

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS

Gerdeany Mendes da Rocha

TRATAMENTO POR ONDAS DE CHOQUE NA TENDINOPATIA DO MANGUITO

ROTADOR NÃO CALCIFICADA: Revisão sistemática com meta-análise

Belo Horizonte

Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional/UFMG

2021

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS

Gerdeany Mendes da Rocha

TRATAMENTO POR ONDAS DE CHOQUE NA TENDINOPATIA DO MANGUITO

ROTADOR NÃO CALCIFICADA: Revisão sistemática com meta-análise

Trabalho de conclusão apresentado ao curso de Especialização em Fisioterapia da Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional, da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial à obtenção do título de Especialista em Fisioterapia Ortopédica.

Orientadora: Profa. Dra. Livia Silveira Pogetti

Belo Horizonte

Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional/UFMG

2021



UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS

ESPECIALIZAÇÃO EM AVANÇOS CLÍNICOS EM



R672t Rocha, Gerdeany Mendes da
2021 Tratamento por ondas de choque na tendionopatia do manguito rotador não calcificada: revisão sistemática com meia-análise. [manuscrito] / Gerdeany Mendes daRocha – 2021.
28 f., enc.: il.

Orientadora: Lívia Silveira Pogetti

Monografia (especialização) – Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional.

Bibliografia: f. 24-27

1. Ombro - Doenças - Tratamento. 2. Dor. 3. Tendões - Ferimentos e lesões. I. Pogetti, Lívia Silveira. II. Universidade Federal de Minas Gerais. Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional. III. Título.

CDU: 616.727.2

Ficha catalográfica elaborada pela bibliotecária Sheila M. Teixeira, CRB6: nº 2106 da Biblioteca da Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional da UFMG.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS

ESPECIALIZAÇÃO EM AVANÇOS CLÍNICOS EM

UFMG

FOLHA DE APROVAÇÃO

TRATAMENTO POR ONDAS DE CHOQUE NA TENDINOPATIA DO MANGUITO ROTADOR NÃO CALCIFICADA: REVISÃO SISTEMÁTICA COM META-ANÁLISE

GERDEANY MENDES DA ROCHA

Trabalho de Conclusão de Curso submetido à Banca Examinadora designada pela Coordenação do curso de ESPECIALIZAÇÃO EM AVANÇOS CLÍNICOS EM FISIOTERAPIA, do Departamento de Fisioterapia, área de concentração FISIOTERAPIA EM ORTOPEDIA.

Aprovada em 21 de maio de 2021, pela banca constituída pelos membros: LIVIA POGETTI, LEANDRO DINIS e DANIEL BARRETO.

Renan Alves Resende

Prof(a). Renan Alves Resende
Coordenador do curso de Especialização em Avanços Clínicos em Fisioterapia

Belo Horizonte, 21 de maio de 2021

AGRADECIMENTOS

Agradeço, em primeiro lugar, a Deus, por ser a base das minhas conquistas. Apesar de ter sido um ano atípico, com vários obstáculos, com muito empenho por parte de todos, chegamos até aqui, com a graça do Senhor.

Agradeço à minha orientadora, Lívia Pogetti, que, durante todos esses meses, me acompanhou pontualmente, dando o auxílio necessário para a elaboração deste projeto. Era final de semana, feriado, tarde da noite, e ela estava ali, sempre disponível e com um enorme sorriso no rosto. Obrigada, Lívia, pela sabedoria, paciência, disponibilidade e determinação com que me orientou durante a realização deste trabalho. Obrigada por dedicar-se com tanto entusiasmo, carinho e generosidade.

Agradeço, incansavelmente, aos meus familiares pelo exemplo de amor e família que sempre guia a minha formação pessoal e profissional e, de forma muito especial, ao meu marido, Pedro Samuel Monteiro, que me apóia em minhas decisões e não mede esforços para me ajudar a realizar meus sonhos. Obrigada, Pedro, pelo companheirismo, compreensão, paciência, amizade, palavras de incentivo e pelo amor a mim dedicado. Obrigada por estar ao meu lado em todos os momentos.

Agradeço a todos os professores do curso de especialização em ortopedia pela UFMG, especialmente ao Professor Rafael Zambelli, que muito contribuiu para a realização deste trabalho, através dos seus ensinamentos e apoio, e ao Victor Mascarenhas, por aceitar esse desafio e ser fundamental no processo de elaboração.

Agradeço aos colegas de pós-graduação, em especial, à minha amiga Mariana Ribeiro, sempre comigo nos desafios acadêmicos.

Agradeço, enfim, a todos aqueles que, de uma forma ou de outra, contribuíram para esta conquista. Eternamente grata!

RESUMO

Introdução: A tendinopatia do manguito rotador é um distúrbio musculoesquelético com uma prevalência de 6,9% a 26% em adultos. A sua fisiopatologia é complexa, iniciando com um estágio inflamatório agudo de curto período e se torna, gradualmente, uma condição degenerativa. A dor é o sintoma mais comum desta doença e pode ser aliviada com uso de analgésicos, anti-inflamatórios não esteróides (AINEs), injeção de corticosteróide, fisioterapia e cirurgia. Apesar dessa variedade de abordagens terapêuticas, alguns casos parecem não responder a esses tratamentos, aumentando a busca por terapias alternativas para o manejo dos sintomas provocados pela tendinopatia. **Objetivo:** Portanto, o objetivo do presente estudo foi investigar a eficácia da terapia extracorpórea e radial por ondas de choque na dor e na função de pacientes com tendinopatia do manguito rotador não calcificada. **Metodologia:** Uma busca abrangente foi realizada em cinco bancos de dados eletrônicos, MEDLINE via Ovid, CINAHL via EBSCO e SPORTDiscus via EBSCO e EMBASE. Foram considerados elegíveis estudos de base populacional que relataram a prevalência de tendinopatia do manguito rotador. Os estudos recuperados pela estratégia de busca foram avaliados por dois revisores independentes (G.M.R. e L.S.P.), seguindo os critérios de inclusão, extraíram os dados e avaliaram o viés dos estudos incluídos, com a escala PEDro. **Resultados:** Dez estudos de moderada a alta evidência foram considerados elegíveis para essa revisão. A análise de 5 estudos que compararam a terapia por ondas de choque com placebo nos períodos de 6, 12 e 24 semanas foi realizada. Não houve melhora significativa da dor em 6 semanas (DM: -0,110; IC 95% -0,638 a 0,417; P= 0,681; I²=0,000), 12 semanas ((DM: -0,305; IC 95% -0,650 a 0,039; P= 0,082; I²=13,401) e 24 semanas(DM: -0,9587; IC 95% -20,908 a 1,734; P= 0,097; I²=0,000). Da mesma forma, nenhuma diferença foi encontrada para função nos períodos de 6 semanas (DM: 9,135; IC 95% -14,485 a 32,755; P= 0,448; I²=74,240), 12 semanas (grupos (DM: 0,223; IC 95% -0,219 a 0,664; P= 0,323; I²=44,509) e 24 semanas (DM: 0,320; IC 95% -0,079 a 0,720; P= 0,116; I²=0,000). A descrição narrativa dos outros 5 estudos que compararam a terapia por ondas de choque com outras terapias foi realizada. **Conclusão:** Com base nas evidências clínicas existentes, a terapia por ondas de choque extracorpórea e radial não são efetivas para aliviar a dor e função da articulação do ombro em indivíduos com tendinopatia do manguito rotador nos períodos de 6, 12 e 24 semanas.

Palavras-chave: Dor no ombro. Fisioterapia. Supraespinhoso. Infraespinhoso. Subescapular e redondo menor.

