

**EFICÁCIA DA TERAPIA POR ONDAS DE CHOQUE EXTRACORPÓREA NO
TRATAMENTO DA DOR OSTEOARTICULAR CRÔNICA: UMA REVISÃO
SISTEMÁTICA**

**EFFICACY OF EXTRACORPOREAL SHOCK WAVE THERAPY IN THE
TREATMENT OF CHRONIC OSTEOARTICULAR PAIN: A SYSTEMATIC
REVIEW**

**EFICACIA DE LA TERAPIA DE ONDAS DE CHOQUE EXTRACORPÓREAS EN
EL TRATAMIENTO DEL DOLOR OSTEOARTICULAR CRÓNICO: UNA
REVISIÓN SISTEMÁTICA**

 <https://doi.org/10.56238/arev7n6-043>

Data de submissão: 05/05/2025

Data de publicação: 05/06/2025

Carlos Henrique de Jesus Oliveira

Estudante de Medicina

Faculdade de Ciências Médicas do Pará (FACIMPA)

E-mail: carloshdjo@hotmail.com

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/0757554450246415>

Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-2263-4074>

André Pereira Silva Freitas

Estudante de Medicina

Faculdade de Ciências Médicas do Pará (FACIMPA)

E-mail: andrefreittas@hotmail.com

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/3361108529141934>

Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-6498-0149>

Danielle Fernandes de Araujo

Estudante de Medicina

Faculdade de Ciências Médicas do Pará (FACIMPA)

E-mail: danielle.araujo02@hotmail.com

Lattes: <https://lattes.cnpq.br/5285113065862804>

Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-0796-2782>

Láysa Rodrigues de Lima Gomes

Estudante de Medicina

Universidade do Estado do Pará (UEPA)

E-mail: laysa.rdlgomes@aluno.uepa.br

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/7458187716195335>

Orcid: <https://orcid.org/0009-0005-8575-7479>

RESUMO

Introdução: A dor osteoarticular crônica é uma condição debilitante que compromete a qualidade de vida e exige abordagens terapêuticas eficazes e seguras. **Objetivo:** Avaliar a eficácia da Terapia por Ondas de Choque Extracorpórea (TOCE) no tratamento da dor osteoarticular crônica. **Metodologia:** Revisão sistemática baseada no protocolo PRISMA, registrada no PROSPERO. A busca foi realizada em março de 2025, nas bases PubMed e Cochrane, utilizando descritores MESH relacionados à TOCE e dor crônica. Foram incluídos ensaios clínicos randomizados publicados entre 2020 e 2024, com adultos ≥ 18 anos, em português, inglês ou espanhol. A seleção dos estudos, extração de dados e avaliação do risco de viés (ferramenta RoB 2) foram conduzidas por revisores independentes. **Resultados:** Foram selecionados 7 estudos, realizados em diferentes países, todos em inglês. Todos os estudos demonstraram redução significativa da dor (EVA) e melhora funcional. Protocolos com maior frequência e menor intensidade energética mostraram resultados superiores a curto prazo. Apenas um estudo relatou efeitos adversos leves e autolimitados. A maioria dos estudos apresentou risco moderado de viés. **Discussão:** A TOCE mostrou-se eficaz em diferentes condições musculoesqueléticas, com destaque para sua segurança e potencial analgésico. A heterogeneidade nos protocolos reforça a necessidade de padronização. **Conclusão:** A TOCE é uma terapia promissora, segura e eficaz no manejo da dor osteoarticular crônica, sendo recomendada como alternativa aos tratamentos convencionais.

Palavras-chave: Dor Crônica. Tratamento por Ondas de Choque Extracorpóreas. Sistema Musculoesquelético. Reabilitação.

ABSTRACT

Introduction: Chronic osteoarticular pain is a debilitating condition that compromises quality of life and requires effective and safe therapeutic approaches. **Objective:** To evaluate the efficacy of Extracorporeal Shock Wave Therapy (ESWT) in the treatment of chronic osteoarticular pain. **Methodology:** Systematic review based on the PRISMA protocol, registered in PROSPERO. The search was carried out in March 2025, in the PubMed and Cochrane databases, using MESH descriptors related to ESWT and chronic pain. Randomized clinical trials published between 2020 and 2024, with adults ≥ 18 years old, in Portuguese, English or Spanish were included. Study selection, data extraction and assessment of risk of bias (RoB 2 tool) were conducted by independent reviewers. **Results:** Seven studies were selected, conducted in different countries, all in English. All studies demonstrated significant pain reduction (VAS) and functional improvement. Protocols with higher frequency and lower energy intensity showed superior short-term results. Only one study reported mild and self-limiting adverse effects. Most studies had a moderate risk of bias. **Discussion:** ESWT has been shown to be effective in different musculoskeletal conditions, with emphasis on its safety and analgesic potential. The heterogeneity in the protocols reinforces the need for standardization. **Conclusion:** ESWT is a promising, safe and effective therapy in the management of chronic osteoarticular pain, and is recommended as an alternative to conventional treatments.

Keywords: Chronic Pain. Extracorporeal Shock Wave Therapy. Musculoskeletal System. Rehabilitation.

RESUMEN

Introducción: El dolor osteoarticular crónico es una condición debilitante que compromete la calidad de vida y requiere enfoques terapéuticos efectivos y seguros. **Objetivo:** Evaluar la eficacia de la terapia de ondas de choque extracorpóreas (TOCE) en el tratamiento del dolor osteoarticular crónico. **Metodología:** Revisión sistemática basada en el protocolo PRISMA, registrado en PROSPERO. La búsqueda se realizó en marzo de 2025, en las bases de datos PubMed y Cochrane, utilizando descriptores MESH relacionados con TOCE y dolor crónico. Se incluyeron ensayos clínicos aleatorizados publicados entre 2020 y 2024, con adultos ≥ 18 años, en portugués, inglés o español. La selección de estudios, la extracción de datos y la evaluación del riesgo de sesgo (herramienta RoB 2) fueron realizadas por revisores independientes. **Resultados:** Se seleccionaron siete estudios, realizados en diferentes países, todos en inglés. Todos los estudios demostraron una reducción significativa del dolor (EVA) y una mejoría funcional. Los protocolos con mayor frecuencia y menor intensidad energética mostraron resultados superiores a corto plazo. Solo un estudio informó efectos adversos leves y autolimitados. La mayoría de los estudios tuvieron un riesgo moderado de sesgo. **Discusión:** La terapia por ondas de choque extracorpóreas (TEC) ha demostrado su eficacia en diversas afecciones musculoesqueléticas, destacando su seguridad y potencial analgésico. La heterogeneidad de los protocolos refuerza la necesidad de estandarización. **Conclusión:** La TEC es una terapia prometedora, segura y eficaz en el manejo del dolor osteoarticular crónico, y se recomienda como alternativa a los tratamientos convencionales.

Palabras clave: Dolor crónico. Terapia de ondas de choque extracorpóreas. Sistema musculoesquelético. Rehabilitación.

