



Escola Superior de Saúde Fernando Pessoa

Licenciatura em Fisioterapia

Projeto de Graduação

**A efetividade da terapia de ondas de choque radiais  
na dor e funcionalidade de utentes com epicondilite  
lateral do cotovelo: Uma revisão de literatura**

Bruno Ribeiro  
Estudante de Fisioterapia  
Escola Superior de Saúde Fernando Pessoa  
[36777@ufp.edu.pt](mailto:36777@ufp.edu.pt)

Prof. Doutor Ricardo Cardoso  
Professor Orientador  
Escola Superior de Saúde Fernando Pessoa  
[rcardoso@ufp.edu.pt](mailto:rcardoso@ufp.edu.pt)

Porto, junho de 2022

## Resumo

**Objetivo:** Verificar a efetividade da terapia por ondas de choque radiais (OCR), no tratamento da epicondilite lateral (EL), quanto à dor e funcionalidade. **Metodologia:** Foi realizada uma pesquisa computadorizada com a seguinte combinação de palavras-chave, nas bases de dados da *PubMed/Medline* e *Web Of Science*: (“Radial Shock Wave Therapy” OR “Shock Wave Therapy” OR “Extracorporeal Shock Wave Therapy”) AND (“Tennis Elbow” OR “Lateral Epicondylitis” OR “Lateral Humeral Epicondylitis”). Já na base de dados *PEDro*, foi efetuada a combinação de apenas 2 palavras-chave de cada termo, em cada pesquisa. Para a avaliação da qualidade metodológica recorreu-se à escala da *Physiotherapy Evidence Database (PEDro)*. **Resultados:** Nesta revisão estão incluídos 5 estudos que cumpriram todos os critérios de elegibilidade, e que apresentam um total de 218 participantes, bem como uma média aritmética de 6,8/10 na escala *PEDro*. **Conclusão:** A técnica de OCR apresenta efeitos positivos no tratamento da EL, em termos de dor e funcionalidade. **Palavras-chave:** Terapia de Ondas de Choque Radiais; Terapia de Ondas de Choque; Terapia de Ondas de Choque Extracorporais; Cotovelo de Tenista; Epicondilite Lateral; Epicondilite Humeral Lateral.

## Abstract

**Aim:** To verify the effectiveness of radial shock wave therapy (RSW) in the treatment of lateral epicondylitis (LE), in terms of pain and functionality. **Methodology:** A computerized search was performed using the following combination of keywords in the *PubMed/Medline* and *Web Of Science* databases: (“Radial Shock Wave Therapy” OR “Shock Wave Therapy” OR “Extracorporeal Shock Wave Therapy”) AND (“Tennis Elbow” OR “Lateral Epicondylitis” OR “Lateral Humeral Epicondylitis”). In the *PEDro* database only 2 keywords of each term were combined in each search. **Results:** This review includes 5 studies, which all them fulfilled eligibility criteria, and which have a total of 218 participants, as well as an arithmetic mean of 6.8/10 on the *PEDro* scale. **Conclusion:** The RSW technique has positive effects in the treatment of LE, in terms of pain and functionality. **Key words:** Radial Shock Wave Therapy; Shock Wave Therapy; Extracorporeal Shock Wave Therapy; Tennis Elbow; Lateral Epicondylitis; Lateral Humeral Epicondylitis.

## **Introdução**

A epicondilite lateral (EL) é uma condição músculo-esquelética também denominada por cotovelo de tenista, e é definida como uma tendinopatia dos músculos extensores do punho, cujo tendão se encontra fixado ao epicôndilo lateral do úmero (Tarpada, Morris, Lian e Rashidi, 2018; Kim, Yoo, Choi e Park, 2019; Ma e Wang, 2020). Apresenta ainda um grande impacto a nível social e económico, por ser uma condição limitante que pode impedir a execução de atividades da rotina diária, como a atividade profissional (Ma e Wang, 2020).

Apesar da designação de cotovelo de tenista, apenas 10% dos indivíduos que estão acometidos com EL, jogam ténis, embora 75% dos tenistas apresentam dor no cotovelo derivada à referida condição músculo-esquelética (Buchanan e Varacallo, 2018). Estima-se ainda que afeta 1 a 3% da população geral, sendo mais prevalente em indivíduos com idade superior a 40 anos, não havendo portanto qualquer diferença entre géneros (Bisset e Vicenzino, 2015; Riff et al., 2018; Sandhu et al., 2020). No entanto há relação quanto ao braço dominante, e tipo de trabalho/atividade desempenhado (designadamente movimentos repetidos de extensão do punho, e de preensão da mão) (Patiño et al., 2018; Johns e Shridhar, 2020).

Por norma a EL surge devido ao sobreuso dos músculos extensores presentes no antebraço (principalmente do extensor radial curto do carpo), do movimento forçado de extensão do punho, e/ou trauma direto sobre o epicôndilo lateral do úmero, que conduzem a uma inflamação do tendão dos músculos extensores, em fase inicial, mas que poderam levar a uma tendinopatia degenerativa (Jeon et al., 2014; Tarpada, Morris, Lian e Rashidi, 2018).

O quadro clínico de um indivíduo que apresenta esta condição músculo-esquelética é constituído por dor na face lateral do cotovelo, podendo esta irradiar em direção ao punho e/ou ombro homolateral, e que é despertada ou intensificada tendo em conta as atividades desempenhadas, em que os músculos presentes no antebraço são recrutados. Consequentemente irá haver défices na funcionalidade do indivíduo, ao nível do antebraço e mão, pela fraqueza muscular existente provocada pela presença da dor, sendo que a mobilidade do cotovelo acometido, por norma não sofre alterações (Brummel, Baker III, Hopkins e Baker Jr, 2014; Ma e Wang, 2020). É destacada a sensibilidade dolorosa na origem do músculo extensor radial curto do carpo (Ma e Wang, 2020).

