

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS

Leticia Lana Vieira Moreira

**EFEITOS DA TERAPIA POR ONDAS DE CHOQUE NA REABILITAÇÃO DE
INDIVÍDUOS COM LESÕES MUSCULOESQUELÉTICAS DO OMBRO – UMA
REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

Belo Horizonte

2025

Leticia Lana Vieira Moreira

**EFEITOS DA TERAPIA POR ONDAS DE CHOQUE NA REABILITAÇÃO DE
INDIVÍDUOS COM LESÕES MUSCULOESQUELÉTICAS DO OMBRO – UMA
REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

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 Ortopedia.

Orientador: Dr. Geronimo J. Bouzas Sanchis

Belo Horizonte

2025



UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
ESCOLA DE EDUCAÇÃO FÍSICA, FISIOTERAPIA E TERAPIA OCUPACIONAL
ESPECIALIZAÇÃO EM FISIOTERAPIA

FOLHA DE APROVAÇÃO

EFEITOS DA TERAPIA POR ONDAS DE CHOQUE NA REABILITAÇÃO DE INDIVÍDUOS COM LESÕES MUSCULOESQUELÉTICAS DO OMBRO – UMA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Leticia Lana Vieira Moreira

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

Aprovada em 05/12/2025, pela banca constituída pelos membros: André Luis Monteiro de Castro Finamore; Simone Aparecida Bueno.

Belo Horizonte, 20 de janeiro de 2026.



Documento assinado eletronicamente por **Renan Alves Resende, Professor do Magistério Superior**, em 21/01/2026, às 13:18, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://sei.ufmg.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **4892551** e o código CRC **7F78670C**.

Referência: Processo nº 23072.202864/2026-63

SEI nº 4892551

*Dedico este trabalho à memória de minha mãe, **Maria Gonçalves Vieira Moreira**, cuja fé e exemplo de vida contribuíram decisivamente para que eu chegasse até aqui. Embora você não esteja mais presente fisicamente, sei que continua iluminando cada passo meu.*

AGRADECIMENTOS

“É justo que muito custe aquilo que muito vale.” Agradeço primeiramente a Deus, por me sustentar com força e coragem para concluir mais essa etapa. Dedico esta conquista ao meu pai, Assis Moreira, e, de forma especial, à minha mãe, Maria Gonçala Vieira Moreira (*in memoriam*), cuja presença e amor continuam guiando cada passo meu. Mãe, embora você não esteja mais entre nós, sua presença permanece viva em cada lembrança e seguirá fazendo parte de cada conquista que celebro. Agradeço também aos meus irmãos, Raphael e Vinicius, pelo apoio constante e por sempre acreditarem no meu potencial. Por fim, estendo minha gratidão aos meus familiares e amigos que celebram comigo cada vitória alcançada.

RESUMO

Introdução: A dor no ombro é uma queixa comum que abrange diversas causas. Essa dor pode estar associada a patologias, sendo as mais comuns as que acometem o manguito rotador, além de fraturas. Problemas no ombro podem levar à incapacidade de trabalhar e realizar atividades diárias. O tratamento conservador costuma ser o tratamento inicial dado aos pacientes com disfunções no ombro, mas terapias alternativas, como a terapia por ondas de choque (TOCE), também têm sido utilizadas e apresentadas com bons resultados. As TOCE são ondas acústicas não lineares, de alta pressão e alta velocidade, caracterizadas por baixa amplitude de tração, curto tempo de subida até o pico de pressão e curta duração. É dividida entre TOCE radial e TOCE focalizada. Acredita-se que a TOCE leve à produção de radicais livres, seguida pela geração de citocinas anti-inflamatórias. **Objetivo:** Saber quais os efeitos da TOCE na reabilitação de indivíduos com lesões musculoesqueléticas do ombro. **Métodos:** Buscas nas bases de dados PEDro e Medline. Foram selecionados ensaios clínicos randomizados publicados entre 2015 e 2025, que avaliaram os desfechos de dor e função no ombro. **Resultados:** Vinte e sete artigos foram selecionados inicialmente. 10 foram excluídos por avaliarem outras articulações como cotovelo e tornozelo, 2 foram excluídos por ser um protocolo e não apresentar resultados, 4 foram excluídos por não ser possível conseguir acesso completo ao artigo e 1 artigo foi excluído por se tratar de uma análise de prontuários. Onze estudos foram selecionados e listados. **Conclusão:** A TOCE mostra-se eficaz na redução da dor e melhora funcional em disfunções do ombro.

Palavras-chave: “Ombro”, “Terapia por Ondas de Choque Extracorpóreas”
“Reabilitação”

ABSTRACT

Introduction: Shoulder pain is a common complaint that has a variety of causes. This pain may be associated with pathologies, the most common being those affecting the rotator cuff, in addition to fractures. Conservative treatment is usually the initial treatment given to patients with shoulder dysfunction, but alternative therapies, such as shock wave therapy (SWT), have also been used and have shown good results. SWT are nonlinear, high-pressure, high-speed acoustic waves characterized by low traction amplitude, short rise time to peak pressure, and short duration. It is divided into radial SWT and focused SWT. ESWT is believed to lead to the production of free radicals, followed by the generation of anti-inflammatory cytokines. **Objective:** To determine the effects of ESWT on the rehabilitation of individuals with musculoskeletal shoulder injuries. **Methods:** Searches in the PEDro and Medline databases. Randomized clinical trials published between 2015 and 2025 that evaluated shoulder pain and function outcomes were selected. **Results:** Twenty-seven articles were initially selected. Ten were excluded because they evaluated other joints, such as the elbow and ankle; two were excluded because they were protocols and did not present results; four were excluded because it was not possible to obtain full access to the article, and one article was excluded because it was an analysis of medical records. Eleven studies were selected and listed. **Conclusion:** TOCE has proven effective in reducing pain and improving function in shoulder dysfunctions.

