposta ao uso excessivo crônico, em que não há tempo para o tendão se curar e descansar, como com lesão por esforço repetitivo, com tendinite como resultado ². Essa injúria é responsável por um abundante número de afastamentos do trabalho, cerca de 27%, resultando em custos ao sistema previdenciário e, também, problemas sociais, como dificuldade de reinserção no mercado formal de emprego ³.

Na maioria dos casos, o tratamento inicial é conservador, que tem a finalidade de controlar a dor com redução de quadro inflamatório e resolver os problemas mecânicos para que função seja

melhorada ⁴. Entre as formas de terapias utilizadas encontra-se a fisioterapia, cujos programas de tratamento incluem exercícios terapêuticos, mobilizações e técnicas de manipulação articular, acunpatura e eletrotermofototerapia através de modalidades como a estimulação elétrica nervosa transcutânea, a laserterapia e o ultrassom; este último é frequentemente utilizado, na prática clínica, para o tratamento conservador da tendinite ^{5,6}.

O ultrassom (US) é uma modalidade terapêutica que induz o aquecimento tecidual como resultado da absorção nos tecidos biológicos de energia ultrassônica, tendo tipicamente uma unidade de base para gerar um sinal elétrico e um transdutor portátil ¹.

Os principais efeitos do US envolvem a produção de hiperemia, o aumento de leucócitos e anticorpos, a ação espasmolítica, a ação trófica, a analgesia, a antiflogística, o aumento da extensibilidade dos tendões, a destruição de macromoléculas, a facilitação da reabsorção de edemas ^{7,8}.

O US é uma forma não invasiva de tratamento na reparação de lesões teciduais, o que minimiza o risco de novas agressões tissulares. E apesar de ser bastante utilizados por fisioterapeutas no dia a dia, ainda há na literatura muitas controvérsias quanto à eficácia do uso do ultrassom nas tendinites e também quanto aos parâmetros de uso ¹⁰. Portanto, devido à importância para os profissionais da saúde e para o conhecimento científico, este estudo tem o objetivo de realizar uma análise sistemática da literatura para avaliar as evidências científicas referentes aos efeitos da terapia por ultrassom na reabilitação de pacientes com tendinite e verificar os parâmetros mais utilizados.

METODOLOGIA

Busca literária

Essa revisão de literatura seguiu o modelo metodológico proposto por Sampaio e Mancini, 2007. Inicialmente foi realizada a formulação da questão condutora e a seleção dos descritores. Em seguida, bases eletrônicas de dados: PUBMED, MEDLINE, SCIELO, LILACS e PEDro foram consultadas, determinando abrangência temporal, em que artigos deveriam ter sido publicados acima do ano 2006, empregando os descritores terapia por terapia por ultrassom; reabilitação; tendinopatia e idoso, nos idiomas português e inglês; conforme apresentação do vocabulário contido nos Descritores em Ciências da Saúde da Biblioteca Virtual em Saúde (BVS). Como estratégia de busca definiu-se que os descritores deveriam constar no título e/ou resumo dos artigos e para combinação dos descritores empregou-se os operadores lógicos “AND” e “OR”.

Seleção de estudos

Os artigos elegíveis para inclusão nesta revisão foram submetidos aos critérios de elegibilidade. Foram incluídos ensaios clínicos randomizados ou sem randomização, que abordassem o uso da terapia por ultrassom em pacientes com qualquer tipo de tendinite, publicado entre 2006 e 2017. O tempo de abrangência foi grande, devido à escassez deste tipo de estudo em humanos. Foram excluídos relatos de casos e artigos de revisão.

Avaliação da qualidade metodológica

Com o desígnio de resguardar a relevância do estudo em questão, aplicou-se a escala *Physiotherapy Evidence Database* (PEDro) para cada artigo selecionado. Esta escala foi desenvolvida para ser empregada em ensaios clínicos, atualmente avaliada como uma das mais utilizadas na área da fisioterapia permite um rápido julgamento da validade dos estudos.