O diagnóstico da EL é realizado essencialmente a partir de um exame subjetivo e objetivo aplicado ao indivíduo, sendo que exames de imagiologia são apenas utilizados para diagnóstico diferencial (Jeon et al., 2018; Ma e Wang, 2020). Testes musculares capazes de despertar a sintomatologia dolorosa são considerados eficientes, tal como o teste de *Cozen* (Ma e Wang, 2020).

Já no que concerne ao tratamento da EL este divide-se em cirúrgico, e não cirúrgico, sendo este último tipo de tratamento composto essencialmente pelo tratamento de fisioterapia (recorrendo a técnicas como o exercício clínico), uso de órteses, alteração do estilo de vida, acupuntura, e terapia de ondas de choque, complementado pela terapia farmacológica (Ahmed, Rayyan, Zikria e Salameh, 2022).

Sendo a técnica em estudo a terapia por ondas de choque, onde esta apresenta como objetivos a cicatrização de tecidos, havendo promoção da neovascularização, e estimulação das fibras nervosas com o intuito de se atingir um efeito de analgesia, e é altamente recomendada como terapia convencional não invasiva (Staples et al., 2008; Notarnicola e Moretti, 2012; Wang, 2012). As ondas de choque podem também ser designadas por ondas de energia acústica, aplicadas à superfície da pele, no local da condição/problema (Leung, Malliaropoulos, Korakakis e Padhiar, 2018).

A terapia por ondas de choque divide-se em radiais e focais, sendo as primeiras mencionadas as que irão ser desenvolvidas neste estudo de revisão. E estas não se focam apenas a uma área/tecido para tratamento, ao contrário das ondas de choque focais (OCF), o que é benéfico, pois podem atuar sobre outras áreas que podem também estar ou não comprometidas, para além do local de dor (Loske e Moya, 2021). As ondas de choque radiais (OCR) diferenciam-se ainda por possuir um tipo de ação balístico, e não terem um efeito de penetração tão presente como as OCF, atuando mais superficialmente (Cleveland, Chitnis e McClure, 2007; Speed, 2014).

Pelo facto da EL ser uma condição que causa um grande impacto no estilo de vida dos indivíduos que a detêm, pela existência de dor, que consequentemente induz à diminuição de funcionalidade, torna-se pertinente encontrar uma forma de tratamento não invasivo que vise ser eficaz nesses sintomas e sinais. Portanto este estudo de revisão irá ter o objetivo de identificar os efeitos que as OCR podem provocar em indivíduos com EL, relativamente às problemáticas associadas, para que esta técnica seja implementada com uma maior frequência neste tipo de casos.

## Metodologia

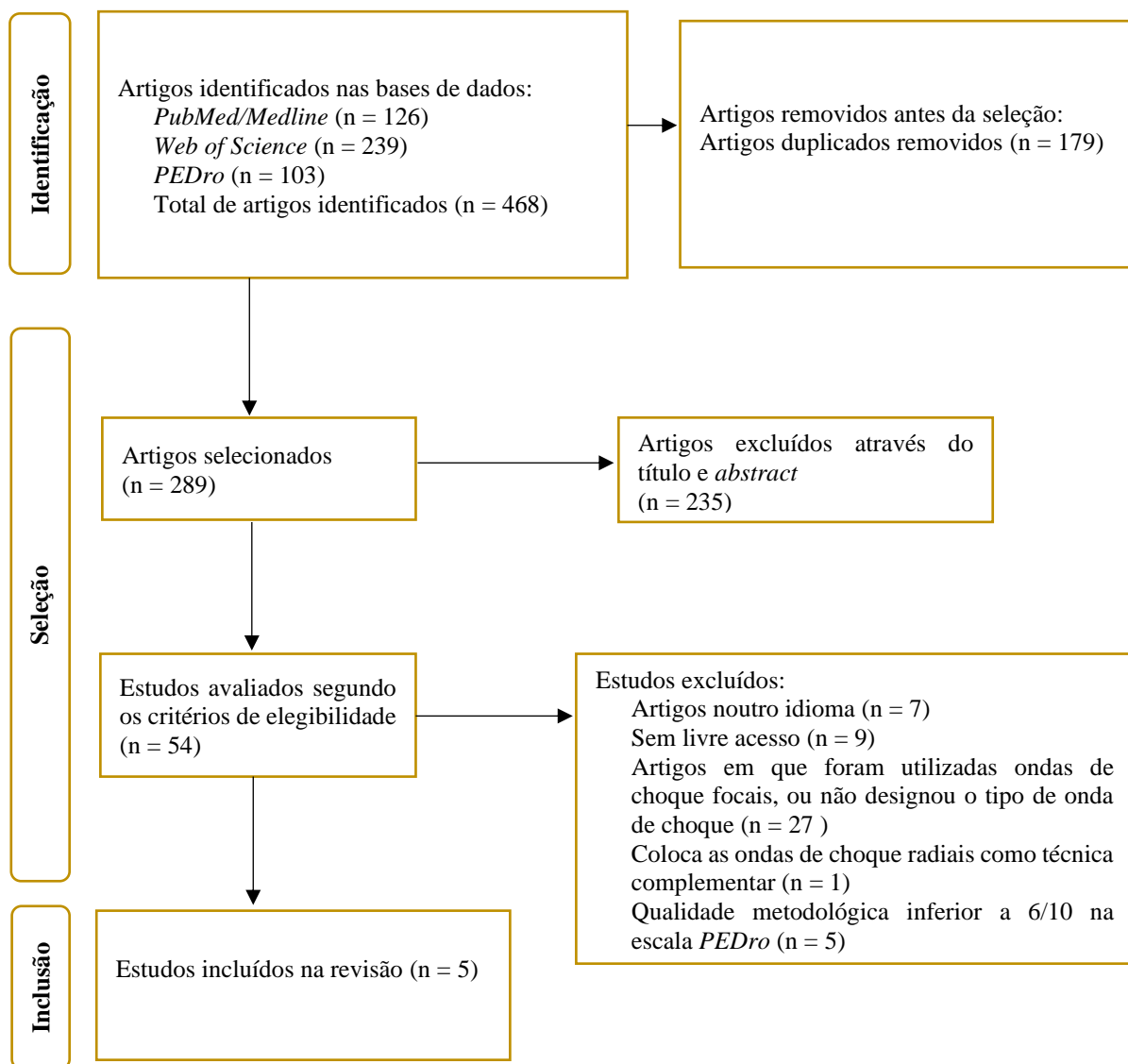
Para esta revisão de literatura foi necessária a pesquisa computadorizada através das bases de dados da *PubMed/Medline*, *PEDro*, e *Web of Science*, objetivando selecionar estudos randomizados controlados / clínicos, publicados até ao mês de abril de 2022. De modo a que a pesquisa se focasse no tema em questão foi necessária a seguinte combinação de palavras-chave: (“*Radial Shock Wave Therapy*” OR “*Shock Wave Therapy*” OR “*Extracorporeal Shock Wave Therapy*”) AND (“*Tennis Elbow*” OR “*Lateral Epicondylitis*” OR “*Lateral Humeral Epicondylitis*”), para as bases de dados da *PubMed/Medline* e *Web of Science*. Já para a realização da pesquisa na *PEDro*, a pesquisa foi efetuada de forma diferente, combinando apenas 2 palavras-chave em cada pesquisa, portanto as combinações utilizadas foram as seguintes: (“*Radial Shock Wave Therapy*” / “*Shock Wave Therapy*” / “*Extracorporeal Shock Wave Therapy*”) com cada uma das seguintes palavras-chave (“*Tennis Elbow*” / “*Lateral Epicondylitis*” / “*Lateral Humeral Epicondylitis*”). De forma a aprimorar os critérios de pesquisa, e expor as diferentes fases que foram necessárias para que a seleção de artigos fosse o mais específica, e criteriosa possível, expressando ainda os motivos pelos quais alguns estudos tivessem sido excluídos, este estudo de revisão foi realizado de acordo com o *Preferred Reporting Items for Systematic reviews and Meta-Analyses statement* (PRISMA) (Moher et al., 2009).