Key-words: “shoulder”, “Extracorporeal Shockwave Therapy” and “rehabilitation”

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Fluxograma	12
-----------------------------	----

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Síntese dos Estudos Incluídos	13
--	----

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ADM - Amplitude de Movimento

ASES - Avaliação de Ombro da American Shoulder and Elbow Surgeons

CMS - Escore de Constant-Murley

DASH - Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand

EI – Exercício Isocinético

EMTT - Terapia de Transdução Eletromagnética

EVA - Escala Visual Analógica

FUSS - Escore do ombro da Fudan University

HA - Ácido Hialurônico

KT - Kinesio Taping

LLLT - Tratamento a Laser de Baixa Intensidade

MP - Potência Muscular

MR - Manguito Rotador

OSS - Oxford Shoulder Score

SPADI - Shoulder Pain and Disability Index

SSRQ - Subjective Shoulder Rating Questionnaire

TOCE - Terapias por Ondas de Choque Extracorpóreas

UCLA - Escore modificado da University of California at Los Angeles

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	11
2. METODOLOGIA	13
2.1 Delineamento da pesquisa	13
2.2 Procedimentos.....	13
2.3 Critérios de inclusão e exclusão	13
2.4 Extração e análise dos dados	13
3. RESULTADOS	14
4. DISCUSSÃO	20
5. CONCLUSÃO	25
REFERÊNCIAS	26

1. INTRODUÇÃO

A dor no ombro é uma queixa comum que abrange diversas causas. (BLAKE; HOFFMAN, 1999). Em uma revisão, Lucas *et al.* (2022) apontaram que a dor no ombro representa a terceira queixa musculoesquelética mais frequente na atenção primária, perdendo apenas para dor lombar e dor no joelho além de apresentar maior prevalência em mulheres do que em homens. Essa dor pode estar associada a diversas patologias, dentre as mais comuns temos as que acometem o manguito rotador, como tendinopatias, e as que comprometem estruturas ósseas como a capsulite adesiva (LEWIS, 2016).

Tais condições podem surgir a partir de fatores variados, incluindo sobrecargas repetitivas, pós-traumas, pós-cirurgias ou causas idiopáticas (RAMIREZ, 2019). Esses determinantes alteram tanto a cápsula glenoumeral com o aparecimento de contraturas quanto prejudicam os processos de reparo tendíneo (HAWI *et al.*, 2017). Uma premissa básica é que o movimento repetitivo e desalinhamentos sustentados podem induzir essas patologias e, como resultado do uso ao longo do tempo, se tornarem prejudiciais e, eventualmente, induzir mudanças patoanatômicas em tecidos e estruturas articulares favorecendo o aparecimento de processos inflamatórios (SAHRMANN *et al.*, 2017).

Problemas no ombro podem levar à incapacidade de trabalhar e realizar atividades diárias (LINSELL *al.*, 2006), pois a manutenção de um movimento suave e coordenado requer articulações intactas e ação coordenada entre os músculos que as movimentam (WANG *et al.*, 1999). O tratamento conservador costuma ser o tratamento inicial dado aos pacientes com disfunções no ombro e eficaz na maioria dos casos (SHAO *et al.*, 2023). Uma diretriz realizada por Desmeules *et al.* (2025) revelou forte evidência quanto ao uso de abordagens mais conservadoras, que envolvam programas ativos de exercícios, com exercícios de controle motor e/ou treinamento de resistência com várias cargas, como tratamento inicial para reduzir a dor e a incapacidade em adultos com tendinopatia do manguito rotador. Apesar disso, terapias alternativas, como a terapia por ondas de choque (TOCE), também têm sido utilizadas e apresentadas com bons resultados (OLIVEIRA *et al.*, 2021).

As TOCE são ondas acústicas não lineares, de alta pressão e alta velocidade, caracterizadas por baixa amplitude de tração (ALVAREZ, 2021). Ela provoca a cavitação e esse mecanismo promove processos regenerativos e a superestimulação das fibras nervosas, produzindo um efeito analgésico e anti-inflamatório (ALVAREZ, 2022; Além disso, a cicatrização do tendão é beneficiada devido à liberação de citocinas como TGF- β 1 e IGF-1, bem como pela diminuição da atividade de enzimas degradativas (ALVAREZ, 2022; HAWI *et al.*, 2017).

Existem duas formas principais de TOCE usadas na prática clínica: onda de choque focalizada e onda de choque radial, esta última também chamada de ondas de pressão radial (SCHROEDER *et al.*, 2021). A onda de choque focalizada utiliza como fonte dispositivos eletro-hidráulicos, eletromagnéticos e piezoelétricos, possui um nível maior de energia e atinge regiões mais profundas (SCHROEDER *et al.*, 2021). Já as ondas de choque radiais possuem como fonte dispositivos pneumáticos/balísticos, possuem um nível menor de energia e atingem regiões mais superficiais. (SCHROEDER *et al.*, 2021).

Apesar de se acreditar que a TOCE auxilia no tratamento da dor e de disfunções musculoesqueléticas, pouco se sabe sobre os efeitos específicos nas disfunções do ombro. Desmeules *et al.* (2025) recomendam que os profissionais da saúde considerem o uso da TOCE para reduzir a dor e a incapacidade em adultos com tendinopatia calcificada do manguito rotador, mas não como tratamento de primeira linha, além disso, pouco se sabe sobre a magnitude do efeito. Sendo assim, o objetivo do presente projeto é entender quais os efeitos da TOCE na reabilitação de indivíduos com lesões musculoesqueléticas do ombro.

2. METODOLOGIA

2.1 Delineamento da pesquisa

Este estudo se tratou de uma revisão de literatura.

2.2 Procedimentos

A busca de dados aconteceu durante os meses de dezembro de 2024 a fevereiro de 2025. As bases de dados utilizadas foram PubMed e Scielo Com relação aos descritores, foi feita uma busca no DECS e utilizados os termos: “*shoulder*” AND “*Extracorporeal Shockwave Therapy*” AND “*rehabilitation*”

Para a seleção dos artigos incluídos no trabalho, o autor realizou a busca e leitura do título e resumo dos artigos, identificou os estudos elegíveis e excluiu os inelegíveis (duplicidade em bases de dados distintas) para depois realizar a leitura completa dos artigos selecionados. Não houve análise do nível de evidência nem avaliação metodológica dos estudos incluídos.

2.3 Critérios de inclusão e exclusão

Foram incluídos no estudo ensaios clínicos randomizados publicados nos últimos 10 anos (2015 a 2025) e que aplicaram a TOCE na articulação do ombro nos desfechos de dor e função.

Foram excluídos os estudos que não apresentaram grupo controle e que não foi possível ter o acesso completo.