1 INTRODUÇÃO

A dor crônica é definida como aquela que persiste por um período superior a três meses, podendo manter-se mesmo após a resolução da lesão inicial ou estar associada a condições clínicas crônicas que desencadeiam episódios contínuos ou recorrentes de dor. Essa condição pode ser classificada como primária, quando não há uma doença subjacente identificável, ou como secundária, quando resulta de comorbidades ou traumas prévios (MOURA et al., 2025). Nesse cenário, a dor crônica configura-se como um relevante problema de saúde pública em escala global, acometendo cerca de 60 milhões de pessoas em todo o mundo (AGUIAR et al., 2021). Trata-se de um fenômeno multifatorial, com componentes físicos, emocionais e sociais, que requerem uma abordagem abrangente e integrada por parte das equipes de saúde.

Entre as principais causas desse quadro prolongado e recorrente de dor, destacam-se as doenças osteoarticulares, frequentemente associadas ao processo natural de envelhecimento, ao desgaste mecânico ou a doenças autoimunes. Ademais, algumas articulações que sofrem maior impacto ao longo da vida são particularmente suscetíveis, como ombro, joelho e coluna vertebral (SANTOS et al., 2022). Consequentemente, a persistência da dor compromete significativamente a qualidade de vida dos indivíduos, tornando-os mais dependentes para realizar atividades cotidianas, especialmente em casos mais graves (SANTOS KANEMATSU et al., 2022). Tal contexto reforça a necessidade de estratégias terapêuticas eficazes e acessíveis, voltadas à redução da dor e à recuperação funcional.

Diante disso, o manejo da dor crônica tem como principal objetivo a melhora da qualidade de vida dos pacientes, empregando abordagens terapêuticas que vão além do uso de fármacos. Intervenções não farmacológicas, como a fisioterapia e terapias complementares, incluindo acupuntura, quiopraxia, massagens e terapia por ondas de choque, têm sido amplamente estudadas devido ao seu potencial analgésico e impacto positivo na funcionalidade dos indivíduos (MENDONÇA et al., 2023). Nesse sentido, a ampliação do uso dessas terapias evidencia uma tendência de valorização de recursos menos invasivos e mais centrados no bem-estar integral do paciente.

Atualmente, a terapia por ondas de choque tem se destacado como uma abordagem promissora no tratamento da dor crônica, pois, além de ser não invasiva, demonstra eficácia sustentada a longo prazo na reabilitação dos pacientes. Esse método utiliza ondas eletromagnéticas, classificadas em focadas (F-SWT) e radiais (R-SWT), que atuam estimulando a angiogênese e a neovascularização de estruturas ósseas e tecidos moles. Como resultado, há uma redução da inflamação, diminuição do edema e melhora da flexibilidade do tecido conjuntivo. Outrossim, estudos indicam que protocolos terapêuticos de três a cinco sessões, realizadas semanalmente, promovem uma redução significativa

na escala visual analógica (EVA), evidenciando sua efetividade no alívio da dor (CHAVES et al., 2024).

Portanto, infere-se que a dor crônica osteoarticular, além de comprometer a funcionalidade dos indivíduos, representa um grave problema de saúde pública, pois acarreta altos custos para os sistemas de saúde. No entanto, apesar dos investimentos, grande parte das terapias oferecidas demonstra eficácia limitada, apresentando benefícios mínimos ou até inexistentes. Além disso, algumas dessas abordagens podem ser prejudiciais, como o uso indiscriminado de opioides e a realização excessiva de exames de imagem (PADILHA et al., 2024). Diante desse cenário, torna-se essencial avaliar a efetividade de métodos terapêuticos não invasivos, como a Terapia por Ondas de Choque, uma vez que estudos comprovam sua segurança e seus benefícios no manejo dessa condição.

2 METODOLOGIA

Foi realizada uma revisão sistemática da literatura, que analisou a eficácia da terapia de ondas de choque extracorpórea no tratamento de dor osteoarticular crônica.

2.1 REGISTRO DE PROTOCOLO

A presente revisão sistemática está baseada no *guideline* Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA), utilizado no desenvolvimento de revisões sistemáticas e meta-analises. Foi criado um protocolo no International Prospective Register of Ongoing Systematic Reviews (PROSPERO), com registro “CRD420251018962”, onde é possível visualizar toda a metodologia para a criação da presente revisão.

2.2 QUESTÃO DA PESQUISA

A questão da pesquisa foi definida com base na metodologia PICO: P (participante ou paciente) = Pacientes adultos com dor osteoarticular crônica; I (intervenção) = Terapia por Ondas de Choque Extracorpórea; C (comparador) = Tratamento convencional ou placebo (se aplicável); O (outcomes/desfechos) = Redução na frequência e intensidade das dores osteoarticulares e melhora na qualidade de vida de pacientes crônicos. A situação problema desta pesquisa baseia-se no conhecimento de que a dor crônica osteoarticular é uma condição debilitante que afeta milhões de pessoas em todo o mundo, impactando negativamente a qualidade de vida e limitando atividades diárias. Os tratamentos convencionais muitas vezes não proporcionam alívio duradouro, levando à necessidade de alternativas terapêuticas mais eficazes. A Terapia por Ondas de Choque Extracorpórea (TOCE) tem sido proposta como uma abordagem promissora, promovendo efeitos analgésicos e

regenerativos nos tecidos afetados. Portanto, a terapia por ondas de choque extracorpórea é eficaz no tratamento de dores crônicas osteoarticulares?

2.3 FONTES DE INFORMAÇÃO E ESTRATÉGIAS DE BUSCA

A coleta de dados ocorreu no mês de março de 2025. Foram utilizadas duas bases de dados voltadas para a área da saúde: PubMed e Cochrane. Baseado na metodologia PICO e nos Termos de Títulos de Assuntos Médicos (MESH Terms - Medical Subject Headings Terms), foi elaborada uma estratégia de busca pelo PubMed utilizando os seguintes termos: ((*"Extracorporeal Shockwave Therapy"*[Mesh]) AND (*"Chronic Pain"*[Mesh] OR *"Musculoskeletal Pain"*[Mesh] OR *"Low Back Pain"*[Mesh] OR *"Back Pain"*[Mesh] OR *"Arthralgia"*[Mesh] OR *"Fibromyalgia"*[Mesh] OR *"Pain Management"*[Mesh])) AND *"Treatment Outcome"*[Mesh]. A estratégia de pesquisa foi adaptada de acordo com o vocabulário controlado em cada banco de dados.

2.4 PROCESSO DE SELEÇÃO, COLETA DE DADOS E CRITÉRIOS DE ELEGIBILIDADE

Os artigos encontrados nas bases de dados foram exportados para o software Rayyan® para realização do processo de triagem. Nessa etapa, dois revisores trabalhando de forma independente (Oliveira CHJ e Gomes LRL) selecionaram os estudos com base, em um primeiro momento, no título e resumo, e, logo após, por texto completo. Conflitos entre os dois revisores foram resolvidos por um terceiro autor (Freitas APS). A triagem foi feita de acordo com os critérios de elegibilidade.