Para se atingirem os resultados pretendidos na seleção de estudos, a pesquisa será realizada de forma criteriosa, segundo critérios de elegibilidade. Os **critérios de inclusão** definidos na pesquisa serão 6: (1) Estudos randomizados controlados / clínicos; (2) efetuados em humanos; (3) publicados até ao mês de abril de 2022; (4) escritos em inglês, português, espanhol, italiano ou francês; (5) onde foi utilizada a técnica de terapia de ondas de choque radiais em indivíduos com epicondilite lateral; (6) seleção de estudos com resultados-chave de dor e/ou funcionalidade. Já os **critérios de exclusão** serão 4: (1) outros tipos de intervenções/técnicas aplicados de forma exclusiva para o tratamento da epicondilite lateral; (2) estudos que envolvam a técnica de terapia de ondas de choque radiais para outras condições músculo-esqueléticas / patologias; (3) estudos que utilizem as ondas de choque radiais como técnica complementar, pretendendo avaliar a efetividade de outra técnica diferente; (4) estudos que apresentem classificação menor que 6/10 na escala da *Physiotherapy Evidence Database* (*PEDro*). Para a determinação destes critérios foi necessária a leitura integral de todos os artigos pesquisados, onde após a leitura dos artigos, e com toda a informação relevante obtida, os

mesmos foram sujeitos à avaliação da qualidade metodológica, segundo a escala de *PEDro* (Maher et al., 2003).

## Resultados

**Seleção de artigos:** Através da pesquisa de literatura realizada nas 3 bases de dados, já referidas, foram encontrados no total 468 artigos. Com a remoção dos duplicados, o número de artigos foi de 289. Onde posteriormente, através da leitura do título e resumo, esse número ficou reduzidos a 54. Na última fase, com a leitura na íntegra, e aplicando os critérios de elegibilidade, o número final de artigos foi de 5, sendo estes, estudos randomizados controlados / clínicos, que envolvem a participação de 218 indivíduos. O diagrama de PRISMA, a seguir apresentado, irá especificar as fases de seleção dos estudos, expondo os motivos de exclusão (figura 1).



**Figura 1.** Diagrama PRISMA dos estudos incluídos na revisão.

**Descrição dos estudos:** Os 5 estudos selecionados apresentam um total de 218 indivíduos, entre os quais 88 são do sexo masculino, e 130 do sexo feminino. A amostra mínima de participantes por estudo foi de 28 indivíduos (Yang, Huang, Lau e Wang, 2017), e a máxima de 62 indivíduos (Spacca, Necozone e Cacchio, 2005), perfazendo uma média aritmética de 43,6 participantes por estudo. A idade dos participantes varia entre os 18 e os 68 anos.

Todos 5 estudos incluídos na revisão possuem 2 grupos cada, sendo que em 2 estudos há a presença de 2 grupos experimentais cada, com técnicas diferentes a serem aplicadas (Król et al., 2015; Ahadi et al., 2019), já nos restantes 3 estudos existe 1 grupo experimental, e um 1 grupo controle, em cada (Spacca, Necozone e Cacchio, 2005; Capan et al., 2016; Yang, Huang, Lau e Wang, 2017).

De forma mais específica, a tabela 1 irá ser composta pelo resumo dos 5 estudos selecionados, onde os objetivos, tamanho da amostra com a respectiva descrição, os procedimentos de intervenção, as medidas e parâmetros de avaliação, e resultados de cada estudo, estarão expostos.

**Qualidade metodológica:** Os 5 estudos selecionados apresentam uma média aritmética de 6,8 em 10, na escala de *PEDro* (tabela 2), no que concerne à qualidade metodológica. Sendo que a qualidade dos estudos variou entre 6 e 8. Os únicos critérios presentes na escala que foram cumpridos por todos os estudos, foram o 2,4,10 e 11. Nenhum estudo teve a capacidade de cumprir com o critério 6, sendo que este diz respeito à cegueira dos terapeutas que aplicaram as técnicas em estudo. Apenas dois estudos não conseguiram cumprir o critério 3 e 8 da escala, referente à cegueira na distribuição dos participantes, e às medições dos resultados-chave, respetivamente. E foram três os estudos que cumpriram o critério 5, remetente à cegueira na participação dos pacientes envolvidos no estudo. Só um estudo é que correspondeu negativamente ao critério 7, e foram 2 os que cumpriram o critério 9 da escala *PEDro*.

