



Escola Superior de Saúde Fernando Pessoa

Licenciatura em Fisioterapia

Projeto de Graduação

**A eficácia da Tecarterapia em pacientes
com distúrbios músculo-esqueléticos: uma
revisão bibliográfica**

Rui Pedro Santos
Estudante de Fisioterapia
Escola Superior de Saúde Fernando Pessoa
35383@ufp.edu.pt

Bebiana Henriques
Mestre em Fisioterapia
Escola Superior de Saúde Fernando Pessoa
bebiana@ufp.edu.pt

Porto, 3 de junho de 2022



Resumo

Introdução: A TECAR terapia é uma técnica recente de que tem sido uma mais valia no tratamento de patologias musculoesqueléticas. **Objetivo:** verificar a eficácia da TECAR terapia em pacientes com distúrbios músculo-esqueléticos. **Metodologia:** foi realizada uma pesquisa nas bases de dados da *Pubmed*, *PEDro*, *Lilacs*, *Science Direct*, *EBSCO*, *RCAAP*, *Cochrane*, *Web of knowledge* e *Scielo* para identificar estudos randomizados controlados que avaliassem o efeito do TECAR em distúrbios músculo esqueléticos. Recorreu-se à escala de *PEDro* para avaliar a qualidade metodológica dos artigos selecionados. A estratégia de pesquisa seguiu o fluxograma PRISMA. **Resultados:** Nesta revisão de literatura foram incluídos 5 estudos randomizados controlados, onde participaram 227 adultos. Os estudos apresentavam uma qualidade metodológica média de 8/10 na escala de *PEDro*. **Conclusão:** Podemos concluir que a TECAR terapia tem efeitos benéficos no tratamento de diferentes patologias músculo-esqueléticas, tais como: dor lombar crónica, gonartrose, sensação retardada de dor muscular, dor pélvica crónica e artroplastia do joelho. **Palavras-chave:** TECAR therapy, Capacitive and resistive electric transfer, Transfer Electrical Capacitive And Resistive, Capacitive-resistive electric transfer, Musculoskeletal pathologies

Abstract

Background: TECAR therapy is a recent technique that has been an asset in the treatment of musculoskeletal pathologies. **Objective:** to verify the effectiveness of TECAR therapy in patients with musculoskeletal conditions. **Methodology:** A computer search in *Pubmed*, *PEDro*, *Lilacs*, *Science Direct*, *EBSCO*, *RCAAP*, *Cochrane*, *Web of knowledge* and *Scielo*, to identify randomized controlled studies that evaluated alone and/or in combination with other physiotherapy techniques, the effect of RCT on musculoskeletal disorders. The PEDro scale was used to assess the methodological quality of the selected articles. The search strategy followed the PRISMA flowchart. **Results:** This literature review included 5 randomized controlled studies that included a total of 227 participants of both sexes. The methodological quality was in average 8/10 on the PEDro scale. **Conclusion:** We can conclude that TECAR therapy has beneficial effects in the treatment of different musculoskeletal pathologies, such as: (low back pain, gonarthrosis, delayed-onset muscle soreness, chronic pelvic pain, and knee arthroplasty) **Keywords:** TECAR therapy, capacitive-resistive diathermy, Capacitive and resistive electric transfer, Transfer Electrical Capacitive and Resistive, Capacitive-resistive electric transfer, musculoskeletal pathologies.



Introdução

As lesões músculo-esqueléticas afetam várias estruturas do corpo humano, incluindo os ossos, os músculos, a cartilagem, os ligamentos, os tendões e os nervos (Kumaraveloo, & Lunner Kolstrup., 2018). Estas lesões podem ser classificadas de aguda ou crónica, consoante a durabilidade (Ganzit, Stefanini, & Stesina, 2000) e restritas ou difusas, dependendo da área envolvida (Duñabeitia et al., 2018). De acordo com Yokota et al (2018) e Kim., et al (2019) os sintomas como dor, vermelhidão, edema, fraqueza muscular e rigidez muscular estão entre os mais comuns perante uma patologia músculo-esquelético, sendo as imagens imagiológicas, o raio x e as ressonâncias magnéticas, os métodos mais preciso na identificação de um distúrbio desta natureza (Gliedt., et al 2022).