A escala PEDro admite uma pontuação total de dez pontos. Para cada critério oferecido na escala, poderá ser atribuída uma pontuação de um ou zero ponto. Dois pesquisadores aplicaram a escala de forma independente e as discordâncias entre eles foram resolvidas mediante discussão e consenso. Os estudos que apresentaram pontuação igual ou maior que cinco, na escala, foram considerados de alta expressividade metodológica, e os estudos com pontuação igual ou menor do que quatro, são considerados de baixa evidência científica¹⁰.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Por meio de uma avaliação criteriosa, selecionaram-se 2 artigos na PUBMED, 3 na MEDLINE, 7 PEDro, 0 na SCIELO e 0 na LILACS (Quadro 1). Portanto esse estudo compreende a revisão de 12 artigos científicos, conforme mostra o Quadro 2. Em 7 artigos foi abordada a tendinite do tendão do supra espinhoso^{6, 11, 12, 13,15, 16, 17}; em 1 do tendão patelar¹⁹; em 2 do tendão dos extensores do punho^{18, 21}; em 1 do tendão abductor do polegar¹⁴; e em 1 do tendão aquileu²⁰.

Em todos os artigos a amostra era composta por indivíduos adultos. Na avaliação realizada através da escala PEDro, 7 dos artigos obtiveram pontuação igual ou maior a cinco, sendo considerados de alta expressividade metodológica.

Quadro 1. Resultados da busca literária.

Base de dados	Resultados	Artigos selecionados	Artigos incluídos
PUBMED	140	10	2
MEDLINE	633	5	3
PEDro	17	10	7
SIELO	3	0	0
LILACS	0	0	0
Total	793	25	12

Fonte: Dados da pesquisa.

Como possíveis condutas associadas ao ultrassom em 2 estudos foram utilizados fármacos (fonoforese) ^{11,14}. Outras condutas foram os exercícios cinesioterapêuticos, utilizados em 8 artigos ^{6,11,14,15,17,18,19,20}, crioterapia em 2 ^{1, 20}, compressa quente em 1 ¹⁷, massagem de fricção transversa nos tendões em 3 ^{1, 16, 20}, Neuroestimulação Elétrica Transcutânea (TENS) em 1 ⁶, tala imobilizadora em 1 ¹⁴, palmilha em 1 ²⁰, órtese modelo tennis elbow em 1 ¹⁸, Laser em 3 ^{12, 17, 18}.

Quanto ao modo de emissão da corrente, 7 artigos usaram a forma pulsada ^{6,1,16,19,20,21} e 5 artigos usaram a forma contínua ^{11,12,15,17,18}. Já em relação à frequência, 7 ^{6,11,12,1,16,18,19} dos 12 artigos adotaram como frequência o valor de 1MHz, enquanto 2 adotaram a frequência de 3 MHz ^{14,17}, 2 não especificaram o valor da frequência ^{15,20} e 1 utilizou a frequência 1,5 MHz ²¹.

Não houve consenso quanto ao tempo de aplicação do ultrassom, com este variando entre 4 a 20 minutos nos estudos avaliados. Em relação à dosagem todos os artigos, com exceção de dois que utilizaram valores de hipossinal ^{19, 21}, apresentaram dose acima de 0,5 w/cm² ^{6, 11, 12, 1, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20}.

Conforme demonstrado pela presente revisão, poucos estudos têm investigado os efeitos e/ou a efetividade do ultrassom ^{1, 6, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21} no tratamento da tendinite, e os resultados encontrados nos trabalhos selecionados foram variáveis. Apesar disso, a utilização do ultrassom no manejo dessa afecção é trivial na prática clínica do fisioterapeuta.

Várias técnicas cinesioterapêuticas foram associadas com o US nos estudos ^{1, 6, 11, 14, 16, 17, 18}. Porém, dois estudos fizeram a associação do US com a massoterapia, por meio da manobra de fricção no tendão do músculo supra-espinhoso ^{1, 16}. Um estudo teve como objetivo avaliar a eficácia do ultrassom com crioterapia e ultrassom som massagem de tecidos moles (massagem de fricção profunda) em pacientes com tendinite supra-espinhoso ¹.