**Tabela 1.** Resumo dos estudos selecionados

<b>Autores (Ano)</b>	<b>Objetivo do estudo</b>	<b>Tamanho da amostra / Desenho do estudo</b>	<b>Intervenção</b>	<b>Parâmetros de avaliação</b>	<b>Resultados</b>
<b>Ahadi et al. (2019)</b>	Comparar a efetividade da técnica de OCR e da técnica de proloterapia no tratamento da epicondilite lateral.	a N = 33 ( 10 H e 23 M) LDA = 24 <b>GEOCR</b> = 16 IM: 47.25 anos <b>GEP</b> = 17 IM: 46.65 anos RCT / clínico	Duração do estudo: 8 semanas (1 semana de tratamento). <b>GEOCR:</b> Aplicação da técnica 3x/1 semana; 2000 impulsos; 1.5 bars de intensidade; 10Hz de frequência. <b>GEP:</b> Aplicação da técnica de proloterapia, recorrendo ao uso de 3cc de dextrose 20%, 1x/1semana. Injetado profundamente no ponto de dor mais sensível (possivelmente na origem dos tendões dos músculos extensores do punho). Foi aplicada anestesia previamente à execução da técnica.	VAS (Dor); PPT (Limar de dor de pressão); Quick DASH (Funcionalidade).	VAS: VAS: GEOCR > GEP (p = 0.01) – A2 GEOCR > GEP (p = 0.008) – A3 Quick DASH: GEOCR > GEP (p = 0.003) – A2 GEOCR > GEP (p = 0.009) – A3 PPT: GEOCR = GEP (p = 0.14) – A2 GEOCR = GEP (p = 0.08) – A3
<b>Capan et al., (2016)</b>	Avaliar os efeitos das OCR no tratamento da epicondilite lateral, relativamente à dor, força de preensão e funcionalidade.	N: 45 (10 H e 35 M) <b>GEOCR</b> = 23 IM: 48.4 ± 9.0 anos LDA: 14 <b>GC</b> = 22 IM: 46.2 ± 7.4 anos LDA: 18 RCT	Duração do estudo: 15 semanas (3 semanas de tratamento). <b>GEOCR:</b> OCR (1x/semana; 2000 impulsos; 10Hz; 1.8bars; Aplicado na região epicondilar lateral, através de movimentos circulares nessa área. <b>GC:</b> Parâmetros iguais à do GEOCR, com a diferença de que o a colocação da cabeça do aparelho não estava em contacto com o gel condutor.	VAS (Dor); RM (Dor e função); PRTEE (Dor e função).	VAS/RM/PRTEE: Não foram verificadas alterações estatisticamente significativas entre os 2 grupos. No entanto em ambos os grupos houve melhorias significativas, em comparação com a B1.

<b>Król et al., (2015)</b>	Verificar a efetividade dos 2 tipos de ondas de choque (radiais e focais), no tratamento da epicondilite lateral.	e a	N = 50 ( 24 H e 26 M) <b>GEOCR</b> = 25 LDA: 19 IM: 45,76 ± 7.52 anos <b>GEOCF</b> = 25 LDA: 22 IM: 47,64 ± 7.62 anos RCT/clínico	Duração do estudo: 15 semanas (3 semanas de tratamento). <b>GEOCR</b> : OCR; 8Hz; intensidade de 2.5bars; 2000 impulsos no ponto mais sensitivo de dor do EL + 2000 impulsos na região posterior do antebraço. <b>GEOCF</b> : OCF; 4Hz; 0.2mJ/mm <sup>2</sup> ; 2000 impulsos no ponto mais sensitivo de dor do EL. 1x/semana para ambos os grupos.	VAS (Dor).	Nas avaliações efetuadas após o término do tratamento não foram verificadas diferenças significativas entre os 2 grupos, relativamente à dor. A diminuição da dor foi observada em ambos os grupos.
<b>Spacca, Necozone e Cacchio, (2005)</b>	Avaliar a efetividade da técnica de tratamento da epicondilite lateral.	a da	N = 62 (32 H e 30 M) <b>GEOCR</b> = 31 IM: 46.82 ± 9.52 anos Lado afetado: (27 D e 18 E) <b>GC</b> = 31 IM: 47.03 ± 9.15 anos Lado afetado: (23 D e 22 E) RCT	Duração do estudo: 28 semanas (4 semanas de tratamento). <b>GEOCR</b> : OCR (1x/semana; 500 impulsos: 4Hz e 1.2bars + 1500 impulsos: 10Hz e 1.0bars). <b>GC</b> : OCR (1x/semana; 5 impulsos: 4Hz e 1.2bars + 15 impulsos: 10Hz e 1.0bars). <b>GEOCR</b> e <b>GC</b> : Aplicação no EL, na origem dos músculos extensores do punho.	VAS (Dor); DASH UECG (Funcionalidade).	VAS: GEOCR > GC (p < 0.001) – D2/D3 DASH – UECG: GEOCR > GC (p < 0.001) – D2/D3

<b>Yang,</b>	Verificar quais os	N = 28 (12 H e 16 M)	Duração do estudo: 24 semanas (3 semanas de	VAS (Dor);	VAS:
<b>Huang, Lau,</b>	efeitos causados	<b>GE</b> = 15	tratamento).	DASH versão do	GE > GC (P = 0.004) – C4
<b>e Wang,</b>	pela técnica de	IM: 50.93 ± 8.40	<b>GE</b> : OCR (1x semanal; 2000 impulsos; 10Hz;	Taiwan e módulo	DASH (versão do Taiwan):
<b>(2017)</b>	OCR na	<b>GC</b> = 13	intensidade máxima tolerada pelo paciente, média de	do trabalho	GE > GC (p = 0.019) – C2
	epicondilite	IM: 51.08 ± 9.52	3.1bars) + PFS (3x/semana; 5 min. de US pulsátil;	(Funcionalidade).	GE > GC (p = 0.005) – C3
	lateral e verificar	<b>RCT</b>	15 min. de TENS; 10 minutos de alongamento		GE > GC (p = 0.011) – C4
	quais as		estático com MTP no TEC; educação da técnica		DASH (módulo do trabalho):
	alterações geradas		anterior).		GE > GC (p = 0.048) – C4
	quanto à rigidez		<b>GC</b> : OCR simuladas (intensidade a 0.1bars + PFS		
	do TEC, do		igual ao GE. Frequências semanais iguais ao GE.		
	cotovelo afetado.				