Os sintomas músculo-esqueléticos podem ser tratados através da utilização de uma variedade de técnicas, sendo uma das formas mais inovadoras conhecida como TECAR, de acordo com a literatura (Tomazoni., et al 2020 & García-Marín, et al 2021).

O Tecar (transferência energética capacitiva e resistiva) é uma termoterapia endógena, não invasiva, que utiliza correntes elétricas, induzidas por uma radiofrequência capacitiva/resistiva monopolar de 448 kHz (Wachi et al., 2022 & Astier, Watelain, Vallier, Faupin., 2018) para gerar o aquecimento dos tecidos profundos (Carralero-Martínez et al., 2022 & Yeste-Fabregat et al., 2021). Notarnicola et al., (2017) refere que esta técnica ainda é usada em vários estabelecimentos de saúde e trabalha com frequências desde os 300 kHz e os 500 kHz-1 MHz. As mudanças são inevitáveis e com o aumento da investigação e melhorias tecnológicas, foram alcançados avanços na técnica TECAR, tornando-a mais eficiente com uma potência de 100/130 W (Notarnicola et al., 2017).

De Sousa (2021) menciona que, o CRET interfere com a síntese e mobilização dos tecidos nas fases iniciais da adipogénese, aumentando simultaneamente a presença de células estaminais presentes nos tecidos danificados que são derivados de tecidos adiposos.

Segundo Paolucci, et al., (2020) a terapia TECAR baseia-se na utilização do eletromagnetismo de alta frequência (menos de 3 MHz) e é caracterizada pela sua velocidade de ação, pelo que é utilizada em desportos de alto rendimento.

Este dispositivo fornece energia de radiofrequência, que passa entre um eléctrodo ativo e inativo e gera calor dentro do corpo (López-De-celis et al., 2021 & Astier, Watelain, Vallier,



e Faupin, (2018), que induzem vasodilatação, reduzem os espasmos musculares, aceleram o metabolismo celular, e aumentam a extensibilidade dos tecidos moles (Masiero et al., 2020). Conforme González-Gutiérrez (2022), o “Tecar consiste num gerador de correntes de ondas longas e eléttodos com sistemas sequenciais de emissão multifrequência que transferem energia para tecidos em dois modos: capacitivo e resistivo.

Para Clijsen et al., (2020) a transferência elétrica capacitiva gera apenas calor em camadas superficiais de tecido, com uma ação seletiva sobre tecidos suaves, por exemplo, tecido adiposo, músculo, cartilagem, e sistema linfático. Temperaturas médias de aproximadamente 41°C a uma profundidade de 1-3 cm (García-Marín et al., 2021). A transferência elétrica resistiva gera energia de radiofrequência que passa diretamente através do corpo na direção do eléttodo inativo, gerando calor no mais profundo, por exemplo, osso, fáscia muscular, cápsulas e tendões. A sua capacidade de afetar o fluxo sanguíneo, como consequência do seu efeito termoterapêutico, auxiliando os processos de cura dos tecidos (González-Gutiérrez et al., 2022). Normalmente é utilizado um eléttodo isolado com uma placa metálica para terapia capacitiva: as cargas elétricas produzidas pelo gerador de radiofrequência são concentradas perto do eléttodo isolado (Albornoz-Cabello et al., 2021). Esta modalidade é utilizada para o tratamento de tecidos superficiais e próximos do eléttodo isolado. No modo resistivo, dois eléttodos metálicos difundem cargas elétricas que tendem a acumular-se perto do osso, tendão e tecido ligamentar - com a maior resistência elétrica localizada entre os eléttodos (Nakamura et al., 2022).

Um estudo realizado por Bito et al., (2019), demonstrou-se que a CRet pode aumentar a temperatura profunda dos tecidos e pode melhorar a circulação sanguínea no músculo e na região peritendinosa. A CRet pode simultaneamente fornecer estimulação térmica e massajar movendo o eléttodo (Cocchetta et al., 2019). Paralelamente, Beltrame (2020), demonstrou numa revisão sistemática que a intervenção com CRet poderia ser uma abordagem útil para diminuir a dor e melhorar a qualidade de vida e a incapacidade dos doentes afetados por perturbações músculo-esqueléticas.

É contraindicado que pacientes que tenham a presença de quaisquer metais no corpo, como pacemaker, material de osteossíntese ou implantes, pois poderá resultar em efeitos prejudiciais, como queimaduras (Cau et al., 2019).