ABSTRACT

Introduction: Rotator cuff tendinopathy is a musculoskeletal disorder with a prevalence of 6.9% to 26% in adults. Pathophysiology of tendinopathy is complex, starting with a short-term acute inflammatory stage which gradually becomes a degenerative condition. Pain is the most common symptom of this disease and can be relieved with the use of analgesics, non-steroidal anti-inflammatory drugs (NSAIDs), corticosteroid injection, physical therapy and surgery. Despite this variety of therapeutic approaches, some cases do not seem to respond to these treatments, increasing the search for alternative therapies for the management of symptoms caused by tendinopathy. **Objective:** Therefore, the aim of the present study was to investigate the efficacy of extracorporeal and radial shock wave therapy on pain and function in patients with non-calcified rotator cuff tendinopathy. **Methods:** A comprehensive search was carried out in five electronic databases, MEDLINE via Ovid, CINAHL via EBSCO and SPORTDiscus via EBSCO and EMBASE. Population-based studies that reported the prevalence of rotator cuff tendinopathy were considered eligible. The studies retrieved by the search strategy were evaluated by two independent reviewers (G.M.R. and L.S.P.), following the inclusion criteria, extracted the data and assessed the bias of the included studies, using the PEDro scale. **Results:** Ten studies of moderate to high evidence were considered eligible for this review. The analysis of 5 studies that compared shockwave therapy with placebo at 6, 12 and 24 weeks was performed. There was no significant improvement in pain at 6 weeks (DM: -0.110; 95% CI -0.638 to 0.417; P = 0.681; I² = 0.000), 12 weeks (DM: -0.305; 95% CI -0.650 to 0.039; P = 0.082; I² = 13.401) and 24 weeks ((DM: -0.9587; 95% CI -20.908 to 1.734; P = 0.097; I² = 0.000). Likewise, no difference was found for function in the 6-week periods (DM: 9.135; 95% CI -14.485 to 32.755; P = 0.448; I² = 74.240), 12 weeks (groups (DM: 0.223; 95% CI -0.219 to 0.664; P = 0.323; I² = 44.509) and 24 weeks (DM: 0.320; 95% CI -0.079 to 0.720; P = 0.116; I² = 0.000). The narrative description of the other 5 studies that compared shockwave therapy with other therapies was performed. **Conclusion:** Based on existing clinical evidence, extracorporeal and radial shockwave therapy is not effective in relieving pain and function of the shoulder joint in individuals with rotator cuff tendinopathy in the periods of 6, 12 and 24 weeks.

Keywords: Shoulder pain. Physiotherapy. Supraspinatus. Infraspinatus. Subscapularis and teres minor.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1: Fluxograma dos resultados da pesquisa na literatura.....	16
Figura 2: Eficácia da onda de choque com relação à dor nos períodos de 6 semanas (A), 12 semanas (B) e 24 semanas (C).....	21
Figura 2A: Eficácia da onda de choque com relação à função nos períodos de 6 semanas (A), 12 semanas (B) e 24 semanas (C).....	22

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Resultados da avaliação de qualidade dos 10 estudos incluídos.....	14
Tabela 2: Síntese dos estudos incluídos.....	17

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ESWT: Terapia por ondas de choque extracorpórea

rSWT: Terapia por ondas de choque extracorpórea radial

EMTT: Transdução eletromagnética

EVA: Escala visual analógica

CMS: Escore de Constant e Murley

SPADI: Questionário auto-relato específico para pacientes com dor no ombro

NRs: Escala numérica de dor

SRSS: Sistema subjetivo de classificação do ombro

mj: Milijoules

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	10
2 METODOLOGIA	11
2.1 Design	11
2.2 Estratégias de busca.....	11
2.3 Seleções dos estudos.....	12
2.4 Critérios de inclusão e exclusão	12
2.5 Extração de dados	13
2.6 Avaliação metodológica da qualidade dos estudos	13
2.7 Síntese e análise dos dados	15
3 RESULTADOS	15
3.1 Descrição dos estudos.....	15
3.2 Avaliação da qualidade dos estudos	19
3.3 Características dos estudos incluídos	19
3.4 Descrição narrativa	19
3.5 Efeitos da intervenção da terapia por ondas de choque versus placebo	20
3.5.1 Desfecho Dor	20
3.5.2 Desfecho Função.....	21
4 DISCUSSÃO.....	23
5 CONCLUSÃO	23
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	25

1 INTRODUÇÃO

A tendinopatia do manguito rotador é um distúrbio musculoesquelético com uma prevalência de 6,9% a 26% em adultos (STRUYF *et al.*, 2016). A sua fisiopatologia é complexa, iniciando com um estágio inflamatório agudo de curto período e se torna, gradualmente, uma condição degenerativa (ABATE *et al.*, 2009). A duração desse processo inflamatório parece sofrer influência de fatores intrínsecos, extrínsecos e ambientais (LEWIS, 2009; KO *et al.*, 2008). Esses fatores podem potencializar a incapacidade funcional e impactar negativamente na qualidade de vida e no sono, assim como, aumentar o absenteísmo no trabalho (TEKEOGLU *et al.*, 2013).

A dor é o sintoma mais comum desta doença e pode ser aliviada com uso de analgésicos, anti-inflamatórios não esteróides (AINEs), injeção de corticosteróide, fisioterapia e cirurgia (ANDRES *et al.*, 2008; REES, 2008). Apesar dessa variedade de abordagens terapêuticas, alguns casos parecem não responder a esses tratamentos, aumentando a busca por terapias alternativas para o manejo dos sintomas provocados pela tendinopatia (GREEN *et al.*, 1998). Nesse sentido, a terapia por ondas de choque tem sido sugerida como um tratamento alternativo (HAAKE *et al.*, 2001; ROMPE *et al.*, 2001). Essa terapia é assim chamada por promover uma onda acústica de impulso único gerada por uma fonte registrada em milijoules por área (mJ/mm^2), que pode ser eletromagnética, eletro-hidráulica ou piezoelétrica, gerada em baixa, média ou alta energia (ROMPE *et al.*, 1998).

Há dois tipos de terapia por ondas de choque; extracorpórea e radial. A extracorpórea consiste em um campo de pressão, que converge com um foco ajustável na profundidade selecionada dos tecidos do corpo, onde a pressão máxima é alcançada (OGDEN *et al.*, 2001). Diferentemente da radial, a extracorpórea é gerada na água (OGDEN *et al.*, 2001). Outra característica que difere essas ondas é a profundidade; enquanto a radial tem um efeito mais superficial, a extracorpórea alcança tecidos mais profundos e consegue emanar maior energia no foco (MCCLURE *et al.*, 2003). Além disso, as ondas de pressão geradas pela radial não podem ser chamadas de ondas de choque por não possuir característica física em relação ao tempo de subida, pico de pressão e não linearidade (CLEVELAND *et al.*, 2007; MCCLURE *et al.*, 2003).

Embora ambas as ondas tenham como proposta promover analgesia, regenerar os tecidos e destruir calcificações (HENK VAN DER WORP *et al.*, 2013), a maioria das pesquisas são realizadas para investigar os efeitos da terapia extracorpórea devido a sua capacidade de alcançar tecidos mais profundos. Nos últimos 20 anos, a terapia extracorpórea tem sido amplamente utilizada no tratamento de distúrbios osteomoleculares (ANDRES *et al.*, 2008 e SEMS *et al.*, 2006) e nas tendinopatias (LI *et al.*, 2017). No entanto, permanece incerta a eficácia no tratamento da tendinopatia do manguito rotador não calcificada (HUISSTEDE *et al.*, 2011). Recentemente, uma revisão sistemática com meta-análise investigou os benefícios da terapia por ondas de choque para tendinopatia do manguito rotador com e sem calcificação (SURACE *et al.*, 2020). No entanto, a análise de comparação por períodos foi de 6 semanas a 3 meses, 3 a 6 meses, 6 e 12 meses, e mais do que 12 meses, desconsiderando da análise os pontos no tempo menores do que 6 semanas. Isto pode ter incorporado algum viés.

O conhecimento dessas informações podem ser úteis para aperfeiçoar ainda mais os cuidados dos pacientes com distúrbios musculoesqueléticos, apoiar o desenvolvimento e a atualização de protocolos baseados em evidências e diretrizes clínicas, assim como auxiliar os clínicos a direcionar o tratamento relacionado à tendinopatia do manguito rotador e pesquisas futuras. O objetivo do presente estudo foi investigar a eficácia da terapia extracorpórea e radial por ondas de choque na dor e na função de pacientes com tendinopatia do manguito rotador não calcificada, nos períodos de 6, 12 e 24 semanas.