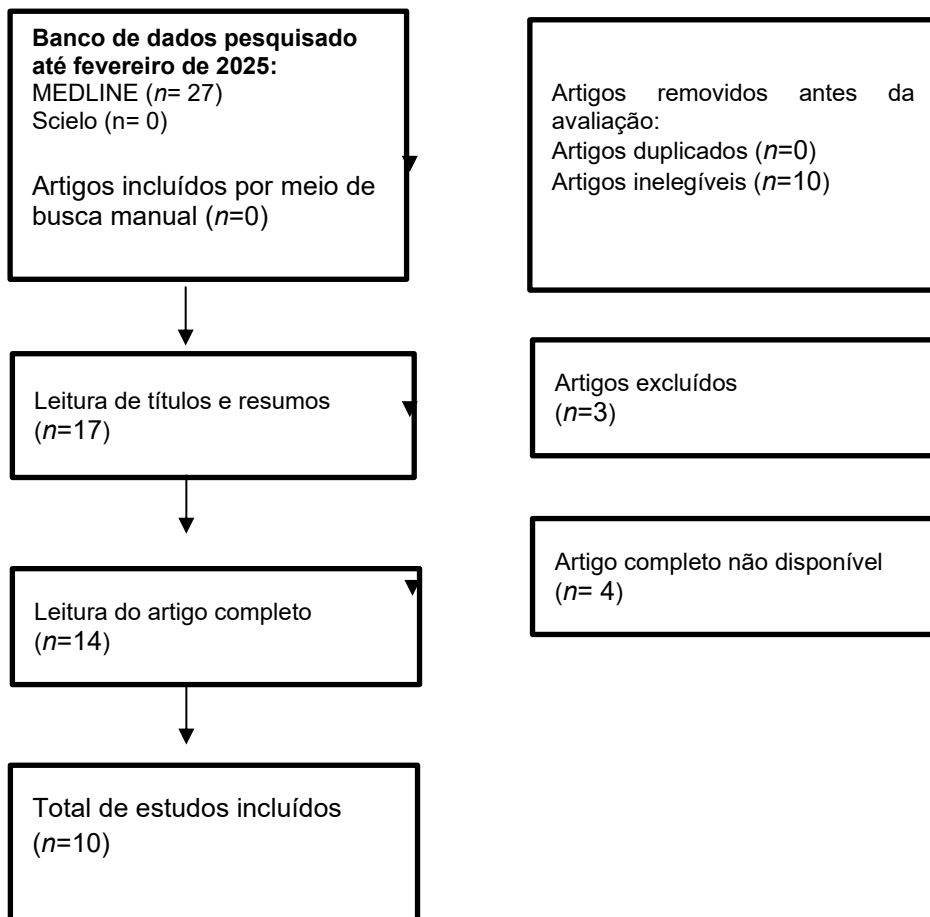
2.4 Extração e análise dos dados

Serão retirados dos artigos os valores médios de melhora das variáveis dor e funcionalidade. Além disso, serão coletadas informações quanto à melhora e tempo pós-intervenção.

3. RESULTADOS

Inicialmente foram encontrados vinte e sete artigos. Desses artigos encontrados, dez foram excluídos por avaliarem outras articulações como cotovelo e tornozelo. Dos dezessete artigos selecionados, dois foram excluídos por serem um protocolo e não apresentarem resultados e um artigo foi excluído por se tratar de uma análise de prontuários, onde não houve a divisão dos participantes entre grupos para avaliar a intervenção. Por fim, dos quatorze artigos selecionados, quatro foram excluídos por não ser possível conseguir acesso completo ao artigo, totalizando ao final dez estudos incluídos na pesquisa.

Figura 1. Fluxograma de inclusão e exclusão dos estudos



Dos 10 artigos incluídos no estudo, três estudos comparam os efeitos da TOCE com exercícios, sendo um deles comparado apenas ao isocinético (EI). Dois estudos observaram os efeitos da TOCE associados à aplicação de terapia de transdução eletromagnética (EMTT) e Kinesio Taping (KT). Outro estudo comparou os efeitos da TOCE e da dose única de agulhamento guiado por ultrassom (UGN). Um estudo comparou a TOCE com a aplicação de laser de baixa intensidade (LLTT). Um artigo comparou o efeito de quatro sessões de TOCE com a aplicação de injeção de esteroides. Um artigo comparou a eficácia dos dois tipos de TOCE (focalizada e radial) e um estudo investigou os efeitos combinados da TOCE com a injeção de ácido Hialurônico (HÁ). Todos os estudos apresentados observaram como desfecho primário ou secundário avaliações nos desfechos de dor e função de patologias relacionadas à articulação do ombro

Tabela 1- Síntese dos Estudos Avaliados.

Estudo / Design	Amostra	Objetivo	Intervenção	Instrumentos de avaliação	Resultados
Radial extracorporeal shockwave therapy reduces pain and promotes proximal tendon healing after rotator cuff repair: Randomized clinical trial	Pacientes com cirurgia unilateral do ombro por ruptura de manguito rotador < 5 cm.	Investigar a eficácia da TOCE radial aplicada três meses após o reparo do MR nos desfechos de dor e função.	Dois grupos, sendo que no grupo de tratamento foi realizada reabilitação física durante cinco semanas, com duração de 40 a 45 minutos, associada ao uso da TOCE uma vez por semana ao final da sessão, enquanto no grupo controle a TOCE não foi utilizada.	Escala Visual Analógica (EVA) Escore de Constant-Murley (Constant), Formulário de avaliação do ombro da American Shoulder and Elbow Surgeons (ASES), Escore modificado da University of California at Los Angeles (UCLA) Escore do ombro da Fudan University (FUSS)	A pontuação na EVA foi significativamente menor no grupo que utilizou a TOCE ($p < 0,001$). Nas avaliações Constant, UCLA, ASES e FUSS não houve diferenças significativas entre os grupos, exceto para o escore ASES ($p = 0,002$), que apresentou valores significativamente maiores no grupo TOCE em comparação ao grupo controle.
Effectiveness of Extracorporeal Shock Wave Therapy and Kinesio taping in calcific tendinopathy of the shoulder: a randomized controlled trial	Pacientes com tendinite calcificante de ombro.	Avaliar se a associação do Kinesio Taping à TOCE é mais eficaz que a TOCE isolada no tratamento da dor no ombro por tendinopatia calcificada do manguito rotador.	O grupo experimental (TOCE+KT) realizou três sessões semanais de TOCE, durante três semanas consecutivas, com aplicação de KT ao final de cada sessão, enquanto o grupo controle (TOCE) realizou o mesmo protocolo sem a aplicação do KT.	Escala Visual Analógica (EVA), Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand (DASH), Subjective Shoulder Rating Questionnaire (SSRQ) Oxford Shoulder Score (OSS)	Houve melhora significativa em todas as medidas apenas no grupo ESWT+KT ($p < 0,005$), enquanto no grupo TOCE apenas a EVA apresentou melhora. No curto prazo (T1 vs. T0), o grupo ESWT+KT mostrou resultados superiores em EVA ($p = 0,007$), DASH ($p < 0,0001$) e SSRQ ($p = 0,0001$), mas não no OSS. Já as melhorias progressivas (T2 vs. T1 e T3 vs. T2) não diferiram entre os grupos.
Effects of supplementing extracorporeal shockwave therapy to hyaluronic acid injection among patients with rotator cuff lesions without complete tear: a	Pacientes com lesão parcial do supraespinhal identificada	Investigar os efeitos da associação TOCE + HA e verificar se a TOCE apresenta benefícios dose-dependentes nesse uso combinado.	Três intervenções: 3 injeções de HA isolada, 3 injeções de HA + 1 TOCE ou 3 injeções de HA + 2 TOCE.	Escala visual analógica (EVA). Escore de Constant-Murley (CMS) para avaliar a função do ombro.	Todos os grupos apresentaram melhora significativa na EVA até 12 meses. O grupo HA + 1 ESWT mostrou ganhos superiores de potência (MP) e função (CMS) em relação ao HA isolado a partir de 1 mês, mantendo essa superioridade aos 3, 6 e 12 meses.