Esta revisão teve como objetivo verificar a eficácia da terapia TECAR em pacientes com distúrbios músculo – esqueléticos: uma revisão da literatura.



Metodologia

Esta revisão da literatura foi conduzida de acordo com o Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses statement (PRISMA), com o objetivo de ajudar os autores na procura de revisões sistemáticas e Meta-Análises.

A pesquisa foi realizada nas bases de dados Pubmed, PEDro, Lilacs, Science Direct, EBSCO, RCAAP, Cochrane, Web of knowledge e Scielo com as palavras chave “TECAR therapy”; “Capacitive-resistive diathermy”; “Capacitive and resistive electric transfer”; “Transfer Electrical Capacitive And Resistive”; “Capacitive-resistive electric transfer” “Musculoskeletal pathologies”, utilizando a combinação OR/ AND. Foram identificados estudos randomizados controlados publicados entre 2019 e 2022 inclusive, que avaliassem os efeitos do TECAR terapia em pacientes com distúrbios músculo- esqueléticos.

Foi recolhida informação relativa aos participantes, tais como: número de amostra, idade, género, patologia associada e informações referentes ao protocolo em estudo, tais como: tipo, frequência, duração, instrumentos de avaliação e resultados obtidos. Definimos como **critérios de inclusão**: (1) estudos randomizados controlados (RCT’S); (2) estudos em humanos; (3) amostra ≥ 20 participantes, (4) idade ≥ 18 anos; (5) estudos avaliados por fisioterapeutas; (6) estudos que incluíssem apenas tratamento com TECAR e os seus efeitos com outra técnica; (7) artigos em inglês, português e espanhol. Como **critérios de exclusão**: (1) artigos que não incluem tecar terapia; (2) artigos cujos pacientes tenham outras patologias que não músculo esqueléticas; (3) revisões sistemáticas; (4) estudos de casos; meta análises; posters e (5) comunicações orais de congressos.

A qualidade metodológica dos estudos foi analisada através da escala de Physiotherapy Evidence Database Scoring Scale (PEDro) uma medida válida da qualidade metodológica dos ensaios clínicos (Maher et al., 2003).

O fluxograma referente à pesquisa bibliográfica realizada está representado na figura 1.

Após a seleção dos artigos que cumpriram os critérios de elegibilidade, os estudos foram classificados segundo a sua qualidade metodológica (Tabela I), recorrendo à *Escala PEDro*, obtendo-se uma média de 8 em 10.