2 METODOLOGIA

2.1 Design

Está é uma revisão sistemática que segue as recomendações dos Itens de Relatório Referências para Revisões Sistemáticas (PRISMA) e o protocolo foi registrado no próspero (CRD42020162617).

2.2 Estratégias de busca

As pesquisas de literatura foram realizadas nos seguintes bancos de dados eletrônicos: MEDLINE via Ovid, CINAHL via EBSCO e SPORTDiscus via EBSCO e EMBASE, em dezembro de 2019. Todas as palavras-chaves foram pesquisadas independentemente e depois combinadas, usando termos booleanos. As palavras-

chaves foram as seguintes: *Tendinopathy, tendinitis, tendinosis, tenosynovitis, bursitis, shoulder impingement syndrome, shoulder joint, rotator cuff, shoulder pain, supraspinatus, infraspinatus, subscapular, minor round, shock wave, extracorporeal shock wave therapy, extracorporeal therapy by radial shock wave, high energy, shock therapy and shock wave therapy*. Não foram feitas restrições quanto ao idioma de publicação e em setembro de 2020 foi realizada uma nova busca nos bancos de dados para verificar se tinha havido novas publicações, porém essa busca não retornou nenhum estudo novo.

2.3 Seleções dos estudos

Os estudos recuperados pela estratégia de busca foram avaliados por dois revisores independentes (G.M.R. e L.S.P.) e foi necessário um consenso entre eles para a inclusão. Todos os estudos incluídos foram inicialmente avaliados quanto à elegibilidade por títulos, e aqueles que claramente não atendiam os objetivos do estudo foram excluídos. Em seguida, os resumos dos estudos selecionados pelo título foram analisados para verificar se os estudos atendiam os critérios de inclusão relacionados ao design do estudo, participantes, intervenções e resultados. Já os textos completos dos artigos potencialmente relevantes foram avaliados e as listas de referências foram rastreadas para identificar publicações relevantes não recuperadas durante a pesquisa eletrônica.

2.4 Critérios de inclusão e exclusão

Os artigos foram incluídos, se atendessem aos seguintes critérios: (1) ensaios clínicos aleatorizados ou ensaios clínicos controlados que usaram métodos quase-aleatorizados para alocar os participantes; (2) indivíduos com diagnóstico clínico de tendinopatia ou tendinite do manguito rotador não calcificada, ou estudos que incluíram outras tendinopatias, mas apresentaram dados separados; (3) participantes de ambos os sexos, com faixa etária entre (18 e 60 anos); e (4) estudos que compararam a terapia por ondas de choque (extracorpórea ou radial) com outro tipo de tratamento ou com grupo controle/placebo. Os estudos foram excluídos se os participantes apresentaram histórico de lesão, inflamação sistêmica, ou doenças neurológicas associadas; e/ou não receberam intervenção com ondas de choque. Os principais resultados foram alívio da dor, melhora da função e qualidade de vida.

2.5 Extração de dados

Dois autores (G.M.R. e L.S.P.) extraíram independentemente os dados dos artigos incluídos e resolveram as diferenças por consenso. Os dados extraídos foram: população estudada, característica do estudo, tamanho da amostra, intervenção, duração dos sintomas, duração das medidas, perda de medidas, descrição da modalidade utilizada, dose de tratamento, método de administração, frequência de administração e uso de co-intervenções, resultados relatados, incluindo o instrumento de medição usado. Dados faltantes foram calculados a partir de uma resposta do autor ou calculados a partir da média, erro padrão ou desvio padrão.

Os resultados de medida foram as escalas visual analógica (EVA), numérica da dor (NRS) e Constant e Murley (CMS), e os questionários de ombro como o índice de incapacidade e dor no ombro (SPADI) e incapacidade do braço, ombro e mão (DASH), e sistema subjetivo de classificação do ombro (escore SSRS).

2.6 Avaliação metodológica da qualidade dos estudos

A avaliação metodológica dos estudos foi feita usando a escala Physiotherapy Evidence Database (PEDro). A escala PEDro, é uma ferramenta para avaliar estudos experimentais na fisioterapia (<http://www.pedro.fhs.usyd.edu.au>). O escore PEDro é uma ferramenta confiável (MAHER *et al.*, 2003) e contém 8 critérios para avaliar a validade interna do estudo e 2 critérios para avaliar a informação estatística descrita no estudo. Cada critério pode ser classificado como “sim” ou “não”. Se o critério é satisfatório é pontuado como 1. Portanto, a pontuação máxima do escore é de 10 pontos. Se o critério não for satisfatório, não recebe pontuação. Os dados estão apresentados na tabela 1.

Tabela 1: Resultados da avaliação de qualidade dos 10 estudos incluídos pela escala PEDro.

Autor, ano	Os critérios de elegibilidade foram especificados	Os sujeitos foram aleatoriamente distribuídos por grupos	A alocação dos sujeitos foi secreta	Inicialmente, os grupos eram semelhantes no que diz respeito aos indicadores de prognósticos mais importantes	Todos os sujeitos participaram de forma cega no estudo	Todos os terapeutas que administraram a terapia fizeram-no de forma cega	Todos os avaliadores que mediram pelo menos um resultado chave, fizeram-no de forma cega	Mensurações de pelo menos um resultado-chave foram obtidas em mais de 85% dos sujeitos inicialmente distribuídos pelos grupos	Todos os sujeitos a partir dos quais se apresentaram mensurações de resultados receberam o tratamento ou a condição de controle conforme a alocação ou, quando não foi esse o caso, fez-se a análise dos dados para pelo menos um dos resultados-chave por “intenção de tratamento”	Os resultados das comparações estatísticas inter-grupos foram descritos para pelo menos um resultado-chave	O estudo apresenta tanto medidas de precisão como medidas de variabilidade para pelo menos um resultado-chave	Total
Engelbrechtsen <i>et al.</i> , 2011	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	9
Frizziero <i>et al.</i> , 2017	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	7
Galasso <i>et al.</i> , 2012	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	7
Haake <i>et al.</i> , 2001	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	7
Kluter <i>et al.</i> , 2018	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	9
Kolk <i>et al.</i> , 2013	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	9
Li <i>et al.</i> , 2017	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	9
Schmitt <i>et al.</i> , 2001	1	1	1	1	1	0	1		1	1	1	9
Speed <i>et al.</i> , 2002	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	1	6
Schofer <i>et al.</i> , 2009	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	7

Pontuação 1: critério satisfatório e 0: critério não satisfatório

2.7 Síntese e análise dos dados

As avaliações foram realizadas nos períodos de 6, 12, e 24 semanas para a principal comparação; ondas de choque versus placebo. Não foi possível extrair os dados de apenas um estudo (LI *et al.*, 2017). Uma descrição narrativa foi realizada dos estudos que compararam terapia por ondas de choque com outra terapia. Diferença média padronizada (SMD) e diferença média (MD) foram calculadas para as medidas de resultados. Heterogeneidade entre os estudos foi investigada usando estatística I^2 (HIGGINS *et al.*, 2011). A interpretação do I^2 foi por meio de um guia aproximado: 0% a 40% pode não ser uma heterogeneidade importante; 30% a 60% pode representar moderada heterogeneidade; 50% a 90% pode representar uma heterogeneidade substancial; 75% a 100% pode representar heterogeneidade considerável (DEEKS *et al.*, 2011). As variáveis analisadas foram dor e função. Todos os cálculos de meta-análise foram obtidos por meio do software Comprehensive Meta-Analysis e usando modelos de efeitos aleatórios para descrever a heterogeneidade entre os efeitos individuais dos estudos.