Os critérios de inclusão foram: (i) estudos originais (ensaios clínicos randomizados - RCTs); (ii) nos idiomas português, inglês ou espanhol; (iii) publicados a partir do ano de 2020; (iv) pacientes adultos (≥ 18 anos) diagnosticados com dor crônica osteoarticular. Foram excluídos os artigos que: (i) Estudos observacionais; (ii) artigos publicados fora do período de tempo estipulado; (iii) revisões, resumos, monografias, dissertações e teses; (iv) pacientes com idade inferior a 18 anos; (v) estudos que combinam TOCE com outras terapias sem análise isolada do efeito da ESWT; (vi) estudos sem avaliação objetiva da dor e função osteoarticular; (vii) Artigos sem acesso ao texto completo.

A extração e síntese dos dados foram realizadas pelos revisores de forma independente, utilizando um formulário de coleta de dados previamente estabelecido. As características extraídas dos estudos incluíram: Dados gerais dos artigos (título, autor e ano), amostra, localização da dor, intensidade da dor, medida através de escalas, frequência e duração do tratamento, durabilidade do alívio da dor após as sessões e efeitos adversos da terapia.

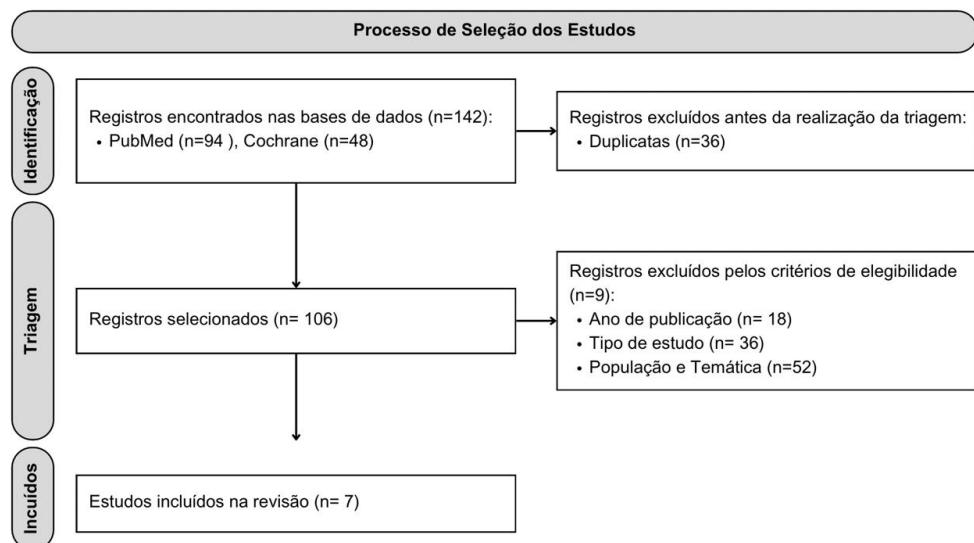
2.5 AVALIAÇÃO DE RISCO DE VIÉS

A avaliação da qualidade dos estudos selecionados foi feita a partir da ferramenta da Cochrane RoB 2 (revised tool for Risk of Bias in randomized trials). A ferramenta permite analisar criticamente a metodologia da revisão, através da identificação de possíveis vieses metodológicos analisando os aspectos: processo de randomização, desvios de intervenção, dados perdidos, avaliação de resultados, seleção dos resultados reportados e risco geral. Para cada item, classifica-se o risco de viés como baixo risco, alto risco ou moderado, garantindo maior confiabilidade aos resultados apresentados.

3 RESULTADOS

Foram encontrados um total de 142 artigos nas bases de dados. Após a exclusão de 68 duplicatas, a etapa de seleção realizada pela leitura de título, resumo e texto completo, e de acordo com os critérios de elegibilidade, permitiu a seleção de 7 estudos para compor a presente revisão. O fluxograma do processo de seleção dos artigos está ilustrado na Figura 1.

Figura 1: Processo de seleção dos estudos baseado no *guideline PRISMA*.



Fonte: Autores, 2025

As pesquisas selecionadas foram desenvolvidas principalmente na Polônia, com 2 artigos (RAJFUR et al., 2022; WALEWICZ et al., 2019). Os outros países estudados foram: China, Japão, Paquistão e Turquia, cada um com 1 artigo (CHEN et al., 2022; YAN et al., 2020; HASHIMOTO et al., 2024; FATIMA et al., 2022; CIRCI et al., 2018). Quanto ao idioma de publicação, constatou-se uma prevalência de artigos na língua inglesa, com todos os 7 artigos publicados neste idioma. Já em relação ao ano de publicação, o estudo mais antigo foi publicado no ano de 2018 (CIRCI et al., 2018) e o mais recente teve a publicação realizada em 2024 (HASHIMOTO et al., 2024). O ano com o maior

número de publicações foi 2022, com um total de 2 trabalhos (CHEN et al., 2022; FATIMA et al., 2022). Os estudos incluídos estão ilustrados na Tabela 1.

Tabela 1 – Estudos sobre a eficácia da Terapia por Ondas de Choque Extracorpóreas (TOCE), Marabá, Pará, 2025

Autor(es) e ano	Título do estudo	Amostra	Objetivo do estudo	Desfecho
Rajfur et al., 2022	Eficácia da Terapia por Ondas de Choque Extracorpóreas Focalizadas na Dor Lombar Crônica: Um Estudo Prospectivo Randomizado com Acompanhamento de 3 Meses	40 pacientes com discopatia	Avaliar a eficácia da TOCE focalizada na dor lombar crônica	Redução da dor (EVA: 7,2 → 1,5) após o tratamento, mantendo-se em 2,0 após 3 meses. Sem efeitos adversos.
Hashimoto et al., 2024	Terapia por Ondas de Choque Extracorpóreas para Lesões Meniscais Degenerativas	27 pacientes com meniscopatia	Avaliar alívio da dor e tempo de relaxamento T2	Dor reduziu de 3,4 → 1,2, mantendo-se em 0,4 após 12 meses. Sem efeitos adversos.
Fatima et al., 2022	Efeitos da Terapia por Ondas de Choque de Alta Energia na Tendinopatia Calcária	40 pacientes com tendinopatia	Avaliar dor, função e imagem ultrassonográfica	Redução da dor (7,8 → 3,3 em 12 semanas). Sem efeitos adversos.
Chen et al., 2022	Comparação de Regimes de TOCE na Dor Lombar Crônica	69 pacientes (34 LI, 35 MI)	Comparar intensidades baixa e média de TOCE	Grupo LI teve maior redução da dor e melhora funcional (ODI, HAS). Sem efeitos adversos.
Yan et al., 2020	TOCE para Tendinopatia Crônica do Tendão de Aquiles	34 pacientes com tendinopatia	Comparar curso longo e curto de tendinopatia	Redução média de dor em 65%. Efeitos adversos leves (equimoses, dormências).
Circi et al., 2018	TOCE na Síndrome do Impacto Subacromial	30 pacientes (24 mulheres, 6 homens)	Avaliar dor e função em relação à morfologia do acrômio	Redução dos escores SPADI dor (16,1 → 10,4), função e total. Sem efeitos adversos.
Walewicz et al., 2019	TOCE Radial em Dor Lombar Crônica	40 pacientes (20 rESWT, 20 sham)	Avaliar eficácia da TOCE radial	Redução da dor EVA: 4,7 → 2,0 em 3 meses no grupo rESWT; no grupo sham, dor aumentou. Sem efeitos adversos.