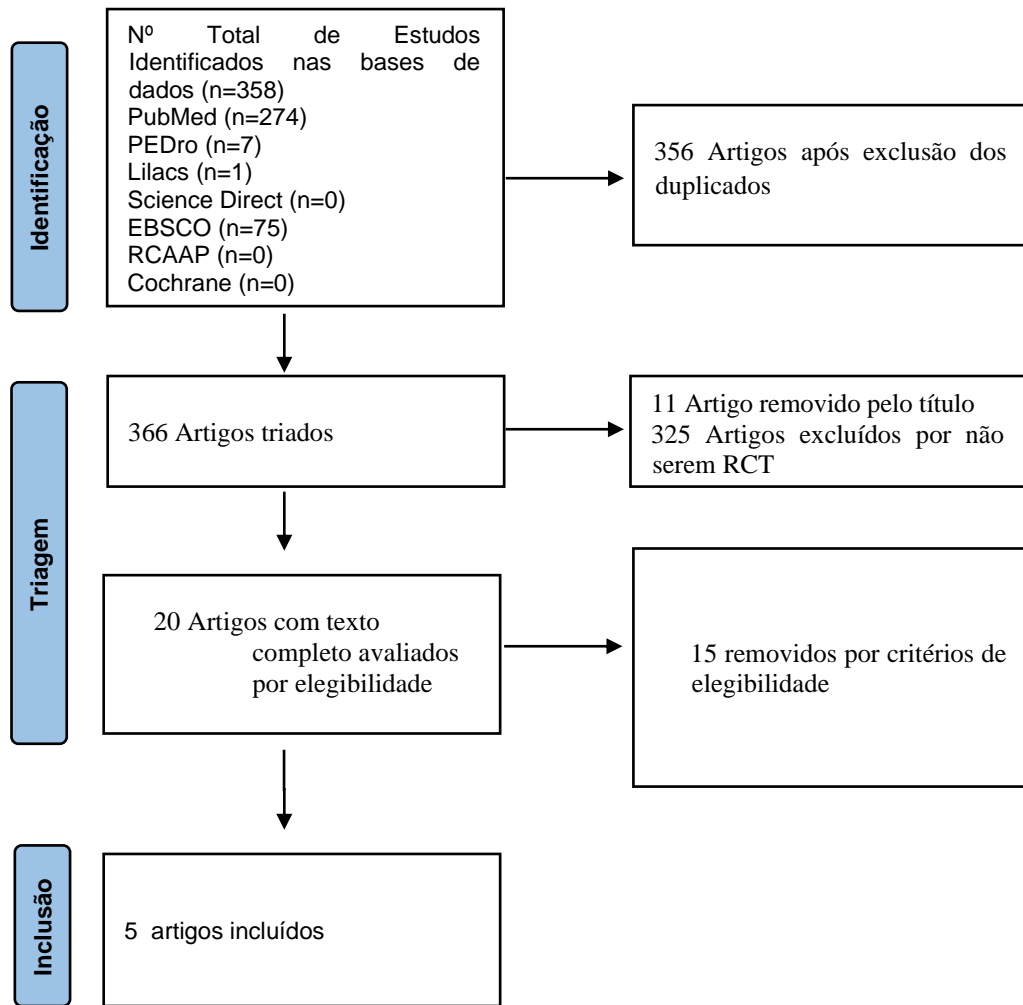


Figura 1 - Fluxograma representativo da pesquisa realizada (PRISMA).



Tabela 1 – Resultados da Escala de *PEDro*

Autores (ano)	Critérios presentes	Score na PEDrorating scale
Cocchetta et al (2019)	1,2,4,5,6,7,9,11	6/10
García-Marín et al (2021)	1,2,4,5,6,7,8,9,10,11	9/10
Carralero-Martínez et al (2022)	1,2,3,4,5,6,7,8,9,11	9/10
Nakamura et al (2022)	1,2,4,5,8,9,10,11	7/10
Wachi et al (2022)	1,2,3,4,5,6,8,9,10,11	9/10

Nota: o critério 1 não entra no cálculo; o valor refere-se ao número de critérios presente entre os 10 critérios da escala que entram no cálculo.

2 = Distribuição aleatória; 3 = Distribuição cega dos participantes; 4 = Comparação ao nível de referência; 5 = Sujeitos cegos; 6 = Fisioterapeutas cegos; 7 = Avaliadores cegos; 8 = Seguimento adequado; 9 = Intenção de tratamento; 10 = Análise estatística entre grupos; 11 = Medidas de precisão e de variabilidade.

Resultados

Nesta revisão bibliográfica foram incluídos 5 artigos randomizados, cujo participam 227 adultos, onde a amostra mínima utilizada foi composta por 24 adultos e a amostra máxima por 81.

Dos 5 artigos selecionados, todos são referentes a tratamentos de fisioterapia com combinação de TECAR terapia. Os dados de cada estudo referentes aos autores, ano de publicação, características amostrais, objetivo de estudo, protocolos de intervenção, parâmetros analisados, instrumentos de avaliação, e resultados, foram apresentados em forma de tabela de síntese (Tabela 2).



Tabela 2: Súmula dos estudos incluídos na revisão.