3 RESULTADOS

3.1 Descrição dos estudos

O processo de pesquisa recuperou 770 registros após a remoção dos estudos duplicados. Em seguida, foi feita a triagem por título e resumo e 76 artigos foram considerados potencialmente elegíveis. Sendo assim, os textos completos foram revisados. Dos 24 artigos potencialmente relevantes identificados após a exclusão por título e resumo, 10 estudos atenderam aos critérios elegibilidade e foram incluídos nesta revisão. A Figura 1 descreve as etapas de seleção dos estudos. A tabela 2 fornece uma visão geral dos estudos incluídos. O tamanho da amostra variou de 20 a 104 indivíduos de ambos os sexos com tendinopatia do manguito rotador não calcificada.

Figura 1: Fluxograma dos resultados da pesquisa na literatura.

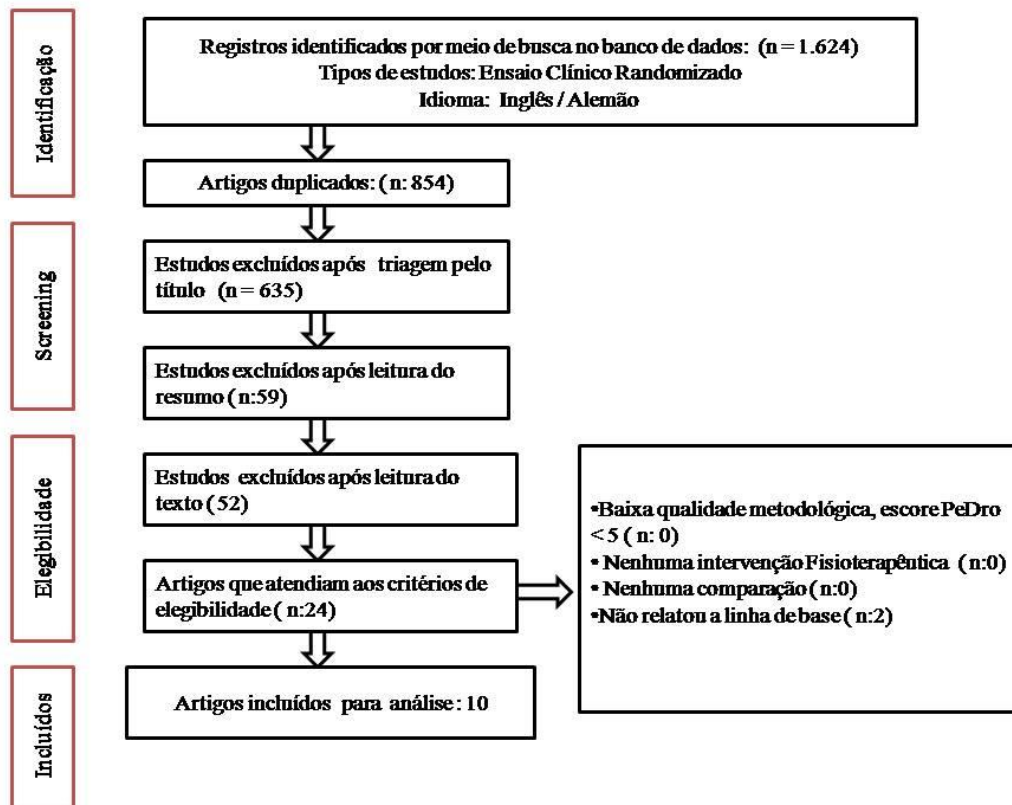


Tabela 2: Síntese dos estudos incluídos

Autores	Desenho do estudo	Objetivo	Nº de participantes	Intervenção	Instrumentos de avaliação	Resultados
Engelbrechtsen et al, 2011	RCT	Comparar o efeito a longo prazo da ESWT e exercícios supervisionados em pacientes com síndrome da dor subacromial.	104	Onda de choque: 8–12 Hz a 2000 impulsos / segundo com pressão de 2,5–4,0 bar. 1 sessão semanal por 4-6 semanas ou 2 sessões semanais de 45 minutos, por um período máximo de 12 semanas para exercícios supervisionados.	Índice de Dor e SPADI	Após 1 ano, a análise de intenção de tratar não mostrou diferenças significativas entre os dois grupos para a medida de desfecho .
Frizziero <i>et al.</i> , 2017	RCT	Comparar a eficácia clínica da injeção de ácido hialurônico de baixo peso molecular versus ESWT até 3 meses de acompanhamento para tratamento de tendinopatia do manguito rotador não calcificada.	34	O primeiro grupo foi submetido a 3 injeções de HBPM-HA (Hyalgan, 500-730 kDa), enquanto que o segundo grupo a onda de choque (dose baixa):1600 impulsos a uma frequência de 4 Hz não superior a 0,15 mJ / mm ² . 1 sessão por 4 semanas.	DASH e CMS	Os pacientes de ambos os grupos obtiveram melhora estatisticamente significativa na dor e na função (P <0,0001).
Galasso <i>et al.</i> , 2012	RCT	Investigar a eficácia e segurança da ESWT de baixa energia em pacientes com tendinopatia supraespinhal não calcificada.	20	Duas sessões de tratamento, cada uma consistindo em 3000 ondas de choque a uma densidade de fluxo de energia de 0,068 mJ / mm ² , separadas por um intervalo de 7 dias.Placebo: Mesmo protocolo, mas com o gerador de ondas de choque desconectado	CMS	Houve uma melhora na função e na dor no grupo de tratamento ativo do que no grupo controle.
Haake <i>et al.</i> , 2001	RCT	Comparar o resultado clínico em curto prazo entre três métodos (ESWT e descompressão subacromial aberta ou artroscópica), em indivíduos com tendinite do músculo supraespinhal.	60	Terapia por ondas de choques vs tratamento cirúrgico. Impulsos do fluxo de energia densidade E + = 0,35 mJ / mm ² foram administrados uma semana de intervalo. No caso de tendinite dosupraespinhal a densidade de fluxo utilizada foi E + = 0.08-0.14 mJ / mm ² sem anestesia local, por 3 tratamentos com uma semana de intervalo, cada um de 2000 impulsos.	Sistema subjetivo de classificação do ombro (escore SSRS).	Houve uma melhora na função e na dor no grupo de tratamento.
Kluter <i>et al.</i> , 2018	RCT	Investigar se ESWT e EMTT têm efeitos sinérgicos no tratamento de tendinopatias do manguito rotador.	86	O ESWT foi administrada no ponto de máxima sensibilidade através do feedback dos pacientes, com um gel de acoplamento por ultrassom usado para garantir a transmissão da onda de choque. No Grupo ESWT, 2000 impulsos de ondas de choque focadas com uma densidade de fluxo de energia de 0,32 mJ / mm ² e uma taxa de 4 impulsos por segundo (Hz) foram aplicados a cada sessão. O tratamento de EMTT durou 20 min a 80 mt, frequência de impulso de 3 Hz, tensão de descarga de 30 KV. O ESWT, três sessões em intervalos de 2 semanas.O EMTT foi administrado duas vezes por semana durante um	CMS e EVA.	Ambos os grupos de intervenção experimentaram uma diminuição significativa e clínica relevante da dor em todas as visitas de acompanhamento, e a funcionalidade do ombro avaliada pelo escore de Constant Murley também aumentou significativamente.