**Legenda:** **OCR** – Ondas de Choque Radiais; **GEOCR** – Grupo Experimental das Ondas de Choque Radiais; **H** – Homens; **M** – Mulheres; **IM** – Idade Média; **GEP** – Grupo Experimental da Proloterapia; **RCT** – Estudo Randomizado Controlado; **D** – Direito; **E** – Esquerdo; **EL** – Epicôndilo Lateral; **VAS** – *Visual Analog Scale*; **DASH** – *Disabilities of the Shoulder, Arm and Hand*; **UECG** – *Upper Extremity Collaborative Group*; **GC** – Grupo Controle; **LDA** – Lado Dominante Afetado; **PPT** – *Pressure Pain Threshold*; **RM** – *Roles and Maudsley Scale*; **PRTEE** – *Patient-Rated Tennis Elbow Evaluation*; **TEC** – Tendão Extensor Comum; **GE** – Grupo Experimental; **PFS** – Plano de Fisioterapia Standard; **US** – Ultrassom; **TENS** – Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation (Neuro Estimulação Elétrica Transcutânea); **MTP** – Massagem Transversal Profunda; **A2** – 4ª semana; **A3** – 8ª semana; **B1** – Avaliação prévia ao tratamento; **C2** – 6ª semana; **C3** – 12ª semana; **C4** – 24ª semana; **D2** – Avaliação após término do tratamento; **D3** – Após 6 meses do tratamento.

**Tabela 2.** Avaliação da qualidade metodológica dos estudos selecionados, de acordo com a escala de classificação *PEDro*.

<b>Autor (Ano)</b>	<b>Critérios presentes</b>	<b>Pontuação final segundo a escala <i>PEDro</i></b>
<b>Ahadi et al., (2019)</b>	2-4-7-8-9-10-11	7/10
<b>Capan et al., (2016)</b>	2-3-4-7-10-11	6/10
<b>Król et al., (2015)</b>	2-3-4-7-10-11	6/10
<b>Spacca, Necozone e Cacchio, (2005)</b>	2-4-5-7-8-9-10-11	8/10
<b>Yang, Huang, Lau e Wang, (2017)</b>	2-3-4-5-8-10-11	7/10

## **Discussão**

Esta revisão surge com o objetivo de verificar a efetividade da terapia por ondas de choque radiais (OCR) na epicondilite lateral (EL) do cotovelo, relativamente à dor e funcionalidade, através da evidência científica existente sobre o tema em questão.

Podemos definir o termo EL como o processo degenerativo existente na junção mio-tendinosa dos músculos extensores do punho, que se localiza no epicôndilo lateral, e que irá proporcionar efeitos negativos nos indivíduos que detêm esta condição músculo-esquelética, como dor e alterações na funcionalidade ao nível do membro superior afetado, que conduz diretamente a uma diminuição da qualidade de vida (Yoon et al., 2020; Karabinov e Georgiev, 2022). Por consequência surge então a necessidade de reconhecer formas de tratamento eficazes para a resolução destes efeitos causados pela patologia em questão, ajustando-os à prática clínica. Pelo que, avaliar a efetividade das OCR na EL é um dos motivos pertinentes desta revisão de literatura.

Dos artigos incluídos neste estudo é possível verificar que de um ponto de vista geral, todos eles apresentam resultados positivos relativamente à diminuição de dor, e consequente aumento da funcionalidade do membro superior afetado. Demonstrando assim que as OCR possuem efeitos positivos no tratamento desta patologia. No entanto 2 dos artigos incluídos revelam que as OCR não possuem diferenças significativas nos resultados-chave pretendidos, em comparação com a técnica placebo de ondas de choque, onde estas são simuladas, e com outro tipo de ondas de choque, as focais (Capan et al., 2016; Król et al., 2015). Já os restantes 3 estudos expressam que as OCR apresentam efeitos significativamente melhores quanto à dor e funcionalidade, comparativamente com as técnicas de outro grupo experimental (GE), que utiliza a técnica de proloterapia, e grupos controlo onde as ondas de choque são simuladas em conjunto com um plano de fisioterapia *standard*, ou existe apenas a simulação das ondas de

choque (Ahadi et al., 2019; Yang, Huang, Lau e Wang, 2017; Spacca, Necozone e Cacchio, 2005).

### **Seleção dos participantes**

Participantes de 4 estudos apresentavam dor há mais de 3 meses, bem como dor à palpação do epicôndilo lateral do cotovelo, e na extensão do punho (Ahadi et al., 2019; Capan et al., 2016; Król et al., 2015; Yang, Huang, Lau e Wang, 2017). Já no estudo de Spacca, Necozone e Cacchio, (2005) os participantes apresentavam dor proveniente da epicondilite, há mais de 10 meses, bem como dor classificada em igual ou superior a 3, na *Visual Analog Scale* (VAS). A ecografia ou ressonância magnética foram ainda utilizados como métodos de diagnóstico. Neste último estudo, bem como no de Ahadi et al. (2019) e Capan et al. (2016), os participantes apresentavam historial de tratamentos prévios na EL, falhados, sendo estes ilustrados nos 2 primeiros estudos mencionados, e onde constam, entre outros, o tratamento de fisioterapia convencional. Em todos os 5 estudos, os participantes não apresentavam diferenças clínicas e demográficas significativas, o que deu uma maior credibilidade aos resultados obtidos nos grupos de cada estudo, pois o único fator diferencial para os participantes era o seu tratamento.