Autor	Amostra	Objetivo	Protocolo	Parâmetro de avaliação	Resultado / Conclusão
Cocchetta et al.,(2019)	N=53 (47F e 6M) Patologia: gonartrose GI: 31 pacientes tratados com TECAR GC: 22 pacientes tratados com tratamento placebo	Investigar a eficácia da TECAR na comparação com o tratamento placebo (protocolo simulado) a nível da dor, funcionalidade e força muscular em pacientes com gonartrose	GI: Tecar 20min total (5min CAP, 10min RET, 5min CAP) na área quadricipital e peripatelar GC: Placebo Ambos os grupos receberam 6 tratamentos no total (3x/sem)	Dor: EVA; Força muscular: Medical research council scale (MRC); Limitação funcional: Western Ontario and McMaster University Osteoarthritis index (WOMAC) Momentos de avaliação: T0 (antes do tratamento) T1 (fim do tratamento) T2 (1 mês após o tratamento) T3 (3 meses após)	GI: Os resultados mostraram uma melhoria na EVA e no WOMAC em T1, T2 e T3 comparados com T0. Diminuição no EVA de 6,7 para 2,6. Diminuição de WOMAC de 48,4 para 21,4. Não está descrito, apenas tem um gráfico com a evolução das avaliações GC: não foram encontradas melhorias WOMAC variou de 42,2 para 43,9 EVA variou de 6,4 para 5,9
Carralero-Martínez et al., (2021)	N=81 (M=26 ; F=55) Patologia: dor pélvica crónica GI: pacientes tratados com TECAR GC: pacientes tratados com placebo	Investigar a eficácia da TECAR associada ao tratamento fisioterapêutico na redução da dor anca crónica (≥ 6 meses) e qualidade de vida quando comparada com as técnicas de fisioterapia e educação do paciente isoladamente.	GI: Tecar 30min 1x/s GC: Placebo Ambos os grupos terão 1 sessão por semana, num total de 10 sessões	Dor: EVA Qualidade de vida (SF-12), escala de dor catastrófica (PCS) e cinesiofobia (TSK-11) T0 (antes do tratamento) T1 (6ª sessão)	Os resultados provam que pacientes com dor crónica da anca beneficiam de tratamento com TECAR, juntamente com técnicas fisioterapêuticas e educação para a dor (p=0.013). Redução média significativa da dor (p = 0,020) de 1,59 pontos



				T2 (10ª sessão)	(95% CI: 2,33-0,82) no GI. O GC não obteve alterações entre T0 e T2. (p = 0.002).
García-Marín et al (2021)	N=42 (M=12; F=27) Patologia: Artroplastia total do joelho. GI: 14 (M=6; F=8) GC: 14 (M=5; F=9) GPlacebo: 14 (M=4; F=10)	Investigar a eficácia da TECAR na comparação com o tratamento placebo e grupo de controlo, a nível da dor e funcionalidade do joelho com prótese total.	10 sessões, 2 vezes por semana Todos os grupos fazem 30 minutos de exercício (10min, ativamente, extensão e flexão do joelho; 10min marcha plana; 10min extensão do joelho, na posição sentada, com um peso de 5kg) GI: 12 minutos de TECAR por sessão, 840kHz modulados em 140kHz; 70% pulsátil a 30V ; GC: só faz o exercício ; GP: Tratamento placebo (protocolo simulado)	DOR – Escala EVA 5 x sentar-levantar (FSST), escala de artrite (WOMAC), e levantar e andar 3m contabilizando os segundos (TUG) Momentos de avaliação: T0 (antes do tratamento) T1 (final do tratamento)	GI: Houve uma diminuição da dor (VAS) p < 0.001 Apenas o GI apresentou melhorias no WOMAC (p = 0.021) O GI foi o grupo com maior diminuição de dor p < 0.001 (34 mm na escala VAS)
Nakamura et al (2022)	N=28 (F= 0/ M = 28) Patologia: Sensação retardada de dor muscular (SRDM) no quadrícipite GI: 15 pacientes tratados	Investigar a eficácia da TECAR (CRet) a nível do alívio da dor muscular retardada no quadrícipite	Ambos os grupos realizam 6 séries de 10 repetições (total 60 reps) de extensão excêntrica do joelho e após 48h serão tratados.	Intervalo de movimento de flexão do joelho (ROM), dor muscular e máxima isométrica voluntária (MVC-ISO), e contração concêntrica	A intervenção da CRet é uma abordagem eficaz para melhorar a dor muscular e a perda da função muscular. Ambos os grupos tiveram



	com CRet (TECAR)		GI: Tecar (CRet) durante 30 min (10min CAP e 20min RES)	(MVC-CON)	maior dor à palpação em T1.
	GC: 13 pacientes em repouso sentado		GC: Repouso sentado de 30 min	Momentos de avaliação: T0 (antes do exercício)	GI teve uma melhoria (p < 0,01, d = 1,14) em T2
				T1 (48h depois do exercício)	GC não obteve sinais de recuperação (p < 0,01) em T2.
				T2 (No final do tratamento)	
Wachi et al (2022)	N=24 (M=24) Patologia: Dor lombar crónica GI: 12 pacientes tratados com CRet GC: 12 pacientes tratados com Placebo	Investigar a eficácia da TECAR a nível do alívio da dor lombar crónica.	Ambos os grupos realizam 1 sessão de 15 minutos GI: com uma frequência de 500kHz aplicou-se 5min de CET e 10min de RET GC: Placebo	DOR (EVA) Momentos de avaliação: T0 Antes da intervenção T1 após intervenção	A rigidez muscular reduziu significativamente em T1 (p<0.05). Houve um decréscimo significativo de dor no GI (± 10.16 mm) p <0.05. No GC não houve alterações entre T0 e T1 p <0.05.