Quadro2. Caracterização dos estudos selecionados

Autor/ Ano	Escore PEDro	Objetivo do estudo	Número da amostra (=n)	Desfechos avaliados	Resultados
García et al., 2015	7/10	Avaliar a eficácia de ultrasonoforese e iontoforese como tratamentos para a síndrome do impacto com respeito à dor, função e qualidade de vida.	78 indivíduos. 29 no grupo placebo; 27 no grupo fonoforese; e 22 no grupo iontoforese.	<ul style="list-style-type: none"> -Funcionalidade (<i>Disabilities of the arm, shoulder and hand</i>) -Qualidade de vida (<i>36 - Item Short - Form Health Survey</i>) -Dor (Escore de <i>Constant-Murley</i>) - Força muscular (dinamômetro – abdução do ombro com o cotovelo estendido e antebraço pronado) - Mensurados no 1º dia de tratamento e 6 e 12 semanas depois 	Observou-se melhorias na dor, força, amplitude de movimento e qualidade de vida no grupo que utilizou a combinação ultrasonoforese e um programa de exercício. Em contraste, a iontoforese não produziu nenhuma melhoria relevante quando adicionada ao mesmo programa de exercícios.
Santamato et al., 2015	8/10	Avaliar a eficácia em curto prazo de duas diferentes modalidades de fisioterapia no tratamento da SI: laser de alta potência e terapia por ultrassom.	70 indivíduos: 35 no grupo de aplicação de laser de alta potência; e 35 no grupo de aplicação de ultrassom.	<ul style="list-style-type: none"> - Dor (Escala Analógica Visual) - Nível funcional (Escore de <i>Constant-Murley</i> e <i>Simple Shoulder Test</i>) 	O laser de alta potência mostrou ter maior benefício que a terapia por US na redução da dor articular e melhora do movimento, funcionalidade e força muscular do ombro afetado.
Shivakumar et al. 2014	6/10	Comparar a eficácia do US e crioterapia com US e massagem de fricção transversa em pacientes com tendinite supra-espinhal aguda.	60 indivíduos: 30 no grupo de aplicação de US + gelo; 30 no grupo de aplicação de US + massagem de fricção transver-as.	<ul style="list-style-type: none"> - Dor (Escala Visual Analógica) - Funcionalidade (<i>Shoulder Pain and Disability Index</i>) - Mensurados antes do tratamento e no 7º, 14º e duas semanas finais de tratamento 	Ambos foram eficientes e úteis na reabilitação de pacientes com tendinite do supra-espinhal aguda. Grupo de ultrassom + massagem de fricção transversa mostrou uma melhoria mais significativa do que o grupo de ultrassom + gelo em reduzir a dor e melhorar o desempenho funcional.