				período total de oito sessões.		
Kolk <i>et al.</i> , 2013	RCT	Determinar o efeito da ESWT em pacientes com tendinite crônica do manguito rotador	82	Onda de choque: 2000 impulsos de 0,11 mJ / mm ² . 3 sessões com intervalo de 10 a 14 dias Placebo: 2000 impulsos de 0,11 mJ / mm ² com uma sonda falsa.	EVA e CMS	Houve uma melhora na função e na dor no grupo de tratamento.
Li <i>et al.</i> , 2017	RCT	Determinar a eficácia e segurança da ESWT no tratamento de pacientes com tendinite crônica do manguito rotador.	84	Onda de choque: 3000 pulsos de 0,11 mJ / mm ² na frequência 15 Hz. Pressão 3 bar. 5 sessões, 3 dias de intervalo. Placebo: sonda placebo de aparência idêntica usada.	NRS e CMS,	ESWT mostrou maior eficácia no alívio da dor no ombro em relação ao escore da NRS e à função do ombro, medido pelo uso do escore CMS e SST em 4 semanas ($P < 0,05$) e 8 semanas ($P < 0,01$) após o tratamento.
Schmitt <i>et al.</i> , 2001	RCT	Analisar os efeitos da ESWT de baixa energia na função e dor na tendinite do supraespinhal sem calcificação.	40	2000 impulsos a 120 impulsos / minuto de 0,11 mJ mm ² com o participante isolado das ondas de choque. 3 sessões com 7 dias de intervalo	CMS e EVA	Houve uma melhora na função e na dor no grupo de tratamento.
Speed <i>et al.</i> , 2002	RCT	Avaliar os benefícios da ESWT na tendinite do manguito rotador não calcificada.	74	Primeiro grupo: 1500 impulsos de 0,12 mJ / mm ² Segundo grupo: 1500 impulsos de 0,04 mJ / mm ² com a cabeça da máquina desinflada, sem gel de contato aplicado e evitando o contato com a pele. 3 sessões com 1 mês de intervalo	SPADI	Ambos os grupos mostraram melhorias significativas e sustentadas a partir de dois meses. Não houve diferença significativa entre eles em relação à alteração nos escores do Índice de Dor no Ombro e Incapacidade (SPADI) ou dor noturna no período de seis meses.
Schofer <i>et al.</i> , 2009	RCT	Comparar o efeito da ESWT de alta energia com a ESWT de baixa energia no tratamento da tendinopatia do manguito rotador.	40	Primeiro grupo: 2000 impulsos a 120 impulsos / segundo de 0,33 mJ / mm ² . Segundo grupo: 2000 impulsos a 120 impulsos / segundo de 0,78 mJ / mm ² . 3 sessões com 7 dias de intervalo	CMS e EVA	Um aumento na função e uma redução da dor foram encontrados nos dois grupos ($p < 0,001$).

Abreviações: RCT: Ensaio clínico aleatorizado, ESWT: Terapia por ondas de choque extracorpórea, EMTT: Transdução eletromagnética, EVA: Escala visual analógica, CMS: Escore de Constant e Murley, SPADI: Questionário auto-relato específico para pacientes com dor no ombro, NRs: Escala numérica da dor, SRSS: Sistema subjetivo de classificação do ombro.

3.2 Avaliação da qualidade dos estudos

Fornecemos a avaliação da qualidade e risco de viés dos estudos incluídos através da escala PEDro (Tabela 1). Dois revisores independentes (G.M.R. e L.S.P.) fizeram a classificação e um terceiro revisor (R.Z.A.P) foi consultado no caso de discordância. A média do escore PEDro foi 7.9 (índice de 5 a 9), o qual demonstra alta qualidade dos estudos. Entre os 10 estudos incluídos, todos foram avaliados pela escala PEDro. Com relação ao risco de viés, um estudo (10%) teve escore PEDro de 6, cinco estudos (50%) tiveram escore de 9 e quatro estudos (40%), tiveram escore de 7. Sete estudos (70%) tiveram os terapeutas cegados, cinco estudos (50%) os participantes foram cegados, sete (70%) alocação oculta e todos (100%) realizaram análise de intenção de tratar.

3.3 Características dos estudos incluídos

Cinco estudos (GALASSO *et al.*, 2012; KOLK *et al.*, 2013; LI *et al.*, 2017; SPEED *et al.*, 2002 e SCHMITT *et al.*, 2001) avaliaram a eficácia da ondas de choque comparando com placebo. Quatro estudos verificaram a eficácia das ondas de choque extracorpórea e um estudo (KOLK *et al.*, 2013) avaliou a eficácia da onda de choque extracorpórea radial. Outros cinco estudos compararam o efeito da terapia por ondas de choque com outra intervenção (ENGBRETSSEN *et al.*, 2011; FRIZZIERO *et al.*, 2017; HAAKE *et al.*, 2001; SCHOFER *et al.*, 2009 e KLUTER *et al.*, 2018).

3.4 Descrição narrativa

Dentre os cinco estudos que compararam ondas de choque com outra terapia ou intervenção, um estudo comparou o efeito de ondas de choque extracorpóreo radial com exercícios supervisionados (ENGBRETSSEN *et al.*, 2011). Neste estudo foi realizado um acompanhamento de 12 meses dos participantes. Os autores propuseram 1 sessão durante 4 a 6 semanas de ondas de choque extracorpórea radial e 2 sessões de exercícios supervisionados de 45 minutos durante 12 semanas. Após um ano a análise de intenção de tratar não mostrou diferenças significativas entre os grupos para a média de dor na EVA e função (EuroQol-5D/índice e SPADI). Este estudo obteve escore 9 na escala PEDro.

Frizziero *et al.* (2017) compararam a terapia por ondas de choque extracorpórea de baixa dose com injeção de ácido hialurônico guiada por ultrassom. Enquanto um grupo realizou sessões semanais de ondas de choque durante 4 semanas, o outro recebeu injeção de ácido hialurônico semanal durante 3 semanas. Ambos os grupos obtiveram

melhoras estatísticas significativas na dor e na função (CMS e DASH). No entanto, o grupo ondas de choque extracorpórea obteve melhora na função com três meses de acompanhamento. Este estudo obteve escore 7 na escala PEDro.

Haake *et al.*(2001) compararam o resultado clínico em curto prazo entre três métodos, ondas de choque extracorpórea, descompressão subacromial aberta e artroscópica. O acompanhamento foi de 6 semanas, 12 semanas e 52 semanas. Houve um aumento considerável da pontuação nos 3 grupos 3 meses após a intervenção, com uma mudança de 24 a 25 pontos no sub grupo cirúrgico e de 14 pontos no de ondas de choque.As escalas utilizadas para quantificar foram a EVA e o CMS. Esse estudo obteve escore de 7 na escala PEDro.

Schofer *et al.*(2009) , compararam o efeito de ondas choque extracorpórea de alta energia com ondas de choque extracorpórea de baixa energia durante 12 semanas. Ambos os grupos realizaram 3 sessões com um intervalo de 7 dias. Embora a melhora na dor tenha sido mais evidente no grupo de alta de energia, ambos os grupos apresentaram melhora na dor e função. Utilizaram o questionário de CMS e a EVA, para medir os desfechos. Esse estudo obteve escore de 7 na escala PEDro.

Kluter *et al.*(2018) compararam o efeito da ondas de choque extracorpórea com a transdução eletromagnética durante 24 semanas. A percepção subjetiva da dor pela EVA melhorou significativamente em todos os pontos de acompanhamento em comparação à linha de base em ambos os grupos. Ambos os grupos também apresentaram melhora da função mensurada pelo CMS após o tratamento. Esse estudo obteve escore de 9 na escala PEDro.