Fonte: Os autores, 2025

As variáveis discutidas entre os artigos analisados foram o tipo e localização da dor, intensidade da dor antes do tratamento, frequência e duração do tratamento, eficácia no tratamento (intensidade da dor após o tratamento) e os principais efeitos adversos do uso da Terapia por Ondas de Choque Extracorpóreas no tratamento de condições osteoarticulares com dor crônica. De maneira geral, os estudos demonstraram melhora significativa na intensidade da dor e na funcionalidade dos pacientes, com baixa taxa de efeitos adversos e evidência crescente de benefício clínico a curto e médio prazo, como apresentado na tabela 2.

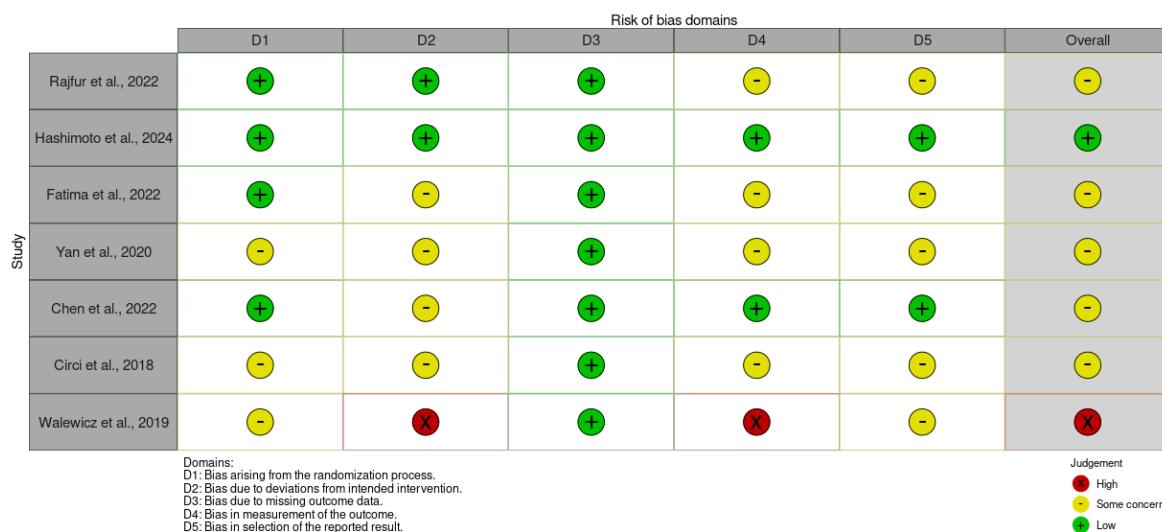
Tabela 2 - Comparação de Estudos sobre a Eficácia da Terapia por Ondas de Choque em Diferentes Condições Musculoesqueléticas. Marabá, Pará, 2025.

Estudo	Tipo de dor (localização)	Intensidade da dor (eva)	Frequência e duração do tratamento	Eficácia terapêutica	Efeitos adversos
Rajfur et al., 2022	Dor crônica lombossacral (L5-S1)	Média de 7,2 (experimental) e 7,3 (controle)	Sessões de 45 min, 5x/semana por 5 semanas	EVA: 7,2 → 1,5 (experimental); 7,3 → 2,9 (controle). Manutenção: 1,7 (1 mês) e 2,0 (3 meses) no grupo experimental.	Sem efeitos adversos
Hashimoto et al., 2024	Dor crônica no joelho, lesão degenerativa do menisco medial posterior	Média de 3,4 (experimental) e 4,3 (controle)	3 sessões de 15-20 min, 1 por semana	EVA: 3,4 → 1,2 (experimental); 4,3 → 4,1 (controle). Dor mantida em 0,4 (experimental) após 12 meses.	Sem efeitos adversos
Fatima et al., 2022	Dor crônica no ombro, tendinopatia calcária do manguito rotador	Média de 7,8 (experimental) e 7,9 (controle)	12 sessões, 2x/semana, por 6 semanas	Experimental: 7,8 → 5,0 (6 semanas) e 3,3 (12 semanas); Controle: 7,9 → 6,0 (6 semanas) e 4,75 (12 semanas).	Sem efeitos adversos
Chen et al., 2022	Dor lombar crônica (>12 semanas, sem causa específica)	Redução significativa no grupo LI (EVA movimento, $p < 0,05$)	Grupo LI: 6 aplicações (3/semana, 0,03 mJ/mm ³ , 4000 pulsos); Grupo MI: 2 aplicações (1/semana, 0,09 mJ/mm ³ , 4000 pulsos), durante 2 semanas	Redução significativa da dor e melhora funcional no grupo LI (ODI e HAS)	Sem efeitos adversos
Yan et al., 2020	Dor crônica na inserção do tendão de Aquiles	Média: $5,92 \pm 1,12$ (curso curto) e $5,87 \pm 1,10$ (curso longo)	1 sessão/semana por 5 semanas	Redução média de 65% da dor em ambos os grupos após 3 meses; sem diferença significativa entre cursos ($p = 0,487$)	Equimoses e dormências leves e transitórias
Circi et al., 2018	Síndrome do impacto subacromial (ombro)	Redução da dor: $16,1 \pm 5,1 \rightarrow 10,4 \pm 4,9$ ($p < 0,001$). Função: $37,3 \pm 19,8 \rightarrow 26,7 \pm 17,5$ ($p < 0,001$). Total: $53,4 \pm 24,5 \rightarrow 37,1 \pm 21,6$ ($p < 0,001$).	3 sessões (1/semana), 1500 pulsos/sessão (0,12 mJ/mm ²)	Melhora mantida em 12 semanas	Sem efeitos adversos
Walewicz et al., 2019	Dor lombar crônica (não radicular, pseudo-radicular)	EVA: 4,7 (pré); 4,4 (pós imediato); 2,7 (1 mês); 2,0 (3 meses)	10 sessões: 2/semana, 2000 pulsos; 2,5 bars; 5 Hz; 7 min/sessão	Redução significativa mantida após 3 meses; grupo sham retornou a 4,4 pontos	Sem efeitos adversos

Fonte: Os autores, 2025

O risco de viés dos estudos randomizados encontra-se representado na figura 2. Majoritariamente, os estudos apresentaram risco moderado de viés. Apenas 1 estudo apresentou domínio geral com elevado risco de viés (WALEWICZ et al., 2019). Os critérios da análise crítica basearam-se em um guia prático para a avaliação dos riscos de viés em revisões sistemáticas (STERNE et al., 2019). Nessa etapa, dois revisores trabalharam de forma independente, sendo que os conflitos foram resolvidos por uma terceira pessoa. Não foram excluídos nenhum dos estudos avaliados com alto risco de viés por evidenciarem limitações relacionadas a este projeto.