Tabinda et al., 2013 5/10	Fornecer evidências em relação à aplicabilidade de fonoforese no tratamento da tendinite do abdutor do polegar em mulheres grávidas.	50 indivíduos: 25 no grupo intervenção (2,5% de fonoforese com cetoprofeno); e 25 no grupo controle.	<ul style="list-style-type: none"> - Dor (Escala Analógica Visual) - Força de preensão (dinamômetro manual) - Força de pinça (ponta, chave, e palmar) - Mensurados no início e final do tratamento 	O grupo de intervenção apresentou melhora significativa em comparação com o grupo de controle, em termos de redução da intensidade da dor e aumento das forças de preensão e de pinça. As diferenças entre os dois grupos foram estatisticamente significativas.
Yildirim et al., 2017 4/10	Avaliar várias durações da terapia de ultrassom no tratamento conservador de tendinite do supra-espinhoso.	100 indivíduos: 50 na aplicação de 4 minutos; 50 na aplicação de 8 minutos.	<ul style="list-style-type: none"> - Dor (Escala Visual Analógica) - Funcionalidade (UCLA). - Depressão (<i>Beck Depression Inventory</i>) - Mensurados antes e após o tratamento 	A terapia de ultrassom foi eficaz na melhora da diminuição dor e aumento da funcionalidade. 8 minutos de administração de ultrassom foi mais eficaz do que a terapia de 4 minutos para aliviar a dor e melhorar a funcionalidade.
Bansal e Padamkumar, 2011 3/10	Estudar a eficácia do tratamento de ultrassom e massagem de fricção transversa em pacientes com tendinite do supra-espinhoso e compará-los ao longo do período de 10 dias.	40 indivíduos: 20 no grupo US; 20 no grupo massagem de fricção transversa.	<ul style="list-style-type: none"> - Dor (Escala Visual Analógica) - ADM (goniometria: abdução do ombro) - Mensurados no início e no final do tratamento de 1, 5 e 10 dias 	No final do 10º dia de tratamento, ambos os grupos apresentaram melhora significativa da dor na EVA e na goniometria de abdução do ombro. Mas quando ambos foram comparados, a massagem de fricção profunda foi considerada superior.



Calis et al., 2011	5/10	Comparar a eficácia do ultrassom e do laser Ga-As no tratamento conservador de pacientes com tendinite do supra-espinhoso.	52 indivíduos: 22 no grupo: compressa quente+ US+ Exercício; 15 no grupo: compressa quente+ Laser + Exercício; 16 no grupo compressa quente+ Exercício.	<ul style="list-style-type: none"> - Nível funcional (Escore de <i>Constant-Murley</i>) - Dor (Escala Visual Analógica) - ADM (abdução, flexão e rotações interna e externa). - Mensurados antes e após o tratamento 	Melhoria estatisticamente significativa em cada um dos os três grupos, em relação a dor, a amplitude de movimento e a melhoria funcional no ombro na comparação pré e pós-tratamento. Na comparação inter-grupo não houve diferença estatisticamente significativa.
Celik et al., 2009	6/10	Comparar o efeito de ultrassom pulsado ou placebo na dor, amplitude de movimento articular e capacidade funcional de pacientes com síndrome do impacto do ombro.	36 indivíduos: 20 no grupo experimental, que recebeu US, TENS e exercícios; 16 no grupo controle que recebeu o US placebo, a TENS e os exercícios.	<ul style="list-style-type: none"> - Nível funcional (Escore de <i>Constant-Murley</i>) - Dor (Escala Visual Analógica) - ADM (goniometria: flexão anterior, e rotações interna e externa). - Mensurados no início e após a terceira semana (15 sessões) de tratamento. - Dor (Escala Visual Analógica) - Força de prensão (dinamômetro manual) - Avaliação Global da Melhoria (Escala de seis pontos) 	Não houve diferenças significativas entre os dois grupos em relação à amplitude de movimento no final de seis semanas. Os resultados de melhorias nas pontuações do nível funcional e nos escores da dor foram semelhantes nos dois grupos.
Oken et al., 2008	6/10	Comparar os efeitos do laser de baixa intensidade e do US em indivíduos com tendinite nos extensores do punho.	65 indivíduos: órtese+exercício; US + exercício; laser +exercício.	<ul style="list-style-type: none"> - Dor (Escala Visual Analógica) - Força de prensão (dinamômetro manual) - Avaliação Global da Melhoria (Escala de seis pontos) 	A dor melhorou significativamente em todos grupos no final do tratamento e esta melhoria é continuada no grupo do US e laser de grupo até a sexta semana. A força de prensão da mão afetada aumentou apenas no grupo a laser após o tratamento. Também foi visto que o benefício da órtese é menor do que laser na redução da dor, e que a terapia com laser é mais eficaz do que a órtese e o US em melhorar a força de prensão.