### **Dose terapêutica**

Os impulsos das OCR foram semelhantes em quase todos os estudos incluídos na revisão, sendo estes 2000, diferindo apenas para o estudo de Król et al. (2015), onde foram administrados 4000 impulsos, em 2 áreas diferentes, 2000 no epicôndilo lateral, e outros 2000 na região posterior do antebraço. A frequência das ondas de choque foi igual em 4 estudos, sendo esta de 10Hz, exceto no estudo de Capan et al. (2016), onde foi de 8Hz, e nos primeiros 500 impulsos do GE, no estudo de Spacca, Necozone e Cacchio, (2005), sendo esta de 4Hz. A intensidade foi a variável que mais diferiu de estudo para estudo, sendo de 1.5bars no estudo de Ahadi et al. (2019), de 1.8bars no grupo de intervenção de Capan et al. (2016), 2.5bars no estudo de Król et al. (2015), 1.2bars nos primeiros 500 impulsos e 1.0bars nos seguintes 1500 no GE de Spacca, Necozone e Cacchio, (2005), e não foi determinada no estudo de Yang, Huang, Lau e Wang, (2017), sendo definida pelo grau de tolerância do paciente, que acabou por ter um valor médio de 3.1bars. E à exceção do estudo de Król et al. (2015), a técnica foi aplicada em um só lugar sendo este no ponto mais sensível de dor da região do epicôndilo lateral, envolvendo portanto a junção mio-tendinosa dos músculos extensores do punho. O número de sessões de tratamento não variou muito entre os grupos, sendo de 3 sessões em 4 dos estudos, e de 4 sessões no estudo efetuado por Spacca, Necozone e Cacchio, (2005). E relacionando as variáveis de aplicação das OCR dos diferentes estudos, com os resultados obtidos em cada um deles, podemos

verificar algumas particularidades. Pois, dos estudos que utilizaram OCR simuladas nos grupos de controlo (GC), 1 deles utilizou as mesmas variáveis do GE, embora a cabeça do aplicador das OCR não estivesse em contacto com o gel condutor, o que acabava por retirar o efeito das mesmas, sendo este estudo de Capan et al. (2016). Já nos estudos de Spacca, Necozone e Cacchio, (2005) e Yang, Huang, Lau e Wang, (2017) um dos parâmetros de aplicação diferiu do GE para o GC, sendo o número de impulsos e a intensidade, respetivamente. Diretamente, nestes dois últimos estudos mencionados, isso traduziu-se em diferenças significativas entre os grupos nos resultados-chave pretendidos, apresentando o GE que recorria ao verdadeiro uso das OCR, melhores resultados. O que estabelece assim uma relação entre o efeito das OCR com a dosagem e intensidade das mesmas.

A densidade de fluxo de energia (DFE) dos impulsos é um valor que está relacionado com a energia propagada pelos impulsos sob a área de tratamento (Wess et al., 1997). E a aplicação da maior DFE sem que seja necessário recorrer-se ao uso de anestesia, parece ser o protocolo de ondas de choque que atinge um maior nível de melhorias nos resultados-chave pretendidos (Schmitz et al., 2015). Todavia a partir da bibliografia encontrada não foi possível saber com exatidão quais são os parâmetros que determinam a DFE, no entanto poderam estar relacionados com a intensidade dos impulsos, visto este ser um parâmetro que sofre bastante alteração de estudo para estudo. E a aplicação de uma intensidade significativamente mais alta no grupo GE do estudo de Yang, Huang, Lau e Wang, (2017), comparativamente com a aplicada no GE do estudo de Capan et al. (2016), pode ter sido um dos fatores que levou a que no primeiro estudo houvesse melhorias significativas em comparação com o grupo controlo, ao contrário do ocorrido no segundo estudo mencionado. Logo assume-se também que uma maior intensidade conduz a uma maior efetividade das OCR (Yang, Huang, Lau e Wang, 2017).

### **Método de aplicação**

Em nenhum dos grupos submetidos às OCR houve implementação de anestesia prévia à aplicação da técnica, o que vai de encontro aquilo dito por Schmitz et al. (2015) no ponto em que a aplicação de anestesia não é recomendada para tecidos como os tendões. Pelo que, como o sistema nervoso é parte essencial da transmissão dos efeitos das ondas de choque, caso haja presença de anestesia, os efeitos da técnica podem ser anulados (Maier et al., 2003; Hausdorf et al., 2008; Schmitz e DePace, 2009; Klonschinski et al., 2011).

## **Efeitos adversos**

Apenas no estudo de Król et al. (2015) existiram casos de efeitos adversos no tratamento com OCR. Pois 23 pacientes em 25, experienciaram dor durante o tratamento, e 4 pacientes obtiveram pequenas marcas vermelhas na área da aplicação, e ligeiros edemas, no entanto foram efeitos de diminuta relevância, visto terem desaparecido em pouco tempo. Esta escassez de efeitos adversos encontrados nos artigos incluídos no estudo é um forte indicativo para a segurança da técnica, estando em concordância com Schmitz et al. (2015) onde não houve registos de efeitos adversos a ter em conta nos estudos incluídos da sua revisão.

## **Instrumentos e períodos de avaliação**

A VAS foi utilizada em todos os estudos para avaliar o resultado-chave dor. Já a Roles and Maudsley Scale (RM), e a Patient-Rated Tennis Elbow Evaluation (PRRTE) foram utilizadas tanto para a avaliação da funcionalidade, como da dor, no estudo de Capan et al., (2016). A escala DASH, e as suas respetivas versões, como a Quick DASH, foram os instrumentos de avaliação da funcionalidade, nos estudos de Spacca, Necozone e Cacchio, (2005), Yang, Huang, Lau e Wang, (2017) e Ahadi et al. (2019). E à exceção do estudo de Król et al. (2015), que dos resultados-chave que podiam ser incluídos nesta revisão, apenas abordou a dor. Todos os outros estudos possuíam tanto a dor, como a funcionalidade, nos seus resultados-chave.