Figura 2. Avaliação de risco de viés por estudo incluído na revisão sistemática pela ferramenta Rob. 2 Cochrane. Marabá, Pará, 2025



Fonte: Os autores, 2025

Os estudos incluídos nesta revisão sistemática avaliaram a aplicação da Terapia por Ondas de Choque Extracorpóreas (TOCE) em diferentes tipos de dor osteomuscular crônica, todas quantificadas por meio da Escala Visual Analógica (EVA). Rajfur et al. (2022) investigaram a dor lombossacral crônica associada à discopatia L5-S1, com pontuação média inicial de dor de 7,2 na EVA no grupo experimental. De modo semelhante, Chen et al. (2022) analisaram a dor lombar crônica inespecífica e observaram alívio significativo da dor ao movimento, especialmente no grupo que recebeu protocolo de baixa intensidade. Hashimoto et al. (2024) avaliaram a dor no joelho decorrente de lesão degenerativa do menisco medial, com escore médio inicial de 3,4 na EVA no grupo experimental. Em relação à dor no ombro, Fatima et al. (2022) estudaram pacientes com tendinopatia calcificada do manguito rotador, cuja dor média inicial foi de 7,8 pontos na EVA. Da mesma forma, Circi et al. (2018) investigaram a síndrome do impacto subacromial. Além disso, Yan et al. (2020) abordaram a dor na região do tendão de Aquiles, com médias de 5,9 e 5,8 na EVA para os grupos de curta e longa duração

de sintomas, respectivamente. Por fim, Walewicz et al. (2019) também analisaram a dor lombar crônica não específica, com pontuações iniciais de dor variando entre 6 e 8 na EVA.

Em relação à frequência e duração do tratamento, observaram-se diferenças relevantes entre os estudos, refletindo a diversidade de protocolos utilizados. Rajfur et al. (2022) aplicaram sessões de 45 minutos, cinco vezes por semana durante cinco semanas, sempre acompanhadas de exercícios de estabilização. Por sua vez, Hashimoto et al. (2024) optaram por três sessões de 15 a 20 minutos, com aplicação semanal. Já Fatima et al. (2022) conduziram 12 sessões de TOCE ao longo de seis semanas, com duas aplicações por semana. No estudo de Chen et al. (2022), os pacientes do grupo de baixa intensidade receberam seis sessões (três por semana), enquanto o grupo de média intensidade realizou apenas duas sessões durante duas semanas. Yan et al. (2020), por sua vez, administrou uma sessão semanal durante cinco semanas. Os demais estudos incluídos também apresentaram variações semelhantes, como três sessões semanais (CIRCI et al., 2018) ou cinco sessões únicas aplicadas ao longo de cinco semanas (WALEWICZ et al., 2019).

De modo geral, todos os estudos relataram redução significativa da dor após o tratamento com TOCE. Rajfur et al. (2022) observaram queda da pontuação média na EVA de 7,2 para 1,5 no grupo experimental, enquanto no grupo controle a redução foi de 7,3 para 2,9. Hashimoto et al. (2024) constataram melhora de 3,4 para 1,2 na EVA após o tratamento. Já Fatima et al. (2022) relataram uma redução de 7,8 para 5,0 após seis semanas, e para 3,3 após 12 semanas de acompanhamento. O estudo de Chen et al. (2022) apontou que, embora ambos os grupos tenham melhorado, o grupo submetido à baixa intensidade de aplicação apresentou superioridade na redução da dor até seis semanas, embora essa diferença não tenha se mantido aos três meses. Yan et al. (2020) identificaram que pacientes com menor tempo de sintomas obtiveram melhores resultados funcionais, embora a dor medida pela EVA tenha diminuído em ambos os grupos. Importante destacar que, entre os estudos analisados, nenhum relatou efeitos adversos significativos relacionados ao uso da TOCE. Apenas Yan et al. (2020) mencionaram efeitos leves e autolimitados, como equimoses e desconforto local, os quais não exigiram interrupção do tratamento ou intervenção adicional.

4 DISCUSSÃO

O presente estudo avaliou a eficácia da terapia de ondas de choque extracorpórea no tratamento de dor osteoarticular crônica.

4.1 LOCALIZAÇÃO E TIPO DA DOR

A terapia por ondas de choque extracorpórea (TOCE) tem sido amplamente estudada no tratamento de tendinopatias e outras afecções musculoesqueléticas crônicas, com evidências crescentes de sua eficácia clínica. Dessa forma, ao comparar diferentes estudos, observa-se que há uma tendência comum de melhora da dor e capacidade funcional dos pacientes, mesmo que os resultados possam ser influenciados por fatores como o local da aplicação, a intensidade de ondas, a frequência das sessões e a duração dos sintomas.

No estudo de Yan et al. (2020), por exemplo, a TOCE foi aplicada em pacientes com tendinopatia crônica do tendão de Aquiles, comparando-se grupos com dor de curta duração (3 a 6 meses) e longa duração (>6 meses), no qual ambos obtiveram melhora da dor e da função, avaliadas por VAS e AOFAS, embora o grupo com sintomas mais recentes tenha apresentado melhor desempenho funcional. Desse modo, o estudo sugere que a cronicidade da dor pode interferir na magnitude dos resultados terapêuticos. Contudo, essa conclusão vai ao encontro do que foi apontado por Stanias et al. (2019), que indicam a duração da tendinopatia como um fator limitante para o sucesso da TOCE, devido às alterações biológicas mais resistentes em tecidos cronicamente lesionados.

Por outro lado, Fatima et al. (2022), ao tratarem pacientes com tendinopatia calcificada do manguito rotador utilizando TOCE de alta energia (0,32 mJ/mm², 120 Hz, 2000 pulsos), relataram redução significativa da dor e melhora da função e qualidade de vida em comparação com o grupo controle que recebeu apenas fisioterapia convencional. Ao contrário de Yan et al. (2020), a duração da dor não foi uma variável de comparação, porém, a melhora também foi acompanhada de alterações estruturais favoráveis observadas por ultrassonografia, o que corrobora os efeitos morfológicos já descritos por Notarnicola et al (2017), reforçando os mecanismos regenerativos atribuídos à TOCE.

Em relação à síndrome do impacto subacromial, Circi et al. (2018) evidenciaram que a aplicação da TOCE foi eficaz na redução da dor (SPADI), independentemente do tipo anatômico de acrômio. Diante disto, tal resultado contrasta com a hipótese biomecânica clássica de que determinadas morfologias do acrônio, como o tipo 3, estariam associadas a piores prognósticos. Portanto, é reforçada a ideia de que a ação da TOCE pode superar barreiras anatômicas predisponentes, possivelmente devido aos seus efeitos anti-inflamatórios e de estimulação tecidual, também destacados por Wang et al. (2012), que relataram a indução de fatores angiogênicos e osteogênicos com o uso da técnica.

No contexto articular, um estudo clínico com 27 pacientes explorou a aplicação da TOCE no tratamento de osteoartrite de joelho, utilizando ondas focais de 0,25 mJ/mm² em três sessões. Nesse cenário, os resultados mostraram uma redução significativa do tempo de relaxamento T2 na

ressonância magnética, além de alívio da dor, sugerindo efeitos condroprotetores (HASHIMOTO et al., 2024). Tais efeitos vão ao encontro do que já havia sido observado em modelos animais por Zhang et al (2022), os quais demonstraram regeneração cartilaginosa e estímulo à matriz extracelular após aplicação da TOCE.