3.5 Efeitos da intervenção da terapia por ondas de choque versus placebo

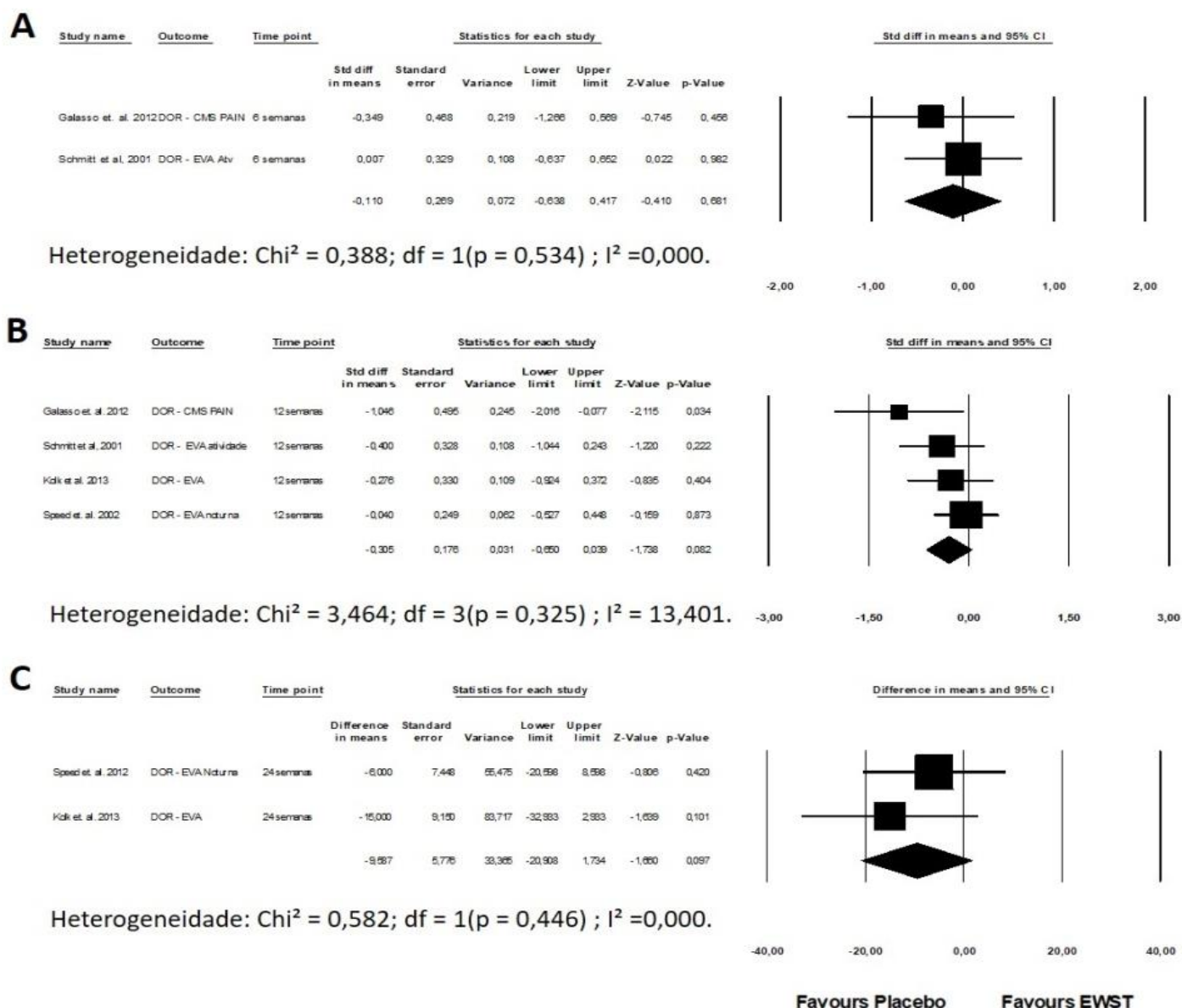
Cinco estudos avaliaram a terapia por ondas de choque comparado ao placebo (GALASSO *et al.*, 2012; KOLK *et al.*, 2013; LI *et al.*, 2017; SPEED *et al.*, 2002 e SCHMITT *et al.*, 2001). Três medidas para quantificar dor e função foram usadas por estes estudos, EVA, CMS e SPADI.

3.5.1 Desfecho Dor

Dois estudos relataram EVA em 6 semanas, os dados agrupados não mostraram nenhuma diferença significativa entre os grupos (DM: -0,110; IC 95% -0,638 a 0,417; P= 0,681; $I^2=0,000$) (Figura 2A). Quatro ensaios relataram EVA em 12 semanas, os dados agrupados não mostraram nenhuma diferença significativa entre os grupos (DM: -0305; IC 95% -0,650 a 0,039; P= 0,082; $I^2=13,401$) (Figura 2B). Dois estudos

relataram EVA em 24 semanas e os dados agrupados não mostraram diferença (DM: -9587; IC 95% -20,908 a 1,734; P= 0,097; I²=0,000) (Figura 2C).

Figura 2: Eficácia da onda de choque com relação à dor nos períodos de 6 semanas (A), 12 semanas (B) e 24 semanas (C)

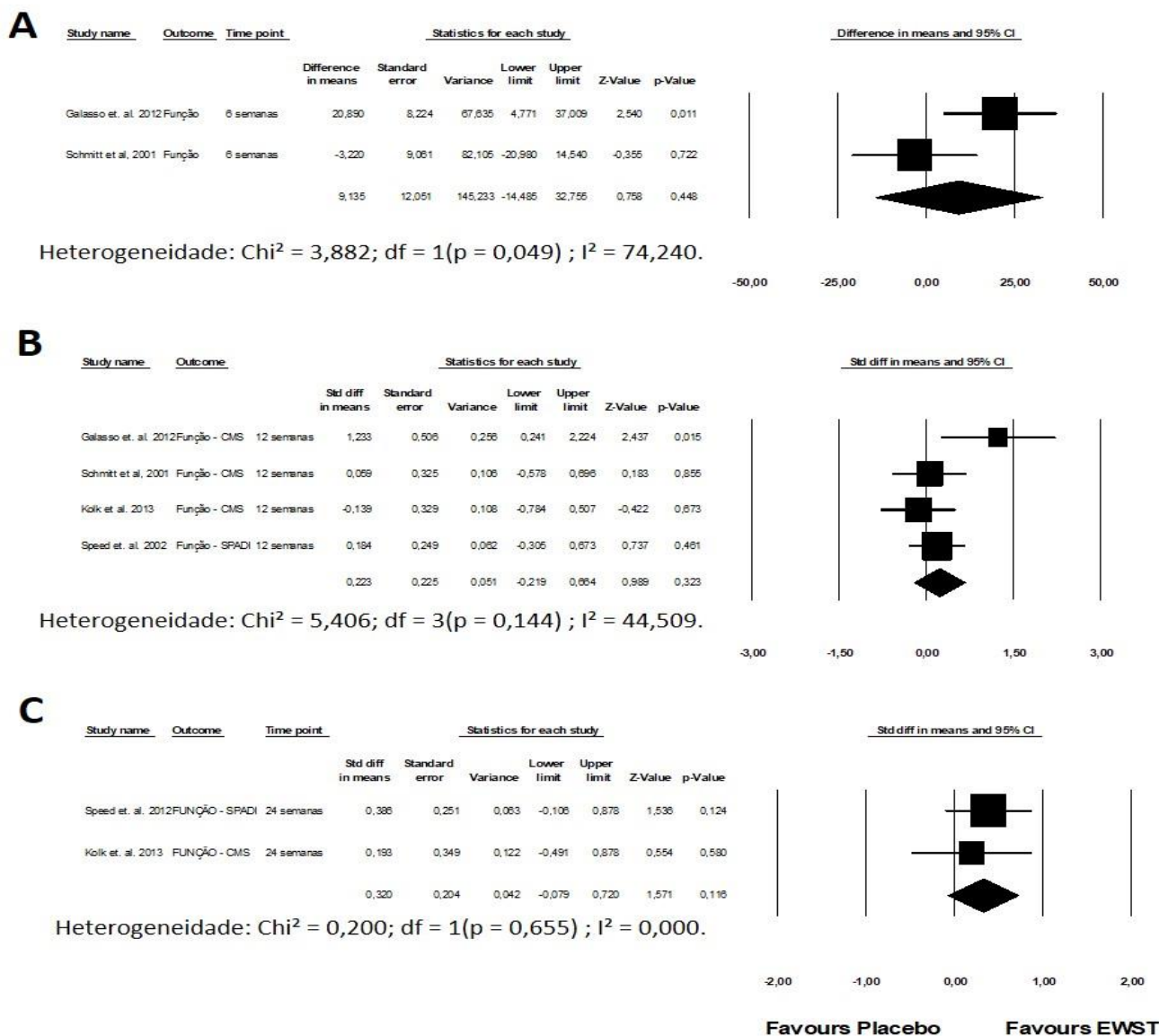


3.5.2 Desfecho Função

Dois estudos, relataram função em 6 semanas, os dados agrupados não mostraram nenhuma diferença significativa entre os grupos (DM: 9,135; IC 95% -14,485 a 32,755; P= 0,448; I²=74,240) (Figura 3A). Quatro ensaios relataram função em 12 semanas, os dados agrupados não mostraram nenhuma diferença significativa entre

os grupos (DM: 0,223; IC 95% -0,219 a 0,664; P= 0,323; I²=44,509) (Figura 3B). Dois estudos relataram função em 24 semanas e os dados agrupados não mostraram diferença (DM: 0,320; IC 95% -0,079 a 0,720; P= 0,116; I²=0,000) (Figura 3C).