Quanto aos períodos de avaliação posteriores à aplicação da técnica de OCR, o estudo de Ahadi et al. (2019), foi o que possuía menor duração, sendo esta de 8 semanas. Para o estudo de Capan et al. (2016) e Król et al. (2015) o último momento de avaliação foi realizado à 12ª semana. Sendo então o maior tempo de *follow-up* de 24 semanas, constado no estudo de Spacca, Necozone e Cacchio, (2005) e Yang, Huang, Lau e Wang, (2017). Assumindo este último período de avaliação e relacionando com os resultados obtidos em ambos os grupos da técnica de OCR, podemos observar que a mesma possui efeito a longo prazo, quanto à diminuição de dor, e aumento da funcionalidade.

## **Efetividade das OCR**

As OCR apresentaram efeitos positivos quanto ao tratamento da EL, em termos de dor e funcionalidade, no entanto os resultados de 2 estudos não foram capazes de comprovar que a técnica descrita era superior à técnica placebo, ou superior às ondas de choque focais (Capan et al., 2016; Król et al., 2015). Embora tenha sido encontrada literatura que afirma que uma maior intensidade e DFE nos impulsos, pode ter influência nos resultados obtidos com a técnica de OCR. E é também de frisar ainda que o facto da localização dos tendões ser considerada

superficial faz com que seja dada preferência às OCR, comparativamente com as ondas de choque focais, pela forma de atuação das primeiras (Lohrer, Nauck, Korakakis e Malliaropoulos, 2016; Novak, 2014).

### **Limitações**

Dos estudos incluídos na revisão acabam por surgir algumas limitações nestes, tais como, a não implementação de grupos controlo com técnicas placebo, nos estudos de Ahadi et al. 2019 e Król et al. 2015; o facto de 1 dos estudos apenas avaliar 1 dos 2 resultados-chave pretendidos (Król et al., 2015); em nenhum dos estudos haver cegueira do terapeuta que aplicou a técnica de tratamento; e em 2 dos estudos não haver cegueira dos participantes (Ahadi et al., 2019; Spacca, Necozone e Cacchio, 2005).

Para futuros estudos, sugere-se a realização de estudos randomizados controlados duplos cegos, com uma amostra maior, assim como períodos de tratamento maiores, e com *follow-up* a curto e longo prazo.

### **Conclusão**

No tratamento da EL a técnica de OCR apresenta eficácia, quanto à dor e funcionalidade do cotovelo afetado. Porém entre os estudos incluídos, 2 referem que as OCR não apresentam maior efetividade, ou em relação à técnica placebo, ou em comparação com as ondas de choque focais, no entanto com a evidência encontrada, e em conjunto com o facto de os restantes 3 estudos demonstrarem resultados positivos com a aplicação das OCR, o uso desta técnica apresenta bastante credibilidade no tratamento da EL, quando se é utilizada uma DFE e intensidades altas. Porém este estudo carece de uma investigação mais aprofundada, para assim analisar qual a efetividade que as OCR poderão ter perante outros protocolos de aplicação, sem nunca causar desconforto ao paciente.

## Bibliografia

- Ahadi, T., Esmaeili Jamkarani, M., Raissi, G. R., Mansoori, K., Emami Razavi, S. Z., e Sajadi, S. (2019). Prolotherapy vs radial extracorporeal shock wave therapy in the short-term treatment of lateral epicondylitis: a randomized clinical trial. *Pain Medicine*, 20(9), 1745-1749.
- Ahmed, A. F., Rayyan, R., Zikria, B. A., e Salameh, M. (2022). Lateral epicondylitis of the elbow: an up-to-date review of management. *European journal of orthopaedic surgery & traumatology : orthopedie traumatologie*, 10.1007/s00590-021-03181-z.
- Bisset, L. M., e Vicenzino, B. (2015). Physiotherapy management of lateral epicondylalgia. *Journal of physiotherapy*, 61(4), 174-181.
- Brummel, J., Baker III, C. L., Hopkins, R., e Baker Jr, C. L. (2014). Epicondylitis: lateral. *Sports medicine and arthroscopy review*, 22(3), e1-e6.
- Buchanan, B. K., e Varacallo, M. (2018). Tennis elbow (lateral epicondylitis). *StatPearls. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing*.
- Capan, N., Esmaeilzadeh, S., Oral, A., Basoglu, C., Karan, A., e Sindel, D. (2016). Radial extracorporeal shock wave therapy is not more effective than placebo in the management of lateral epicondylitis: a double-blind, randomized, placebo-controlled trial. *American journal of physical medicine & rehabilitation*, 95(7), 495-506.
- Cleveland, R. O., Chitnis, P. V., e McClure, S. R. (2007). Acoustic field of a ballistic shock wave therapy device. *Ultrasound in medicine & biology*, 33(8), 1327-1335.
- Hausdorf, J., Lemmens, M. A., Kaplan, S., Marangoz, C., Milz, S., Odaci, E., Korr, H., Schmitz, C., e Maier, M. (2008). Extracorporeal shockwave application to the distal femur of rabbits diminishes the number of neurons immunoreactive for substance P in dorsal root ganglia L5. *Brain research*, 1207, 96-101.
- Jeon, I. H., Kekatpure, A. L., Sun, J. H., Shim, K. B., Choi, S. H., Lim, S. J., e Chun, J. M. (2014). Lateral epicondylitis: current concept. *Clinics in Shoulder and Elbow*, 17(3), 138-144.
- Jeon, J. Y., Lee, M. H., Jeon, I. H., Chung, H. W., Lee, S. H., e Shin, M. J. (2018). Lateral epicondylitis: associations of MR imaging and clinical assessments with treatment options in patients receiving conservative and arthroscopic managements. *European Radiology*, 28(3), 972-981.
- Johns, N., e Shridhar, V. (2020). Lateral epicondylitis: Current concepts. *Australian journal of general practice*, 49(11), 707-709.
- Karabinov, V., e Georgiev, G. P. (2022). Lateral epicondylitis: New trends and challenges in treatment. *World Journal of Orthopedics*, 13(4), 354.
- Kim, G. M., Yoo, S. J., Choi, S., e Park, Y. G. (2019). Current Trends for Treating Lateral Epicondylitis. *Clinics in shoulder and elbow*, 22(4), 227-234.
- Klonschinski, T., Ament, S. J., Schlereth, T., Rompe, J. D., e Birklein, F. (2011). Application of local anesthesia inhibits effects of low-energy extracorporeal shock wave treatment (ESWT) on nociceptors. *Pain Medicine*, 12(10), 1532-1537.
- Król, P., Franek, A., Durmała, J., Błaszczak, E., Ficek, K., Król, B., Detko, E., Wnuk, B., Białek, L., e Taradaj, J. (2015). Focused and Radial Shock Wave Therapy in the Treatment of Tennis Elbow: A Pilot Randomised Controlled Study. *Journal of human kinetics*, 47, 127-135.
- Leung, R., Malliaropoulos, N., Korakakis, V., e Padhiar, N. (2018). What are patients' knowledge, expectation and experience of radial extracorporeal shockwave therapy for the treatment of their tendinopathies? A qualitative study. *Journal of foot and ankle research*, 11, 11.
- Lohrer, H., Nauck, T., Korakakis, V., e Malliaropoulos, N. (2016). Historical ESWT paradigms are overcome: a narrative review. *BioMed Research International*, 2016.
- Loske, A. M., e Moya, D. (2021). Shock Waves and Radial Pressure Waves: Time to Put a Clear Nomenclature into Practice. *Journal of Regenerativa Science*, 1(1), pp. 4-8.