Warden et al., 2008	9/10	Investigar a eficácia clínica da terapia por ultrassom pulsado de baixa intensidade na controle dos sintomas da tendinite patelar.	34 indivíduos: 17 no grupo intervenção; e 17 no grupo controle.	<ul style="list-style-type: none"> - Dor (Escala Visual Analógica) - Funcionalidade do joelho (Victorian Institute of Sport Assessment – Patellar) 	O ultrassom pulsado de baixa frequência não tem um efeito benéfico sobre as características clínicas da tendinite patelar além dos gerados por um programa de exercício excêntrico padronizado.
Mayer et al., 2007	4/10	Analisar a eficácia dos tratamentos fisioterapêuticos individuais comumente utilizadas para tendinopatia de aquiles, durante um curto período de 4 semanas.	31 indivíduos: 11 no grupo I: de fricção profunda, US pulsado, gelo e treinamento sensório-motor; 9 no grupo P: que somente utilizou palmilha palmilhas; e 8 no grupo de controle, sem tratamento.	<ul style="list-style-type: none"> - Dor durante as atividades da vida diária (<i>Pain Disability Index</i>) - Experiência de dor atual (<i>Pain Experience Scale</i>) - Teste de corrida na esteira (80% do limiar anaeróbico, início de 8km/h e a cada 3 minutos aumentou 2 km/h) - Força exêntrica e concêntrica de flexão platar com um dinamômetro isocinético - Mensurados no início e no término do tratamento 	A dor foi reduzida para 50 % no grupo I e P. Também foi observado que, após o tratamento, houve o aumento do torque de força excêntrica em dorsiflexão no grupo I e P; mas não houve aumento em picos de torque concêntricos em nenhum grupo.
D’Vaz et al., 2006	7/10	Eficácia do ultrassom pulsado de baixa intensidade em pacientes com epicondilite lateral crônica.	59 pacientes. 29 no grupo experimental que usou o US; e 30 no grupo placebo, fez uso do US placebo.	<ul style="list-style-type: none"> - Dor (Escala Visual Analógica) - Funcionalidade do antebraço (<i>Patient-Related Forearm Evaluation Questionnaire</i>) - Força de preensão (dinamômetro) - Mensurados no início e na 6° e 12° semanas 	No grupo experimental houve melhora estatisticamente significativa em relação à dor, do que o grupo controle. Em relação ao questionário de funcionalidade, houve melhora em ambos os grupos. Não houve diferença estatisticamente significativa em relação à força de preensão nos dois grupos.

PEDro= *Physiotherapy Evidence Database*; US=Ultrassom; UCLA: University of California Los Angeles; ADM= Amplitude De Movimento; EVA=Escala Analógica Visual.

Fonte: Dados da pesquisa.

Os 60 pacientes foram separados em dois grupos. Os resultados indicaram que as duas terapias são induziram uma melhora da dor, amplitude de movimento e funcionalidade do ombro. No entanto, o grupo no que recebeu a terapia de ultrassom com fricção no tendão os resultados foram mais significativos em comparação ao grupo que recebeu crioterapia com US ¹.

Tendo em vista a análise da eficácia dos procedimentos terapêuticos utilizados durante 4 semanas para o tratamento da tendinite de aquiles ²⁰ 31 corredores do sexo masculino foram avaliados por 10 sessões durante um mês, eles foram divididos em três grupos: fricção no tendão aquileu, US pulsado, gelo, treinamento sensório-motor; outro grupo fez o uso de palmilhas semi-rígidas; e um grupo controle que permaneceu sem tratamento. Depois do tratamento a dor foi reduzida para os dois grupos que receberam intervenções, também foi observada o aumento de força exêntrica nos dorsiflexores plantares nos dois grupos. Logo, para o tratamento da tendinite de aquiles pode ser utilizada tanto as palmilhas quanto as técnicas fisioterapêuticas associadas ao US pulsado.