prospective double-blinded randomized study	por ressonância magnética		Dinamômetro para avaliar potência muscular	
Electromagnetic transduction therapy and shockwave therapy in 86 patients with rotator cuff tendinopathy: A prospective randomized controlled trial	Pacientes com tendinopatia do RC não calcificada diagnosticada	Analisar se a associação de TOCE e EMTT apresenta efeito sinérgico no tratamento de tendinopatias do manguito rotador.	Pacientes receberam TOCE + sham-EMTT ou TOCE + EMTT, com três sessões de TOCE em duas semanas e oito sessões semanais de EMTT (ou sham) de 20 minutos. Escore de Constant Murley (CMS) adaptado para avaliar dor e funcionalidade. Avaliação subjetiva da dor através da escala visual analógica (EVA)	A combinação TOCE + EMTT apresentou melhora significativa aos 6, 12 e 24 semanas, com redução de 88,2% na EVA e maior ganho funcional (CMS) em comparação ao TOCE + sham-EMTT. Após 24 semanas, o grupo TOCE + EMTT obteve EVA de 0,72 e CMS de 93,1, enquanto o TOCE + sham-EMTT alcançou EVA de 1,87 e CMS de 82,7.
Comparing Ultrasound-Guided Needling Combined with a Subacromial Corticosteroid Injection Versus High-Energy Extracorporeal Shockwave Therapy for Calcific Tendinitis of the Rotator Cuff: A Randomized Controlled Trial	Pacientes com tendinite calcificada do manguito rotador	Comparar os resultados clínicos e radiográficos do tratamento com TOCE e UGN em pacientes com tendinite calcificada sintomática do manguito rotador refratária ao tratamento conservador.	O tratamento durou 4 semanas. O grupo TOCE realizou 4 sessões semanais de alta energia, enquanto o grupo UGN foi submetido a um único procedimento. Ambos seguiram fisioterapia padronizada com mobilizações ativas e passivas, além de uso de analgésicos por até sete dias, se necessário. Escala Visual Analógica (EVA) Constant Murley Score (CMS) Disabilities of the Arm, Shoulder, and Hand (DASH)	Após um ano, ambos os grupos apresentaram melhora significativa em DASH e CMS, sem diferenças entre eles. Seis semanas após o tratamento, o grupo UGN apresentou piora significativa em DASH em relação ao TOCE (p = 0,046). A EVA melhorou 3,9 pontos no grupo TOCE e 2,6 no UGN, sem diferença significativa (p = 0,12). Após 1 ano, 67% dos pacientes TOCE e 78% dos UGN relataram melhora ou forte melhora dos sintomas.
Comparison of low-level laser treatment and extracorporeal shock wave therapy in	Pacientes com síndrome do impacto	Comparar a eficácia da LLLT e da TOCE no alívio da dor, redução da incapacidade, melhora da amplitude de	Os pacientes foram randomizados em dois grupos: LLLT, com 15 sessões diárias de laser ao Amplitude de movimento (ADM) do ombro com goniômetro,	Ambos os grupos apresentaram melhora significativa na amplitude de movimento, dor (EVA) e SPADI ao final do tratamento e aos 3 meses, sem diferenças significativas entre eles. O grupo TOCE mostrou

subacromial impingement syndrome: a randomized, prospective clinical study	subacromial diagnosticada clinicamente .	movimento, qualidade de vida, depressão, ansiedade e sono em pacientes com síndrome do impacto subacromial.	longo de 3 semanas, e TOCE, com 3 sessões semanais durante o mesmo período.	Escala visual analógica (EVA), Índice de Dor e Incapacidade no Ombro (SPADI) SF-36, Escalas de Beck e qualidade do sono pelo PSQI.	maior redução na dor e incapacidade do SPADI em alguns parâmetros, além de melhora superior na qualidade do sono (PSQI) ao final do tratamento ($p = 0,008$) e nos componentes físico e mental do SF-36 ($p = 0,017$ e $0,007$), embora ambos os grupos tenham apresentado melhoras. Os escores de depressão e ansiedade de Beck diminuíram significativamente em ambos os grupos, sem diferenças entre eles.
Effectiveness of radial extracorporeal shock-wave therapy versus ultrasound-guided low-dose intra-articular steroid injection in improving shoulder pain, function, and range of motion in diabetic patients with shoulder adhesive capsulitis	Pacientes com diabetes mellitus tipo 2 (DM) e capsulite adesiva (CA).	Comparar os efeitos de quatro sessões de TOCE versus uma única injeção intra-articular de esteroides no desfecho de curto prazo (12 semanas) da capsulite adesiva do ombro em pacientes com diabetes mellitus.	A TOCE radial foi aplicada em 4 sessões semanais, enquanto a injeção intra-articular de corticosteroide guiada por ultrassom foi administrada em dose única. Ambos os grupos seguiram uma rotina domiciliar de exercícios, três vezes ao dia.	Escore qDASH para avaliar incapacidade funcional. EVA para avaliar dor. Goniômetria para avaliar ADM de abdução, flexão e rotação externa.	No início do estudo, não houve diferenças significativas entre os grupos em EVA, qDASH e ADM. O grupo TOCE apresentou reduções significativas na qDASH e EVA em 4, 8 e 12 semanas em comparação ao baseline, superando o grupo esteroide ($p < 0,001$). Quanto à ADM, não houve diferença significativa entre os grupos, mas ambos apresentaram melhora significativa em abdução, flexão e rotação externa ao longo de 12 semanas ($p < 0,001$).
Is Extracorporeal Shockwave Therapy Combined with Isokinetic Exercise More Effective Than Extracorporeal Shockwave Therapy Alone for Subacromial Impingement Syndrome? A Randomized Clinical Trial	Pacientes com síndrome do impacto subacromial (SIAG).	Comparar a eficácia de dois protocolos no tratamento da síndrome do impacto subacromial: TOCE focal isolada versus TOCE focal combinada com exercício isocinético.	Ambos os grupos receberam três sessões de TOCE focalizada ao longo de 10 dias, com intervalo de 3 dias entre as sessões. O primeiro grupo recebeu apenas a TOCE, enquanto o segundo realizou, após a última sessão, 10 sessões de exercício isocinético, três vezes por semana.	EVA para o desfecho dor. Escore de Constant-Murley (CMS) para desfecho funcional. Isocinetico para o desfecho de função muscular.	Ambos os grupos apresentaram melhora significativa na EVA e CMS ($p < 0,05$). Após 2 meses, o grupo TOCE focalizada + EI apresentou maior redução da EVA ($1,5 \pm 0,5$ vs. $3,4 \pm 0,8$) e pontuação CMS mais alta ($92,1 \pm 6,3$ vs. $75,9 \pm 6,7$) que o grupo TOCE focalizada. Ambos os grupos mostraram aumento significativo no pico de torque de rotação externa e produção total de trabalho. Seis meses após o tratamento, 73,3% do grupo TOCE + EI e 60% do grupo TOCE relataram melhora clínica, enquanto 26,7% e 33,3% relataram piora da dor, respectivamente.