Figura 2A: Eficácia da onda de choque com relação à função nos períodos de 6 semanas (A), 12 semanas (B) e 24 semanas (C).



4 DISCUSSÃO

Essa revisão sistemática investigou a eficácia da terapia por ondas de choque como tratamento da tendinopatia do manguito rotador não calcificada com relação à dor e função do ombro. Dez estudos randomizados de qualidade metodológica moderada a alta foram incluídos. Cinco estudos compararam o tratamento de ondas de choque com outras terapias e outros cinco compararam com o placebo. A comparação com o placebo demonstrou que a terapia por ondas de choque não fornece melhora na dor e na função do ombro nos períodos de 6, 12 e 24 semanas. Os resultados da presente revisão corroboram com dois estudos realizados previamente (SURACE *et al.*, 2020; HUISSTEDE *et al.* 2011), por não haver evidências de que a terapia por ondas de choque é eficaz para melhora da dor e da função em pacientes com tendinopatia do manguito rotador não calcificada nos períodos analisados. No estudo Surace *et al.*, (2020), a análise de comparação por períodos foi de 6 semanas a 3 meses, 3 a 6 meses, 6 e 12 meses, e mais do que 12 meses, nesse estudo. Isto sugere que a terapia por ondas de choque comparado ao grupo placebo não tem eficácia independente do ponto no tempo em que é realizada a análise.

Nossos resultados mostraram uma heterogeneidade de moderada a substancial para os pontos no tempo de 6 e 12 semanas com relação a função. Uma possível explicação para isso é a discrepância nos resultados com relação aos estudos analisados nesses pontos no tempo. Apenas um estudo de qualidade moderada demonstrou eficácia do tratamento por ondas de choque em comparação com o placebo em 6 e 12 semanas após o tratamento (GALASSO *et al.*, 2012). Nesse estudo, Galasso *et al.* (2012) investigaram o efeito da ondas de choque extracorpórea de baixa energia em indivíduos com tendinopatia do manguito rotador sem calcificação. Embora as características físicas da população estudada fossem semelhantes entre os estudos, nota-se uma variação no tamanho da amostra, número de sessões e a dose da energia usada entre os mesmos (Tabela 2). Galasso *et al.* (2012) foi o único estudo que apresentou uma amostra mais reduzida (n=20), menor número de sessões e utilizou uma dose de energia maior comparado aos outros estudos (SCHMITT *et al.*, 2001, ALBERT *et al.*, 2007 e SABETI *et al.*, 2005). Além disso, no estudo do Galasso *et al.* (2012) a alocação dos sujeitos e os terapeutas não foram cegados (Tabela 1). Isto pode ter gerado um viés nos

resultados encontrados por esses autores e, portanto, colaborado para aumentar a heterogeneidade entre os estudos aqui analisados.

Cinco estudos relataram ondas de choque com outras terapias e um estudo não encontrou evidências da superioridade da terapia de ondas de choque extracorpórea sobre outro tratamento. Engebrestsen *et al.*(2011) comparou ondas de choque com exercícios supervisionados. Doze meses após finalizado o tratamento, os autores não encontraram diferença na dor (EVA) e função (EuroQol-5D/índice e SPADI).

Embora, a terapia por ondas de choque seja um tratamento seguro para tendinopatias do manguito rotador, muitas controvérsias permanecem sem solução. Esses resultados díspares podem ser explicados por diferenças metodológicas entre os estudos, incluindo a dose administrada, frequência de pulso, duração da aplicação, duração do acompanhamento, intervalo de tratamento, dispositivos específicos usados e métodos de avaliação (COSENTINO *et al.*, 2003). Todos são fatores importantes que devem ser considerados cuidadosamente.

As seguintes limitações desta meta-análise devem ser reconhecidas. Primeiro, os transdutores de ondas de choque diferiram entre os estudos, ou seja, cada estudo usou um dispositivo diferente para aplicar o tratamento. Nossa hipótese é de que, isto possa também contribuir para a variação dos resultados encontrados. Em segundo lugar, não existem estudos sobre o protocolo terapêutico ideal de ondas de choque para tendinopatia do manguito rotador, o que provavelmente contribuiu para a eficácia variável relatada nos estudos incluídos. Terceiro, a heterogeneidade dos estudos com relação à comparação da onda de choque com outra intervenção impossibilitou a realização da meta-análise. Quarto e último, a ausência de ensaios clínicos que realizaram uma análise de acompanhamento a longo prazo dos efeitos da terapia para indivíduos com tendinopatia do manguito sem calcificação e placebo. Mais ensaios clínicos randomizados são fortemente encorajados para auxiliar a responder essas questões.

5 CONCLUSÃO

Com base nas evidências clínicas existentes, a terapia por onda de choque extracorpórea e radial não são efetivas para aliviar a dor e melhorar a funcionalidade da articulação do ombro em indivíduos com tendinopatia do manguito rotador em um acompanhamento de 6, 12 e 24 semanas.

REFERÊNCIAS

ABATE M, S. K., SABATE M., SILBERNAGEL KG., SILJEHOLM C., DI IORIO A., DEAMICIS D., SALINI V *et al.* "Pathogenesis of tendinopathies: inflammation or degeneration?" **Arthritis Res Ther.**v.11,n.3 p.235, doi: 10.1186/ar2723.jun.2009.

ALBERT JD, MEADEB J, GUGGENBUHL P, MARIN F, BENKALFATE T, THOMAZEAU H, CHALÈS G. High-energy extracorporeal shock-wave therapy for calcifying tendinitis of the rotator cuff. **J Bone Joint Surg Br.** v. 89, n.3, p.335–341. doi: 10.1302/0301-620X.89B3.18249. mar. 2007.

ANDRES BM, M. G. Treatment of tendinopathy: what works, what does not, and what is on the horizon." **Clin Orthop Relat.**v.466, n.7, p.1539–1554,doi: 10.1007/s11999-008-0260-1.jul. 2008.

CLEVELAND RO, C. P., MCCLURE SR. "Acoustic field of a ballistic shock wave therapy device." **Ultrasound Med Biol.**v. 33,n.8, p.1327–1335, apr. 2007.

COSENTINO R., DE STEFANO R., SELVI E., FRATI E., MANCA S., FREDIANI B., MARCOLONGO R. Extracorporeal shock wave therapy for chronic calcified tendinitis of the shoulder: Single blind study. **Ann. Rheum. Dis.** v. 62, n.3, p.248–250. doi: 10.1136 / ard.62.3.248, mar. 2003.

DEEKS JJ., HIGGINS JP., ALTMAN DG. CHAPTER 9: Analysing data and undertaking meta-analyses. *In:* HIGGINS J P, Green S. **Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions.** Version 5.1.0 (updated March 2011). The Cochrane Collaboration, 2011. Available from handbook.cochrane.org.

ENGBRETSSEN K., GROTTLE M., BAUTZ-HOLTER E., EKEBERG O M., JUEL N G., BROX JI. Supervised exercises compared with radial extracorporeal

shock-wave therapy for subacromial shoulder pain: 1-year results of a single-blind randomized controlled trial. **Physical Therapy**, v. 91, n. 1, p.37-47.doi: 10.2522/ptj.20090338.jan. 2011.

FRIZZIERO A., VITTADINI F, BARAZZUOL M., GASPARRE G, FINOTTI P., MENEGHINI A, *et al.*. Extracorporeal shockwaves therapy versus hyaluronic acid injection for the treatment of painful-non calcific rotator cu tendinopathies: preliminary results. **Journal of Sports Medicine and Physical Fitness**. v. 57, n. 9, p. 1162-1168.doi: 10.23736/S0022-4707.16.06408-2. sep. 2017.

GREEN S, B. R., GLAZIER R, FORBES A."Systematic review of randomized controlled trials of interventions for painful shoulder: selection criteria, outcome assessment, and efficacy. **British Medical Journal**. v. 316, n.7128 p. 354–360,doi: 10.1136/bmj.316.7128.354jan. 1998.