Houve dois estudos em que os resultados sugeriram que o ultrassom pulsado adicionado ao tratamento conservador com exercícios para a tendinite não forneceram um benefício adicional para os pacientes. Um deles avaliaram 36 pacientes que possuíam tendinite do supra-espinhoso ⁶, com idade média de 51 anos e o outro avaliou 37 pacientes com tendinite patelar ¹⁹; em ambos estudos os participantes foram randomizados em dois grupos para receber ultrassom pulsado e ultrassom placebo. E em todos os grupos, de ambos os estudos, os pacientes receberam terapia adicional com exercícios, sendo que nos pacientes de tendinite patelar ¹⁹, os exercícios realizados eram de contração excêntrica; e no estudo com pacientes com tendinite do supra-espinho, estes também receberam tratamento com a TENS. O tempo de tratamento foi divergente, em um estudo o tratamento teve duração 15 dias por três semanas ⁶ e no outro de 7 dias por semana durante 12 semanas ¹².

CONCLUSÕES

A terapia por ultrassom não mostrou trazer benefícios a mais aos pacientes com tendinite na maior parte dos artigos avaliados; inclusive quando associada aos exercícios cinesioterapêuticos. Isto também pode ser observado nos poucos estudos que utilizaram somente o ultrassom como tratamento.

Em relação aos parâmetros, os mais predominantes foram: o modo de emissão pulsado, a frequência de 1MHz e a dosagem acima de 0,5 W/cm², não havendo um consenso em relação ao tempo.

REFERÊNCIAS

1. Bansal K, Padankumar S. A Comparative Study between the Efficacy of Therapeutic Ultrasound and Soft Tissue Massage (Deep Friction Massage) in Supraspinatus Tendinitis. *Indian Journal of Physiotherapy & Occupational Therapy*. 2011; 5: 80.
2. Bertolini GRF, Silva TS, Ciena AP, Artifon EL. Comparison of pulsed and continuous ultrasound on tendon repair in rats. *Fisioter Pesq*. 2012; 19(3):242-47.
3. Calis HT, 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*. 2011; 47(3):375-80.
4. Celik D, Atalar AC, Sahinkaya S, Demirhan M. The value of intermittent ultrasound treatment in subacromial impingement syndrome. *Acta Orthop Traumatol*, 2009; 43(3): 243-47.
5. Ciena AP, Cunha NB, Mallmann JM, Schmatz J, Carvalho AR, Moura PJ, Bertolini GRF. Efeitos do Ultrassom terapêutico em Modelo Experimental de Cialgia. *Rev Bras Med Esporte*. 2009; 15(6).
6. Docker MF. A review of instrumentation available for therapeutic ultrasound. *Physiotherapy*. 1987; 73(4):154-55.
7. Durigan JLQI, Cancelliero KM, Reis MS, Dias CNK, Graciotto DR, Silva CA, Polacow ML. O. Mecanismos de interação do ultrassom terapêutico com tecidos biológicos. *Rev Fisioter Brasil*. 2006; 7(2):142-48.
8. D'vaz AP, Ostor AJ, Speed CA, Jenner JR, Bradley M, Prevost AT, Hazleman BL. Pulsed low-intensity ultrasound therapy for chronic lateral epicondylitis: a randomized controlled trial. *Rheumatology*. 2006; 45(5):566-70.
9. Freitas TP, Freitas LS, Streck EL. Ultra-som terapêutico no mecanismo de cicatrização: uma revisão. *Arquivos Catarinenses de Medicina*. 2011; 40(1).