<p>Effectiveness of Focused Shockwave Therapy versus Radial Shockwave Therapy for Noncalcific Rotator Cuff Tendinopathies: A Randomized Clinical Trial</p>	<p>Pacientes com tendinopatias não calcificadas do manguito rotador.</p>	<p>Comparar a eficácia de dois tipos de ondas de choque e identificar o método mais eficaz para tendinopatias não calcificadas do manguito rotador.</p>	<p>Os pacientes foram randomizados em dois grupos, TOCE focalizada (F-TOCE) e TOCE radial (R-TOCE), recebendo uma sessão semanal com intervalo de 5 a 9 dias, totalizando 4 sessões. Após a intervenção, puderam retomar atividades diárias, evitando levantar objetos pesados por até 12 meses.</p>	<p>Escala Numérica de Dor (NRS), para o desfecho dor.</p> <p>Escala de Constant e Murley (CMS) para o desfecho de função.</p>	<p>Após 24 semanas, o grupo F-TOCE apresentou redução significativa na NRS (5,9 → 2,7) em comparação ao R-TOCE (5,5 → 4,5, $p < 0,001$), sem diferenças entre os grupos em 4 e 12 semanas. No CMS, o F-TOCE obteve escores superiores em 24 semanas (79,6 vs. 75,0, $p = 0,007$) e 48 semanas (83,6 vs. 76,8, $p = 0,001$), com melhores resultados em todos os domínios após 24 semanas.</p>
<p>Effectiveness of Radial Extracorporeal Shock Wave Therapy (rESWT) When Combined with Supervised Exercises in Patients with Subacromial Shoulder Pain: A Double-Masked, Randomized, Sham-Controlled Trial</p>	<p>Pacientes com dor subacromial no ombro</p>	<p>Comparar a eficácia da R-TOCE verdadeira versus R-TOCE simulada, ambos associados a exercícios supervisionados.</p>	<p>Os pacientes foram randomizados em dois grupos: R-TOCE ou R-TOCE simulada. Nas primeiras 4 semanas, realizaram exercícios supervisionados uma vez por semana, juntamente com TOCE real ou simulada semanalmente. Nas 8 semanas seguintes, continuaram apenas com exercícios supervisionados duas vezes por semana.</p>	<p>Índice de Dor e Incapacidade no Ombro (SPADI) para avaliar os desfechos de dor e incapacidade.</p>	<p>Após 24 semanas, tanto o grupo placebo quanto o que recebeu a intervenção apresentaram melhoras significativas na SPADI ($p < .001$) em comparação com a linha de base, mas não houve diferenças significativas entre os grupos.</p>

4. DISCUSSÃO

Conforme mencionado, o presente trabalho teve como objetivo avaliar os efeitos da TOCE na reabilitação de indivíduos com lesões musculoesqueléticas do ombro. Para tanto, realizou-se uma análise comparativa e interpretativa de dez artigos selecionados, cujos resultados estão detalhados a seguir. A maioria dos estudos comparou a TOCE com outras intervenções não convencionais, como LLTT, HA, exercícios físicos, EMTT, UGN, KT, injeções de corticosteroides guiadas por ultrassom, além de comparar os dois tipos de TOCE (focalizada e radial).

Na comparação entre a LLLT e a TOCE, observou-se em nosso estudo que o grupo TOCE apresentou maior redução da dor e da incapacidade medida pelo SPADI, embora ambos os grupos tenham demonstrado melhora clínica. Esses resultados estão parcialmente alinhados à revisão sistemática e metanálise de Hassan *et al.* (2025), que não encontrou diferenças significativas entre TOCE e LLLT nos desfechos de dor, força e amplitude de movimento, ainda que a TOCE tenha apresentado discreta vantagem funcional em curto prazo, corroborando achados semelhantes aos de Güloğlu (2021). Embora o estudo de Güloğlu (2021) tenha incluído predominantemente pacientes com síndrome do impacto subacromial, os achados de Yu *et al.* (2015) reforçam que a LLLT tende a apresentar maior eficácia na redução da dor a curto prazo nesses casos, enquanto a TOCE demonstra melhores resultados em tendinites calcificadas persistentes.

Diante desses achados, é possível que as diferenças observadas entre as terapias estejam relacionadas aos distintos mecanismos fisiológicos de cada modalidade. A LLLT atua predominantemente por fotobiomodulação, promovendo aumento da síntese de ATP, modulação da inflamação e alívio da dor por inibição das fibras C nociceptivas, efeitos maiores em tecidos superficiais e processos inflamatórios agudos (CHUNG *et al.*, 2012). Já a TOCE exerce impacto mecânico direto sobre o tecido-alvo, induzindo microlesões controladas que estimulam neovascularização, regeneração tecidual e reorganização do colágeno, o que a torna particularmente eficaz em tendinopatias crônicas e calcificadas (SCHMITZ *et al.*, 2015).