No que diz respeito à dor lombar crônica, em um estudo realizado na Polônia aplicou a terapia por ondas de choque extracorpórea focada ($0,15 \text{ mJ/mm}^2$, 1000 pulsos, 4 Hz) associada a exercícios de estabilização. Nessa abordagem, a terapia combinada apresentou melhora significativa na dor (VAS e LPS) e na funcionalidade (ODI), com manutenção dos efeitos por até três meses (RAJFUR et al., 2022). Comparativamente, o estudo de Chen et al. (2022) avaliou diferentes intensidades e distribuições da energia terapêutica: um protocolo de baixa intensidade ($0,03 \text{ mJ/mm}^2$ em 6 sessões) e outro de média intensidade ($0,09 \text{ mJ/mm}^2$ em 2 sessões). Dessa forma, ambos apresentaram efeitos positivos, porém o protocolo de baixa intensidade com sessões mais frequentes demonstrou maior eficácia a curto prazo. Com isso, tal achado reforça o que foi previamente discutido por estudos citados no próprio artigo (WANG et al., apud CHEN et al., 2022), que sugerem que a maior frequência de estímulos pode promover maior ativação celular e remodelação tecidual, mesmo com menor carga energética por sessão.

4.2 INTENSIDADE DA DOR (EVA): ANTES E DEPOIS DO TRATAMENTO

No estudo conduzido por Rajfur et al. (2022), a terapia foi aplicada em pacientes com dor lombar crônica, combinando a TOCE com exercícios de estabilização da coluna vertebral. Como resultado, observou-se uma redução expressiva na intensidade da dor, com os escores de EVA diminuindo de 7,2 para 1,5 no grupo experimental. Em contraste, o grupo controle, que realizou apenas os exercícios, apresentou uma redução mais modesta, de 7,3 para 2,9. De modo semelhante, Stania et al. (2020), em um estudo comparativo, constataram que a associação entre a terapia por ondas de choque e a cinesioterapia promoveu uma redução mais significativa nos níveis de dor lombar quando comparada à aplicação isolada da cinesioterapia, reforçando os benefícios da abordagem combinada no manejo da dor crônica.

Chen et al. (2021) demonstraram que protocolos de baixa intensidade ($0,03 \text{ mJ/mm}^2$), aplicados em seis sessões, foram mais eficazes na redução da dor lombar crônica do que protocolos de média intensidade ($0,09 \text{ mJ/mm}^2$) administrados em apenas duas sessões, ainda que ambos tivessem a mesma dose total de energia. Especificamente, houve uma diminuição da EVA de 6,8 para 2,4 no grupo de baixa intensidade, enquanto os pacientes do grupo de média intensidade apresentaram melhora menos expressiva. Desse modo, esses achados sugerem que a maior frequência de aplicação, mesmo com

menor intensidade por sessão, pode potencializar os efeitos terapêuticos da TOCE. Corroborando essa ideia, Walewicz et al. (2019) também destacaram a relevância da distribuição da energia ao longo do tempo, associando essa estratégia a uma modulação mais eficaz da dor e a melhores desfechos clínicos.

Nos casos de tendinopatias, Yan et al. (2020) demonstraram que a aplicação da TOCE resultou em significativa redução da dor tanto nos pacientes com dor de curta duração (3 a 6 meses) quanto naqueles com dor mais prolongada (acima de 6 meses), com a EVA média diminuindo de 6,6 para 2,2. De forma comparável, Fatima et al. (2021) relataram redução da EVA de 7,1 para 2,0 em pacientes com tendinopatia calcificada do manguito rotador submetidos à TOCE de alta energia, associada a ganhos na funcionalidade e qualidade de vida. Ademais, o estudo evidenciou alterações estruturais positivas no exame ultrassonográfico, reforçando a superioridade da intervenção em relação à fisioterapia convencional. Assim, ambos os estudos apontam para a efetividade da TOCE, com destaque para seus benefícios tanto clínicos quanto estruturais.

Em quadros articulares, como a osteoartrite de joelho, Hashimoto et al. (2024) observaram redução da EVA de 6,9 para 3,1 após três sessões de TOCE, evidenciando seus efeitos anti-inflamatórios e condroprotetores. Esses achados corroboram os resultados de Zhao et al. (2017), que também relataram melhora significativa na dor e na função articular com a terapia. De forma semelhante, Circi et al. (2016) verificaram uma queda da EVA de 6,1 para 2,5 em pacientes com síndrome do impacto subacromial, independentemente da morfologia do acrômio, o que reforça que a eficácia da TOCE não está restrita por alterações estruturais predisponentes. Assim, os estudos convergem ao demonstrar a aplicabilidade da TOCE tanto em desordens articulares quanto em condições musculoesqueléticas com fatores anatômicos associados.

4.3 PARÂMETROS DE APLICAÇÃO DA TOCE

Em relação aos parâmetros de aplicação utilizados, como intensidade, frequência, número de pulsos e sessões e intervalos entre aplicações, observou-se considerável heterogeneidade nos protocolos empregados. Quanto à intensidade de aplicação, os estudos analisados demonstram uma variação significativa nos parâmetros energéticos. Chen et al. (2021) compararam diretamente protocolos de baixa intensidade ($0,03 \text{ mJ/mm}^2$) versus média intensidade ($0,09 \text{ mJ/mm}^2$) no tratamento da dor lombar crônica, mantendo a mesma dose total de energia. Os resultados indicaram superioridade do protocolo de baixa intensidade com maior número de sessões (6 sessões em 2 semanas) em comparação ao protocolo de média intensidade com menor número de sessões (2 sessões em 2 semanas), sugerindo que a distribuição da energia ao longo do tempo pode ser mais relevante que a intensidade isolada. Em contrapartida, o estudo de Fatima et al. (2021) utilizaram um protocolo de alta

energia (0,32 mJ/mm²) no tratamento de tendinopatias calcificadas do manguito rotador, com resultados significativamente superiores em comparação à fisioterapia convencional.

Corroborando os achados de Chen et al. (2021), uma meta-análise recente envolvendo pacientes com dor lombar crônica também evidenciou que protocolos com menor intensidade energética (0,03 a 0,1 mJ/mm²), porém aplicados com maior frequência e número de sessões, tendem a produzir melhores desfechos clínicos na redução da dor e melhora funcional, quando comparados a aplicações mais intensas com menor frequência. Esses dados reforçam a hipótese de que a distribuição da energia ao longo do tempo, com estímulos repetidos e menos agressivos, pode modular mais eficientemente os mecanismos de alívio da dor (LIU et al., 2023). Em sentido semelhante, um estudo com pacientes em tratamento de fascite plantar comparando diferentes frequências (10 vs. 15 Hz) com igual número de sessões demonstrou que ambos os regimes promoveram melhora significativa, sugerindo que a flexibilidade nos parâmetros pode ser eficaz, desde que mantida a constância e o volume total de energia aplicada (KALBANI et al., 2024). Tais achados sustentam a necessidade de individualização dos protocolos, considerando não apenas a intensidade isolada, mas seu equilíbrio com a frequência e a duração do tratamento.