GALASSO O., AMELIO E., RICCELLI DA., GASPARINI G. Short-term outcomes of extracorporeal shock wave therapy for the treatment of chronic non-calcific tendinopathy of the supraspinatus: a double-blind, randomized, placebo-controlled trial. **BMC Musculoskeletal Disorders**. v. 13, n. 86, p.1471-2474.doi: 10.1186/1471-2474-13-86.jun. 2012.

HAAKE M, R. M., WIRTH T. Extracorporeal shock wave therapy vs surgical treatment in calcifying tendinitis and non calcifying tendinitis of the supraspinatus muscle.**European Journal of Orthopaedic Surgery & Traumatology**, v. 11, p. 21–24.doi.org/10.1007/BF01706657. mar.2001.

HAAKE, M., SATTLER, A., GROSS, M. W.,SCHMITT, J.,HILDEBRANDT, R., MULLER, H. H. Vergleich der extrakorporalen stoswellentherapie (ESTW) mit der rontgenreizbestrahlung beim supraspinatussehnsyndrom - Ein prospektiver randomisierter einfachblinder parallelgruppenvergleich. **Zeitschrift fur Orthopadie und Ihre Grenzgebiete**. v.139, n.5, p. 397-402,doi: 10.1055/s-2001-17981set. 2001.

Henk van der Worp., Inge van den Akker-Scheek., Hans van Schie., Johannes Zwerver.ESWT for tendinopathy: technology and clinical implications. **Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc**. v. 21, n. 6, p. 1451–1458, doi: 10.1007/s00167-012-2009-3 jun. 2013.

HUISSTEDE BM, G. L., VAN DER SANDE R., HAY EM., KOES BW.Evidence for effectiveness of Extracorporeal Shock-Wave Therapy (ESWT) to treat calcific and non-calcificrotator cuff tendinosis - A systematic review.**Man Ther**. v. 16, n. 5,p. 419 - 433,doi: 10.1016/j.math.2011.02.005. oct.2011.

HIGGINS JP., DEEKS JJ., ALTMAN DG. Chapter 16: Special topics in statistics. In: **Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions Version 5.1.0** (updated March 2011). The Cochrane Collaboration, 2011. Available from handbook.cochrane.org

KO JY, W. F., HUANG HY, *et al.*. Increased IL-1 β expression and myofibroblast recruitment in subacromial bursa is associated with rotator cuff lesions with shoulder stiffness. **Journal of Orthopaedic Research**.v.26, n.8, p.1090–1097. doi: 10.1002/jor.20631. aug. 2008.

KOLK A., YANG KG., TAMMINGA R., VAN DER HOEVEN H. Radial extracorporeal shock-wave therapy in patients with chronic rotator cuff tendinitis. A prospective randomised double-blind placebo-controlled multicentre trial. **The Bone & Joint Journal**, v. 95, n.11, p. 1521-1526, doi: 10.1302/0301-620x.95b11.31879. nov. 2013.

KLUTER T., KRATH A., STUKENBERG M., GOLLWITZER H., HARRASSER N., KNOBLOCH K., MAFFULLI N., HAUSDORF J., GERDESMEYER L. Electromagnetic transduction therapy and shockwave therapy in 86 patients with rotator cuff tendinopathy: A prospective randomized controlled trial. **Electromagnetic biology and medicine**. v. 37, n. 4, p.175-183,doi: 10.1080/15368378.2018.1499030, sep. 2018.

LEWIS J,S. Rotator cuff tendinopathy. **British Journal of Sports Medicine**. v. 43, n. 4, p. 236-241, apr. 2009.

LI, W., ZHANG, S., YANG, Q., LI, B. L., MENG, Q. G., GUO, Z. G. Effect of extracorporeal shock-wave therapy for treating patients with chronic rotator cuff tendonitis. **Medicine(UnitedStates)**.v.96,n.35,p.7940,doi: 10.1097/md.00000000000007940sep.2017.

MAHER CG., SHERRINGTON C., HERBERT RD *et al.*. Reliability of the PEDro scale for rating quality of randomized controlled trials. **Physical Therapy**, v. 83, n. 8, p. 713–721, <http://doi.org/10.1093/ptj/83.8.713>, aug. 2003.

MCCLURE S, D. C. Extracorporeal shock wave therapy: theory and equipment. **Clinical Techniques in Equine Practice**, v.2, n. 4, p. 348–357, doi:10.1053/j.ctep.2004.04.008, dec. 2003.

OGDEN JA, T. K. A., SCHULTHEISS R. Principles of shock wave therapy. **Clinical Orthopaedics and Related Research**.v.387, p. 8–17, jun. 2001.

REES JL., The pathogenesis and surgical treatment of tears of the rotator cuff. **The Journal of Bone and Joint Surgery**.v.90, n. 7, p. 827–832.doi: 10.1302/0301-620X.90B7.19874. jul. 2008.

ROMPE JD, K. C., KULLMER K., SCHWITALLE M., KRISCHEK O. Dose-related effect of shock wave on rabbit tendo Achillis. A sonographic and histological study. **The Journal of Bone and Joint Surgery**, v.80, n. 3, p.546–552, doi: 10.1302/0301-620x.80b3.8434. may. 1998.

ROMPE JD, Z. J., NAFE B. Shock wave therapy versus conventional surgery in the treatment of calcifying tendinitis of the shoulder. **Clinical Orthopaedics and Related Research**, v. 387, p. 72–82.doi: 10.1097/00003086-200106000-00010.jun. 2001

SABETI ASCHRAF M, DOROTKA R, GOLL A, TRIEB K. Extracorporeal shock wave therapy in the treatment of calcific tendinitis of the rotator cuff. **The American Journal of Sports Medicine**,v.33, n.9, p.1365–1368. doi: 10.1177/0363546504273052. jul. 2005

SEMS A, D. R., IANNOTTI JP. Extracorporeal Shock wave therapy in the treatment of chronic tendinopathies. **Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons**, v. 14, n. 4, p. 195–204, doi: 10.5435/00124635-200604000-00001. apr. 2006.

SURACE SJ., DEITCH J., JOHNSTON RV., BUCHBINDER R. Shock wave therapy for rotator cuff disease with or without calcification. **Cochrane Database of Systematic Reviews**, v. 3, n. 3, p. doi: 10.1002/14651858.cd008962.pub2, mar. 2020.

SPEED CA., RICHARDS C., NICHOLS D., BURNET S, WIES JT, HUPHREYS H, *et al.*. Extracorporeal shock-wave therapy for tendinitis of the rotator cuff : a double-blind, randomised, controlled trial. **Journal of Bone and Joint Surgery**, v.84, n. 4, p.509-12,doi: 10.1302/0301-620x.84b4.12318. may. 2002.

SCHMITT, J., HAAKE, M., TOSCH, A., HILDEBRAND, R., DEIKE, B. GRISS, P. Low-energy extracorporeal shock-wave treatment (ESWT) for tendinitis of the supraspinatus. A prospective, randomised study. **The Journal Of Bone And Joint Surgery**,v.83, n. 6, p. 873-876,doi: 10.1302/0301-620x.83b6.11591.aug. 2001.

SCHOFER MD., HINRICHS F., PETERLEIN CD., ARENDT M., SCHMITT J. High - versus low-energy extracorporeal shock wave therapy of rotator cuff tendinopathy: a prospective, randomised, controlled study. **Acta Orthopaedica Belgica**, v. 75, n. 4, p.452 - 458.aug. 2009.

STRUYF F, G. J., NOTEN S, *et al.*. A multivariable prediction model for the chronification of non-traumatic shoulder pain: a systematic review. **Pain Physician**. v.19, n. 2, p. 1–10, feb. 2016.

TEKEOGLU I, E. L., HIZ O, TOPRAK M, YAZMALAR L, KARAASLAN G. The relationship between shoulder impingement syndrome and sleep quality. **European Review for Medical and Pharmacological Sciences**, v. 17, n. 3, p.370-337. feb. 2013.