Em relação à comparação entre a TOCE e a injeção de HA, Ko *et al.* (2024) demonstraram que todos os grupos avaliados apresentaram melhora significativa da dor (EVA) até 12 meses de acompanhamento. Entretanto, o grupo que recebeu a combinação de HA com uma sessão de TOCE obteve ganhos superiores de potência muscular (MP) e função (CMS) em relação ao grupo tratado apenas com HA. De forma consistente, Lavigne *et al.* (2025) relataram que a associação de injeções de HA com TOCE resulta em desfechos clínicos superiores aos obtidos com qualquer uma das técnicas isoladamente. Essa sinergia pode ser atribuída ao fato de que a TOCE induz hipervascularização e aumenta transitoriamente a permeabilidade das membranas celulares, favorecendo a difusão e absorção de moléculas terapêuticas como o HA, o que potencializa seus efeitos anti-inflamatórios e regenerativos (Ko *et al.*, 2024).

Três estudos incluídos nesta revisão compararam os efeitos da TOCE com protocolos de exercícios terapêuticos, sendo um deles com ênfase no exercício isocinético (EI). No estudo de Shao *et al.* (2023), a associação da TOCE ao exercício físico promoveu resultados superiores em comparação ao exercício isolado. De forma semelhante, Kvalvaag *et al.* (2017) observaram que ambos os grupos apresentaram melhora nos desfechos funcionais em relação à linha de base, reforçando que a combinação entre TOCE e exercício físico promove ganhos funcionais adicionais. Já Santamato *et al.* (2016) aplicaram três sessões de TOCE focalizada associadas a dez sessões de exercício isocinético, três vezes por semana, e verificaram que, apesar de ambos os grupos apresentarem melhora, o grupo que combinou TOCE e EI obteve maior redução da dor após dois meses e pontuação mais elevada no escore de Constant-Murley (CMS).

A melhora observada com a combinação das técnicas pode ser explicada pelos mecanismos fisiológicos complementares de ambas as intervenções. Segundo Khan e Scott (2009), uma das principais respostas induzidas pelo exercício com carga é a regulação positiva do fator de crescimento semelhante à insulina tipo I (IGF-I), processo associado à proliferação celular e remodelação da matriz extracelular do tendão. Além disso, Bohm; Mersmann; Arampatzis (2015) relataram que o aumento da tensão mecânica promovido pelo exercício

estimula o recrutamento e a síntese de fibras de colágeno, favorecendo adaptações estruturais e funcionais do tecido tendíneo. Em contrapartida, a TOCE também induz efeitos biológicos semelhantes, promovendo neovascularização, aumento na síntese de colágeno tipo I e estimulação da proliferação de condrócitos e tenócitos, processos essenciais para a reparação e remodelação tecidual (Shao *et al.*, 2023). Dessa forma, a associação entre exercício físico e TOCE pode potencializar as respostas regenerativas do tendão por meio de mecanismos fisiológicos semelhantes.

Os achados do estudo de Klüter *et al.* (2022) sugerem que a combinação da TOCE com a EMTT potencializa os efeitos terapêuticos no tratamento das tendinopatias do ombro, especialmente quando comparada à aplicação isolada da TOCE, o que foi comprovado pela melhora significativa na dor e na função, evidenciada por uma redução de 88,2% na EVA e maiores escores no CMS. Esses resultados estão em consonância com o estudo de Rosso *et al.* (2015), no qual os autores avaliaram os efeitos da estimulação mecânica por TOCE e dos campos eletromagnéticos na regeneração tendínea. De acordo com Rosso *et al.* (2015), a EMTT promove uma ativação generalizada dos tenócitos, favorecendo o processo de cicatrização do tendão, sobretudo quando associada à TOCE. No entanto, os achados disponíveis na literatura sobre essas intervenções ainda são limitados, e o presente estudo corrobora a observação de Krath *et al.* (2017) de que ainda faltam pesquisas básicas que elucidem os efeitos biológicos relevantes dessas terapias combinadas.

Em outro estudo selecionado, Louwerens *et al.* (2020) concluíram que, após um ano, tanto o grupo tratado com TOCE quanto o grupo submetido ao UGN apresentaram melhora significativa nos escores DASH e CMS. Entretanto, seis semanas após o tratamento, o grupo UGN apresentou piora significativa no DASH em comparação ao grupo TOCE. Esses resultados se assemelham aos encontrados por Kim *et al.* (2014), que compararam ambas as técnicas e observaram que, a curto prazo, o UGN demonstrou maior eficácia na restauração funcional e no alívio da dor, achados que corroboram os de Louwerens *et al.* (2020). Esses efeitos podem ser explicados pelo fato de a TOCE promover neovascularização, aumento da atividade celular e reorganização colágena, o que resulta em uma resposta terapêutica mais gradual, porém sustentada ao

longo do tempo (SCHMITZ *et al.*, 2015). Apesar de ainda existirem poucos estudos comparativos entre as duas intervenções, Zhang *et al.* (2024) demonstraram que a combinação de UGN e TOCE promove resultados significativamente superior no alívio da dor e na recuperação funcional do ombro quando comparada ao UGN isoladamente.

No estudo de Franssanito *et al.* (2018), o grupo submetido à associação de TOCE com KT apresentou melhora significativa em todas as variáveis avaliadas, enquanto o grupo que recebeu apenas TOCE demonstrou melhora restrita aos escores de dor pela EVA. A aplicação de KT como terapia adjuvante à TOCE promoveu uma redução acentuada da dor e uma recuperação mais rápida das capacidades funcionais, quando comparada ao uso isolado da TOCE. Lim e Tay (2015) destacam que os mecanismos de alívio da dor promovidos pelo KT ainda não são totalmente compreendidos, mas acredita-se que os estímulos aferentes fornecidos pela fita possam inibir a transmissão de sinais nociceptivos, resultando em diminuição da dor. Além disso, sabe-se que a TOCE estimula processos regenerativos e promove a superativação das fibras nervosas, produzindo efeitos analgésicos e anti-inflamatórios (Alvarez, 2022). Acredita-se que a combinação dessas duas técnicas potencialize os resultados terapêuticos, pois o KT, além de amplificar os efeitos da TOCE, também fornece feedback sensorio-motor imediato, contribuindo para o alívio dos sintomas e o aumento do conforto articular por meio da melhora da estabilidade da articulação envolvida (Kaya; Zinnuroglu; Tugcu., 2011).

El Naggar *et al.* (2020) observaram em seu estudo que o grupo tratado com TOCE radial apresentou reduções significativas nos escores de dor e incapacidade funcional nas semanas 4, 8 e 12 em comparação ao baseline, demonstrando resultados superiores ao grupo submetido apenas à injeção intra-articular de corticosteroide guiada por ultrassom. Esses achados corroboram os resultados de Soh *et al.* (2011), que identificaram melhora estatisticamente significativa na dor e na função do ombro seis semanas após a injeção de corticosteroide. Tanto as injeções de corticosteroides quanto a TOCE exercem efeitos anti-inflamatórios (Soh *et al.*, 2011). No entanto, a superioridade observada no grupo TOCE em relação ao grupo de injeção intra-articular pode ser explicada pelos achados de Mohamadi *et al.* (2017), que concluíram que o

benefício clínico dos corticosteroides tende a ser pequeno e de curta duração. De acordo com os autores, apesar de amplamente utilizadas pela resposta analgésica imediata, as injeções de corticosteroides não promovem reparo tecidual efetivo, ao contrário da TOCE, que estimula processos regenerativos sustentados.