- Ma, K. L., e Wang, H. Q. (2020). Management of Lateral Epicondylitis: A Narrative Literature Review. *Pain research & management*, 2020, 6965381.
- Maher, C., Sherrington, C., Herbert, R., Moseley, A. e Elkins M. (2003). Reliability of the PEDro scale for rating quality of randomized controlled trials. *Physical therapy*, 83, 713–721.
- Maier, M., Avertebeck, B., Milz, S., Refior, H. J., e Schmitz, C. (2003). Substance P and prostaglandin E2 release after shock wave application to the rabbit femur. *Clinical Orthopaedics and Related Research (1976-2007)*, 406(1), 237-245.
- Moher, D., Liberati, A., Tetzlaff, J., Altman, D. G., e The PRISMA Group. (2009). Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the PRISMA statement. *Annals of internal medicine*, 151(4), 264-269.
- Notarnicola, A., e Moretti, B. (2012). The biological effects of extracorporeal shock wave therapy (eswt) on tendon tissue. *Muscles, ligaments and tendons journal*, 2(1), 33.
- Novak, P. (2014). Physics: F-SW and R-SW. Basic information on focused and radial shock wave physics. *Multidisciplinary medical applications*, 28-49.
- Patiño, J. M., Corna, A. R., Michelini, A., Abdon, I., e Ramos Vertiz, A. J. (2018). Elbow posterolateral rotatory instability due to cubitus varus and overuse. *Case Reports in Orthopedics*, 2018.
- Riff, A. J., Saltzman, B. M., Cvetanovich, G., Frank, J. M., Hemu, M. R., e Wysocki, R. W. (2018). Open vs Percutaneous vs Arthroscopic Surgical Treatment of Lateral Epicondylitis: An Updated Systematic Review. *American Journal of Orthopedics (Belle Mead, NJ)*, 47(6).
- Sandhu, K. S., Kahal, K. S., Singh, J., Singh, J., e Grewal, H. (2020). A comparative study of activated platelet rich plasma versus local corticosteroid injection for the treatment of lateral epicondylitis: A randomised study. *International Journal of Orthopaedics*, 6(1), 1274-1276.
- Schmitz, C., Császár, N. B., Milz, S., Schieker, M., Maffulli, N., Rompe, J. D., e Furia, J. P. (2015). Efficacy and safety of extracorporeal shock wave therapy for orthopedic conditions: a systematic review on studies listed in the PEDro database. *British medical bulletin*, 116(1), 115.
- Schmitz, C., e DePace, R. (2009). Pain relief by extracorporeal shockwave therapy: an update on the current understanding. *Urological research*, 37(4), 231-234.
- Spacca, G., Necozone, S., e Cacchio, A. (2005). Radial shock wave therapy for lateral epicondylitis: a prospective randomised controlled single-blind study. *Europa Medicophysica*, 41(1), 17-25.
- Speed, C. (2014). A systematic review of shockwave therapies in soft tissue conditions: focusing on the evidence. *British journal of sports medicine*, 48(21), 1538-1542.
- Staples, M. P., Forbes, A., Ptasznik, R., Gordon, J., e Buchbinder, R. (2008). A randomized controlled trial of extracorporeal shock wave therapy for lateral epicondylitis (tennis elbow). *The journal of Rheumatology*, 35(10), 2038-2046.
- Tarpada, S. P., Morris, M. T., Lian, J., e Rashidi, S. (2018). Current advances in the treatment of medial and lateral epicondylitis. *Journal of orthopaedics*, 15(1), 107-110.
- Wang, C. J. (2012). Extracorporeal shockwave therapy in musculoskeletal disorders. *Journal of orthopaedic surgery and research*, 7(1), 1-8.
- Wess, O., Ueberle, F., Dührssen, R. N., Hilcken, D., Krauss, W., Reuner, T., Schultheiß, R., Staudenraus, J., Rattner, M., Haaks, W., e Granz, B. (1997). Working group technical developments-consensus report. In *Stuttgart* (pp. 59-71). Thieme.
- Yang, T. H., Huang, Y. C., Lau, Y. C., e Wang, L. Y. (2017). Efficacy of radial extracorporeal shock wave therapy on lateral epicondylitis, and changes in the common extensor tendon stiffness with pretherapy and posttherapy in real-time sonoelastography: a randomized controlled study. *American journal of physical medicine & rehabilitation*, 96(2), 93-100.
- Yoon, S. Y., Kim, Y. W., Shin, I. S., Im Moon, H., e Lee, S. C. (2020). Does the type of extracorporeal shock therapy influence treatment effectiveness in lateral epicondylitis? A systematic review and meta-analysis. *Clinical Orthopaedics and Related Research*, 478(10).