10. García I, Lobo C, López E, Serván JL, Tenías J. M. Comparative effectiveness of ultrasonophoresis and iontophoresis in impingement syndrome: A double-blind, randomized, placebo controlled trial. *Clin Rehabil.* 2015.
11. Helliwell PS, Bennett RM, Littlejohn G, Muirden KD, Wigley RD. Towards epidemiological criteria for soft-tissues disorders of the arm. *Occup Med.* 2003; 53: 313-319.
12. Lennart D, Johns N. Effects of Therapeutic Ultrasound: The Frequency Resonance Hypothesis. *Journal of Athletic Training.* 2002; 37(3):293–99.
13. Machado, GC, Vieira RB, Oliveira NML. Análise dos efeitos do ultrassom terapêutico e da eletrolipoforese nas alterações decorrentes do fibroedema gelóide. *Fisioter Mov.* 2011; 24(3): 471–79.
14. Matheus JPC, Oliveira FB, Gomide LB, Milani JGPO, Volpon JB, Himano AC. Efeitos do ultra-som terapêutico nas propriedades mecânicas do músculo esquelético após contusão. *Rev Bras Fisioter.* 2008; 12(3): 241-7.
15. Mayer F, Hirschmuller A, Muller S, Schuberth M, Baur H. Effects of short-term treatment strategies over 4 weeks in Achilles tendinopathy. *Br J Sports Med.* 2007; 41(7).
16. Michenner LA, Walsworth MK, Burnet EN. Effectiveness of rehabilitation for patients with subacromial impingement syndrome: a systematic review. *J Hand Ther.* 2004; 17(2): 152–64.
17. Moore JH, Gieck JH, Saliba EN, Perrin DH, Ball DW, Mccue FC. The biophysical effects of ultrasound on median nerve distal latencies. *Eletromyogr Clin Neurophysiol.* 2000; 40:169-80.
18. Nyman P, Palenius K, Panula H, Malkia E, Nygard CH. Improvement in Functional Ability and Quality of Life Takes Place among Patients with Supraspinatus Tendinitis Regardless of the Type of Intervention. *Rehabil.* 2012; 1–10.
19. Oken O, Kahraman Y, Ayhan F, Canpolat S, Yorgancioglu ZR, Oken OF. The short-term efficacy of laser, brace, and ultrasound treatment in lateral epicondylitis: a prospective, randomized, controlled trial. *J Hand Ther.* 2008; 21(1): 63-7.
20. Sampaio RF, Mancini MC. Estudos de revisão sistemática: um guia para síntese criteriosa da evidência científica. *Rev. bras. fisioter.* 2007; 11(1): 83-9.

21. Santamato A, Solfrizzi V, Panza F, Tondi G, Frisardi V, Leggin BG, Ranieri M, Fiore P. Short-term effects of high-intensity laser therapy versus ultrasound therapy in the treatment of people with subacromial impingement syndrome: a randomized clinical trial. *Phys Ther.* 2009; 89(7): 643-52.
22. Sharma P, Maffuli N. Tendon Injury and Tendinopathy: Healing and Repair. *The Journal of Bone and Joint Surgery.* 2005; 87: 187-202.
23. Shivakumar, HB, Chanappa, TS, Pradeep KR, Dey J. A comparative study between the efficacies of ultrasound therapy with cryokinetics versus ultrasound therapy with soft tissue massage (deep friction massage) in acute supraspinatus tendinitis. *J Evol Med Dent Sci,* 2014; 8(3): 3898–907.
24. Shiwa, SR, Costa LOP, Moser ADL, Aguiar IC, Oliveira LVF. PEDro: the physiotherapy evidence database. *Fisioter. Mov.* 2011; 24(3):523-33.
25. Tabinda HA, Mahmood F. Quervain's Tenosynovitis and Phonophoresis: A Randomised Controlled Trial in Pregnant Females De Quervain. *Journal of Orthopaedics, Trauma and Rehabilitation.* 2015.
26. Warden SJ, Metcalf BR, Kiss ZS, Cook L, Purdam CR, Bennel KL, Crossley KM. Low-intensity pulsed ultrasound for chronic patellar tendinopathy: a randomized, double-blind, placebo-controlled trial. *Rheumatology.* 2008; 47(4): 467-71.
27. Yildirim MA, Ones K, Celik EC. Comparison of Ultrasound Therapy of Various Durations in the Treatment of Subacromial Impingement Syndrome. *Journal of Physical Therapy Science.* 2017. 25: 1151–54.