Li *et al.* (2021) demonstraram que, ao comparar os dois tipos de TOCE, ambos os métodos promoveram melhora significativa nos níveis de dor e função do ombro em pacientes com tendinopatia não calcificada. Entretanto, o grupo tratado com TOCE focalizada apresentou resultados superiores e mais sustentados ao longo do acompanhamento. Essa diferença pode estar relacionada ao fato de que a TOCE focalizada gera níveis mais elevados de energia e é capaz de atingir tecidos mais profundos, enquanto a TOCE radial apresenta menor densidade energética e efeito mais superficial (Schroeder *et al.*, 2021). Essa hipótese é reforçada por Ryskalin *et al.* (2022), que descrevem que a TOCE focalizada concentra a energia em uma pequena área de 2 a 8 mm de diâmetro, com máxima densidade de fluxo energético em um ponto focal específico, ao passo que a TOCE radial produz ondas não focalizadas que se dissipam radialmente a partir da pele, sendo, portanto, mais indicadas para o tratamento de áreas amplas e superficiais.

É importante destacar que o presente estudo apresenta algumas limitações, entre elas a ausência de padronização dos parâmetros utilizados, principalmente na aplicação da TOCE, o que pode ter influenciado os resultados obtidos. Ademais, a literatura disponível sobre os efeitos fisiológicos e clínicos da TOCE ainda é limitada, dificultando a comparação direta com outros estudos e a generalização dos achados.

Os achados do nosso estudo mostram que a TOCE representa uma ferramenta coadjuvante valiosa na prática clínica do fisioterapeuta, especialmente quando integrada a programas ativos de reabilitação. Sua capacidade de promover analgesia, estimular a regeneração tecidual e potencializar os efeitos de outras modalidades terapêuticas amplia as possibilidades de intervenção em disfunções do ombro. Dessa forma, a TOCE se consolida como um recurso complementar promissor.

5. CONCLUSÃO

Com base nos estudos analisados, a TOCE demonstrou ser uma intervenção eficaz no manejo das disfunções do ombro, promovendo redução significativa da dor e melhora funcional. Apesar de seu potencial clínico, os efeitos da TOCE isoladamente ainda são limitados na literatura, reforçando a necessidade de novos ensaios que investiguem seus mecanismos e parâmetros ideais de aplicação. É importante destacar que o exercício terapêutico permanece como o padrão-ouro no tratamento das disfunções do ombro; contudo, a integração da TOCE aos programas de reabilitação tem se mostrado uma estratégia promissora, capaz de potencializar os resultados clínicos e acelerar o retorno funcional, desde que aplicada de forma criteriosa e baseada em evidências.

REFERÊNCIAS

- ALVAREZ, Leilani. Extracorporeal shockwave therapy for musculoskeletal pathologies. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*, v. 52, n. 4, p. 1033–1042, Jul. 2022.
- BLAKE, Robert *et al.* Emergency department evaluation and treatment of the shoulder and humerus. *Orthopedic Emergencies, Part I*, 1999.
- BOHM, S.; MERSMANN, F.; ARAMPATZIS, A. Human tendon adaptation in response to mechanical loading: a systematic review and meta-analysis of exercise intervention studies in healthy adults. *Sports Medicine - Open*, v. 1, n. 7, 2015.
- CHUNG, H. *et al.* The nuts and bolts of low-level laser (light) therapy. *Annals of Biomedical Engineering*, v. 40, n. 2, p. 516–533, fev. 2012.
- DESMEULES, François *et al.* Rotator Cuff Tendinopathy Diagnosis, Nonsurgical Medical Care, and Rehabilitation: A Clinical Practice Guideline. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, v. 55, n. 4, p. 235–274, abr. 2025.
- EL NAGGAR, Tasneem El Desouky Mohammed *et al.* Effectiveness of radial extracorporeal shock-wave therapy versus ultrasound-guided low-dose intra-articular steroid injection in improving shoulder pain, function, and range of motion in diabetic patients with shoulder adhesive capsulitis. *Journal of Shoulder and Elbow Surgery*, v. 29, n. 7, p. 1300–1309, jul. 2020.
- FRASSANITO, Paolo *et al.* Effectiveness of Extracorporeal Shock Wave Therapy and Kinesio taping in calcific tendinopathy of the shoulder: a randomized controlled trial. *European Journal of Physical and Rehabilitation Medicine*, v. 54, n. 3, p. jun. 2018.
- GÜLOĞLU, Sevtap Badil. Comparison of low-level laser treatment and extracorporeal shock wave therapy in subacromial impingement syndrome: a randomized, prospective clinical study. *Lasers in Medical Science*, v. 36, n. 4, p. 773–781, jun. 2021.
- HAN, Jian *et al.* Posterior rotator cuff tears: Is extracorporeal shockwave therapy a risk factor? *Clinics in Orthopedic Surgery*, v. 15, n. 2, p. 281–289, 28 out. 2022.
- HASSAN, W. S. *et al.* Shockwave therapy versus laser therapy for musculoskeletal disorders: a systematic review and meta-analysis. *Lasers in Medical Science*, v. 40, n. 3, p. 1–15, 2025.
- HAWI, Nael *et al.* Tendinopathies of the shoulder and elbow. *Der Orthopäde*, v. 120, n. 3, p. 184-191, mar. 2017.

KAYA, Erkan; ZINNUROGLU, Murat; TUGCU, Ilknur. Kinesio taping compared to physical therapy modalities for the treatment of shoulder impingement syndrome. *Clinical Rheumatology*, v. 30, n. 2, p. 201–207, fev. 2011.

KHAN, K. M.; SCOTT, A. Mechanotherapy: how physical therapists' prescription of exercise promotes tissue repair. *British Journal of Sports Medicine*, v. 43, n. 4, p. 247–252, 2009.

KIM, Yang-Soo *et al.* Which method is more effective in treatment of calcific tendinitis in the shoulder? Prospective randomized comparison between ultrasound-guided needling and extracorporeal shock wave therapy. *Journal of Shoulder and Elbow Surgery*, v. 23, n. 11, p. 1640–1646, nov. 2014

KLÜTER, Tim *et al.* 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, 2018.