Quanto ao número de pulsos por sessão, em 3 dos 7 estudos observou-se relativa consistência, com valores predominantemente entre 1000 e 2000 pulsos. Rajfur et al. (2022) aplicaram 1000 pulsos a 4 Hz na região lombar e sacral, enquanto Hashimoto et al. (2024) utilizaram 2000 impulsos no tratamento de lágrimas meniscais degenerativas. A frequência de aplicação também apresentou variações, com valores entre 4 Hz e 120 Hz, sendo que frequências mais baixas são geralmente associadas a aplicações de maior intensidade.

Em um estudo comparativo, uma revisão sistemática sobre TOCE para condições ortopédicas destacou que, entre os ensaios clínicos randomizados analisados, o número médio de impulsos por sessão variou de 250 a 6000, com uma média de aproximadamente 2029 impulsos. A frequência das sessões variou de 1 a 42 dias, com um intervalo médio de 9,13 dias entre as sessões. Esses dados reforçam a falta de consenso sobre os parâmetros ideais de aplicação, evidenciando a necessidade de mais pesquisas para determinar protocolos otimizados (SCHIMITZ et al., 2015). Portanto, a variabilidade nos protocolos de TOCE, especialmente no que diz respeito ao número de pulsos por sessão e à frequência de aplicação, destaca a importância de estudos adicionais para estabelecer diretrizes padronizadas que maximizem a eficácia do tratamento.

O número ideal de sessões e os intervalos entre aplicações representam outro aspecto crucial dos protocolos de TOCE. No estudo de Yan et al. (2020) compararam cursos de tratamento curtos versus longos em pacientes com tendinopatia do tendão de Aquiles, observando que ambos os

protocolos resultaram em melhora significativa dos parâmetros clínicos, embora com diferenças nas taxas de satisfação e no tempo de recuperação. Já no ensaio clínico com pacientes com tendinopatia calcificada do manguito rotador foi adotado um protocolo de 12 sessões distribuídas em 6 semanas (2 sessões/semana) para tendinopatias calcificadas, enquanto optaram por 3 sessões com intervalo semanal para o tratamento lesões meniscais (FATIMA et al., 2024; HASHIMOTO et al., 2024)

Sob esse viés, Schmitz et al. (2015) sugerem que um protocolo ideal de TOCE consiste em três sessões semanais, com 2000 impulsos por sessão e a maior densidade de fluxo de energia tolerável pelo paciente. Além disso, um estudo realizado com pacientes diagnosticados tendinopatia calcificante sintomática demonstrou que um protocolo individualizado de rESWT, adaptado conforme a resposta do paciente, resultou em uma taxa de sucesso de 92% após um ano, com uma média de 7 sessões. Esses achados indicam que tanto a personalização quanto a distribuição adequada das sessões podem ser cruciais para a eficácia do tratamento, ressaltando a necessidade de protocolos flexíveis e adaptáveis às necessidades individuais dos pacientes (MALLIAROPOULOS et al., 2017).

4.4 EFEITOS ADVERSOS DA TOCE

No que concerne aos efeitos adversos, a TOCE é geralmente considerada uma modalidade terapêutica segura, com baixa incidência de complicações significativas, com apenas 1 dos 7 artigos apresentando efeitos colaterais após o uso. O estudo de Schimitz et al., (2015) reforçou essa perspectiva, destacando que, entre os ensaios clínicos randomizados avaliados, não houve relatos de eventos adversos graves relacionados à TOCE. Os efeitos colaterais observados foram geralmente leves, como desconforto temporário, eritema cutâneo e inchaço localizado. Além disso, um estudo multicêntrico envolvendo 272 pacientes tratados com TOCE para epicondilite lateral registrou efeitos adversos leves, como vermelhidão transitória da pele (21,1%), dor (4,8%) e pequenos hematomas (3,0%). Eventos mais raros incluíram enxaqueca e síncope, mas nenhum parâmetro físico das ondas de choque pôde ser definitivamente identificado como causa desses efeitos (SILVA, COSTA, SILVA, 2024). A baixa incidência de efeitos adversos na TOCE pode ser atribuída a vários fatores, incluindo a aplicação controlada de energia, a focalização precisa das ondas de choque e a ausência de necessidade de procedimentos invasivos. Essas características tornam a TOCE uma opção terapêutica segura e eficaz para diversas condições musculoesqueléticas (LIU et al., 2023).

No entanto, do ponto de vista metodológico, os estudos analisados apresentam limitações que devem ser consideradas na interpretação dos resultados. Uma das principais limitações referentes à presente pesquisa foi a seleção de estudos avaliados com baixo risco de viés, tendo a maioria apresentado moderado risco. Além disso, a heterogeneidade dos protocolos de tratamento representa

outra limitação significativa na literatura atual sobre TOCE. Conforme discutido anteriormente, os estudos analisados apresentam considerável variabilidade nos parâmetros de aplicação, incluindo intensidade, frequência, número de pulsos, número de sessões e intervalos entre aplicações. Esta heterogeneidade dificulta a comparação direta entre estudos e o estabelecimento de diretrizes universais para a prática clínica. Além disso, a ausência de grupos placebo adequados em alguns estudos também representa uma limitação metodológica relevante. Finalmente, a variabilidade nas medidas de desfecho utilizadas nos diferentes estudos dificulta a síntese quantitativa dos resultados e a realização de meta-análises robustas. Embora instrumentos como a escala EVA para dor e questionários funcionais específicos sejam frequentemente utilizados, a heterogeneidade nos tempos de avaliação e na definição de sucesso terapêutico limita a comparabilidade entre os estudos.

Além disso, sugere-se que sejam realizados mais estudos que priorizem a padronização dos protocolos de tratamento, uma vez que a variabilidade observada nos parâmetros de aplicação dificulta a comparação entre os estudos e o estabelecimento de diretrizes claras. A durabilidade dos efeitos terapêuticos da TOCE, especialmente em tratamentos de longo prazo, também merece maior investigação, assim como a identificação de preditores de resposta terapêutica, que poderiam otimizar a personalização do tratamento. Por fim, estudos de custo-efetividade que considerem o impacto da TOCE na qualidade de vida e no uso de recursos de saúde poderiam fornecer informações cruciais para embasar decisões clínicas e políticas de saúde.

5 CONCLUSÃO

A presente revisão sistemática evidencia que a Terapia por Ondas de Choque Extracorpóreas (TOCE) representa uma alternativa terapêutica promissora e eficaz no manejo da dor osteoarticular crônica, com benefícios observados em diferentes regiões anatômicas, como ombro, joelho, coluna lombar e tendão de Aquiles. Os estudos incluídos demonstraram, de maneira consistente, redução significativa da dor aferida por meio da Escala Visual Analógica (EVA), melhora funcional e baixa incidência de efeitos adversos relevantes, reforçando o perfil de segurança do método.

Apesar da heterogeneidade entre os protocolos utilizados — no que se refere à intensidade das ondas, número de sessões e condições clínicas específicas — a eficácia clínica da TOCE manteve-se evidente na maioria dos estudos analisados. Além disso, fatores como o tempo de duração dos sintomas, o tipo de afecção tratada e a associação com exercícios terapêuticos parecem influenciar positivamente os desfechos clínicos.