KO, Jih-Yang *et al.* Effects of supplementing extracorporeal shockwave therapy to hyaluronic acid injection among patients with rotator cuff lesions without complete tear: a prospective double-blinded randomized study. *International Journal of Surgery*, v. 110, n. 12, p. 7421–7433, Dez. 2024.

KO, Jih-Yang *et al.* Effects of supplementing extracorporeal shockwave therapy to hyaluronic acid injection among patients with rotator cuff lesions without complete tear: a prospective double-blinded randomized study. *International Journal of Surgery*, v. 110, p. 7421–7433, dez. 2024.

KRATH, A. *et al.* Electromagnetic transduction therapy in non-specific low back pain: a prospective randomised controlled trial. *Journal of Orthopaedics*, v. 14, n. 3, p. 410–415, 29 jun. 2017

KVALVAAG, Elisabeth; BROX, Jens Ivar; ROE, Cecilie. Effectiveness of radial extracorporeal shock wave therapy (rESWT) when combined with supervised exercises in patients with subacromial shoulder pain: a double-masked, randomized, sham-controlled trial. *The American Journal of Sports Medicine*, v. 45, n. 11. 2017

LAVIGNE, Alexandre *et al.* Current evidence on hyaluronic acid injections for rotator cuff tendinopathy: A scoping review. *Shoulder & Elbow*, v. 14, n. 1, p. 7428, 2025.

LEWIS, J. Rotator cuff-related shoulder pain: Assessment, management, and uncertainties. *Man Ther.* 2016; 23:57-68.

LI, Chengxin *et al.* Effectiveness of focused shockwave therapy versus radial shockwave therapy for noncalcific rotator cuff tendinopathies: a randomized clinical trial. *Biomaterials Research International*, 9 Jan. 2021

LIM, Edwin Choon Wyn; TAY, Mathew Guo Xiang. Kinesio taping in musculoskeletal pain and disability that lasts for more than 4 weeks: is it time to peel off the tape and throw it out with the sweat? A systematic review with meta-analysis focused on pain and also methods of tape application. *British Journal of Sports Medicine*, v. 49, n. 24, p. 1558–1566, dez. 2015.

LINSELL, L. *et al.* Prevalence and incidence of adults consulting for shoulder conditions in UK primary care; patterns of diagnosis and referral. *Rheumatology*, v. 45, p. 215–221, 2006.

LOUWERENS, Jan K. G. *et al.* Comparing ultrasound-guided needling combined with a subacromial corticosteroid injection versus high-energy extracorporeal shockwave therapy for calcific tendinitis of the rotator cuff: a randomized controlled trial. *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery*, v. 36, n. 7, p. 1823–1833, jul. 2020.

LUCAS, J. *et al.* Prevalence and incidence of shoulder pain in the general population: a systematic review. *BMC Musculoskeletal Disorders*, v. 23, p. 1073, 2022.

MOHAMADI, A. *et al.* Corticosteroid injections give small and transient pain relief in rotator cuff tendinosis: a meta-analysis. *Clinical Orthopaedics and Related Research*, v. 475, n. 1, p. 232–243, jan. 2017.

MONICA, James *et al.* Acute shoulder injuries in adults. *American Family Physician*, v. 94, n. 2, 15 Jul. 2016

OLIVEIRA, Victor Otavio Moraes de *et al.* Extracorporeal shockwave therapy in shoulder injuries: prospective study. *Acta Ortopédica Brasileira*, São Paulo, v. 29, n. 5, p. 268-273, 2021

ROSSO, F. *et al.* Mechanical stimulation (Pulsed Electromagnetic Fields “PEMF” and Extracorporeal Shock Wave Therapy “ESWT”) and tendon regeneration: a possible alternative. *Frontiers in Aging Neuroscience*, v. 7, p. 211, 9 nov. 2015.

RYSKALIN, Larisa *et al.* Molecular mechanisms underlying the pain-relieving effects of extracorporeal shock wave therapy: a focus on fascia nociceptors. *Life*, v. 12, n. 5, p. 743, 2022.

SAHRMANN, Shirley; AZEVEDO, Daniel C.; VAN DILLEN, Linda. Diagnóstico e tratamento das síndromes de comprometimento do sistema de movimento. *Revista Brasileira de Fisioterapia*, v. 21, n. 6, p. 391-399, 2017.

SANTAMATO, Andrea *et al.* Is extracorporeal shockwave therapy combined with isokinetic exercise more effective than extracorporeal shockwave therapy alone for subacromial impingement syndrome? A randomized clinical trial. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, v. 46, n. 9, p. 714–725, set. 2016.

SCHMITZ, Christoph *et al.* Efficacy and safety of extracorporeal shock wave therapy for orthopedic conditions: a systematic review on studies listed in the PEDro database. *British Medical Bulletin*, v. 116, n. 1, p. 115–138, dez. 2015.

SCHROEDER, Allison N. *et al.* Extracorporeal shockwave therapy in the management of sports medicine injuries. *Current Sports Medicine Reports*, v. 20, n. 6, p. 298–305, jun. 2021.

SHAO, Hong *et al.* Radial extracorporeal shockwave therapy reduces pain and promotes proximal tendon healing after rotator cuff repair: Randomized clinical trial—*annals of Physical and Rehabilitation Medicine*, v. 66, n. 4, p. 101730, Maio 2023.

SHAO, Hong *et al.* Radial extracorporeal shockwave therapy reduces pain and promotes proximal tendon healing after rotator cuff repair: randomized clinical trial. *Annals of Physical and Rehabilitation Medicine*, v. 66, n. 4, p. 101730, maio 2023.

SOH, E. *et al.* Image-guided versus blind corticosteroid injections in adults with shoulder pain: a systematic review. *BMC Musculoskeletal Disorders*, v. 12, p. 137, 2011

WANG, Che-Hsiang *et al.* Exercícios de alongamento e fortalecimento: seu efeito na cinemática escapular tridimensional. *Arquivos de medicina física e reabilitação* , v. 80, n. 8, p. 923-929, 1999.

YU, H. *et al.* Effectiveness of passive physical modalities for shoulder pain: systematic review by the Ontario protocol for traffic injury management collaboration. *Physical Therapy*, v. 95, n. 3, p. 306–318, mar. 2015.

ZHANG, Hairui *et al.* Ultrasound-guided needling combined with high- or low-energy extracorporeal shock wave therapy versus needling alone for calcified rotator cuff: a retrospective study. *Journal of Shoulder and Elbow Surgery*, v. 33, n. 11, p. 2275–2284, nov. 2024.