Portanto, embora ainda sejam necessários ensaios clínicos randomizados de maior escala e padronização dos protocolos de aplicação, os achados desta revisão contribuem para a consolidação

da TOCE como uma intervenção não invasiva, segura e eficaz no contexto da reabilitação musculoesquelética, com impactos significativos na qualidade de vida dos pacientes acometidos por dor crônica.

REFERÊNCIAS

AGUIAR, Débora Pinheiro et al. Prevalência de dor crônica no Brasil: revisão sistemática. *BrJP*, São Paulo, v. 4, p. 257–267, out. 2021.

CHAVES, Camila Teixeira de Oliveira Penna et al. Avaliação da eficácia das ondas de choque no tratamento da epicondilite lateral. *Revista Delos*, Rio de Janeiro, v. 17, n. 61, p. e2546, jan. 2024.

CHEN, Y. et al. Comparison of different intensities of extracorporeal shock wave therapy for chronic low back pain: a randomized controlled trial. *Pain Physician*, Florida, v. 25, n. 8, p. E1211–E1218, nov. 2022.

CIRCI, E. et al. The effectiveness of extracorporeal shockwave treatment in subacromial impingement syndrome and its relation with acromion morphology. *Acta Orthopaedica et Traumatologica Turcica*, Istambul, v. 51, n. 5, p. 393–397, out. 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.aott.2017.08.002>. Acesso em: 13 maio 2025.

FATIMA, A. et al. Efeitos da terapia extracorpórea por ondas de choque de alta energia na dor, incapacidade funcional, qualidade de vida e alterações ultrassonográficas em pacientes com tendinopatia calcificada do manguito rotador. *BioMed Research International*, Cairo, v. 2022, p. 1230857, ago. 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1155/2022/1230857>. Acesso em: 13 maio 2025.

HASHIMOTO, S. et al. Extracorporeal shockwave therapy for degenerative meniscal tears results in a decreased T2 relaxation time and pain relief: an exploratory randomized clinical trial. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*, Heidelberg, v. 32, p. 3141–3150, jan. 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.1002/ksa.12384>. Acesso em: 13 maio 2025.

KALBANI, F. A. L. et al. Comparação entre dois protocolos de terapia por ondas de choque para pacientes com fascite plantar: um estudo piloto. *PLOS ONE*, San Francisco, v. 19, n. 5, p. e0302553, maio 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0302553>. Acesso em: 13 maio 2025.

LIU, K.; ZHANG, Q.; CHEN, L. et al. Eficácia e segurança da terapia por ondas de choque extracorpóreas na dor lombar crônica: uma revisão sistemática e meta-análise de 632 pacientes. *Journal of Orthopaedic Surgery and Research*, London, v. 18, p. 455, set. 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1186/s13018-023-03943-x>. Acesso em: 13 maio 2025.

MALLIAROPOULOS, N. et al. Terapia por ondas de choque extracorpóreas radiais individualizadas (rESWT) para tendinopatia calcificada sintomática do ombro: um estudo clínico retrospectivo. *BMC Musculoskeletal Disorders*, London, v. 18, p. 513, nov. 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1186/s12891-017-1873-x>. Acesso em: 13 maio 2025.

MENDONÇA, J. et al. Abordagens multidisciplinares para o tratamento da dor crônica: uma revisão das terapias integrativas e estratégias de manejo da dor crônica, incluindo medicamentos, fisioterapia e terapias alternativas. *Brazilian Journal of Implantology and Health Sciences*, São Paulo, v. 5, n. 5, p. 129–144, dez. 2023.

MOURA, Ana Laura Guimarães et al. Abordagem da dor crônica na atenção básica: uma revisão. *Revista Contemporânea*, Belo Horizonte, v. 4, n. 10, p. e5992, mar. 2024.

NOTARNICOLA, A.; MORETTI, B. Extracorporeal Shockwave Therapy (ESWT) in Achilles Tendinopathy. *British Medical Bulletin*, Oxford, v. 124, n. 1, p. 83–95, jun. 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1093/bmb/ldx009>. Acesso em: 13 maio 2025.

PADILHA, Grasiele Correa de Melo et al. Programa de tratamento multidisciplinar para melhora da dor e incapacidade associada à dor crônica lombar inespecífica. *BrJP*, São Paulo, v. 7, p. e20240005, jan. 2024.

RAJFUR, K. et al. Eficácia da terapia por ondas de choque extracorpóreas focalizadas na dor lombar crônica: um estudo prospectivo randomizado de acompanhamento de 3 meses. *Medical Science Monitor*, New York, v. 28, p. e936614, ago. 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.12659/MSM.936614>. Acesso em: 13 maio 2025.

SANTOS, Patricia Souza et al. Repercussões do grupo de postura para idosos com doenças osteoarticulares: uma experiência na estratégia de saúde da família. *Brazilian Journal of Development*, Curitiba, v. 7, n. 5, p. 52483–52487, maio 2021.

SANTOS KANEMATSU, Jaqueline dos et al. Impacto da dor na qualidade de vida do paciente com dor crônica. *Revista de Medicina*, São Paulo, v. 101, n. 3, p. 1–9, set. 2022.

SCHMITZ, C. 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*, Oxford, v. 116, n. 1, p. 115–138, mar. 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.1093/bmb/ldv047>. Acesso em: 13 maio 2025.

SILVA, Beatriz Augusta; COSTA, Raquel Alves da; SILVA, Ariane Émily da. Efeitos colaterais da terapia extracorpórea por ondas de choque (ESWT) no tratamento do cotovelo de tenista. *British Journal of One Health*, Londres, v. 1, n. 2, p. 50–56, fev. 2024. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/387680596>. Acesso em: 13 maio 2025.

STANIA, M. et al. Extracorporeal Shock Wave Therapy for Achilles Tendinopathy. *BioMed Research International*, Cairo, v. 2019, p. 3086910, out. 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1155/2019/3086910>. Acesso em: 13 maio 2025.

STERNE, J. A. C. et al. RoB 2: a revised tool for assessing risk of bias in randomised trials. *BMJ*, London, v. 366, p. l4898, ago. 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1136/bmj.l4898>. Acesso em: 13 maio 2025.

WALEWICZ, K. et al. Effect of radial extracorporeal shock wave therapy on pain intensity, functional efficiency, and postural control parameters in patients with chronic low back pain: a randomized clinical trial. *Journal of Clinical Medicine*, Basel, v. 8, n. 9, p. 1376, set. 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/jcm8091376>. Acesso em: 13 maio 2025.

WANG, C. J. et al. Extracorporeal shockwave therapy in musculoskeletal disorders. *Journal of Orthopaedic Surgery and Research*, London, v. 7, art. 11, mar. 2012. Disponível em: <https://doi.org/10.1186/1749-799X-7-11>. Acesso em: 13 maio 2025.

YAN, B. et al. Terapia por ondas de choque extracorpóreas para pacientes com tendinopatia crônica de Aquiles em curso longo ou curto. BioMed Research International, Cairo, v. 2020, p. 7525096, dez. 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1155/2020/7525096>. Acesso em: 13 maio 2025.

ZHANG, Y. et al. Biological response of extracorporeal shock wave therapy to tendinopathy in vivo: review. Frontiers in Veterinary Science, Lausanne, v. 9, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.3389/fvets.2022.851894>. Acesso em: 13 maio 2025.