Legenda: GI: grupo experimental; GC: grupo controlo; GP: grupo placebo; EVA: Escala visual analógica; CAP: Capacitivo; RET: Resistivo

Discussão

A TECAR terapia, utiliza correntes elétricas para gerar o aquecimento dos tecidos profundos, com vista a diminuir a dor e a melhorar da função em diferentes condições clínicas músculo-esqueléticas (Notarnicola et al., 2017). O objetivo desta revisão foi verificar a eficácia da TECAR terapia em pacientes com distúrbios músculo – esqueléticos. Sendo assim, é importante saber até que ponto a TECAR terapia associada à fisioterapia é importante no processo de recuperação de pacientes com distúrbios músculo-esqueléticos. Os artigos analisados nesta revisão têm uma média de 8 na escala de *PEDro* (que varia de 0 a 10), onde o score mais alto obtido foi de 9 por 3 artigos e o mais baixo foi de 6. O tempo médio de utilização de TECAR nos tratamentos foi de 27,4 minutos, em 5,6 sessões em média. A dor foi o único parâmetro estudado por todos os estudos selecionados nesta revisão. Wachi et al., (2022) em apenas uma sessão obteve um decréscimo de dor de em média 10mm (escala de EVA, varia de 0 a 100mm), contudo García-Marín et al (2021), obteve um alívio de dor médio de 34mm ao fim das 10 sessões.

Carraletto-Martínez et al (2021), no estudo com maior amostra, n=80, obteve resultados que provam que pacientes com dor cónica da anca beneficiam de tratamento com TECAR, juntamente com técnicas fisioterapêuticas e educação para a dor. Ambos os grupos tiveram melhorias, mas o grupo experimental teve uma redução de dor estatisticamente significativa ($p = 0,020$).

Cocchetta et al (2019), procurou determinar o efeito do TECAR em pacientes com artrose nos joelhos. Neste caso a TECAR demonstrou reduzir a dor e melhorar a qualidade de vida. O estudo decorreu por 2 semanas (3x por semana) e seis tratamentos de TECAR intermitentes, enquanto o grupo de controlo recebeu uma técnica placebo, o mesmo aparelho e duração de tratamento, mas o aparelho encontrava-se desligado. O grupo que recebeu o tratamento através da TECAR mostrou melhoria ao longo de todos os follow-up em comparação com o grupo placebo.

García-Marín et al (2021), é o único estudo que dividiu os 42 pacientes em 3 grupos, experimental, controlo e placebo, onde isolou o tratamento. De modo em que ambos os grupos tivessem 1 componente em comum, o exercício. Para isolar o efeito do TECAR e entender também o efeito placebo, o GI realizou TECAR no fim de cada sessão de exercícios e o GP experienciou o tratamento com TECAR com o aparelho desligado. O GC só realizou



os exercícios. Ao fim de 10 sessões o grupo que obteve melhorias significantes foi o GI, tanto na EVA como também no WOMAC.

Nakamura et al (2022) e Wachi et al (2022) testaram os efeitos do TECAR a curta duração, em cada estudo o TECAR foi usado apenas em 1 sessão. Nakamura et al (2022) testou o efeito da terapia TECAR em pacientes com dor muscular retardada, após exercício, os pacientes realizaram uma sessão de exercícios e após 48h, 15 pacientes receberam tratamento TECAR de 30 min, enquanto os outros 13 (GC) ficaram a repousar durante esse mesmo tempo. Os resultados comprovaram que o TECAR não só diminuiu a dor muscular retardada, como melhorou a funcionalidade e a dor à palpação. O GC não obteve melhorias.

Wachi et al (2022), quis determinar através da EVA qual o efeito do TECAR em pacientes com patologia crónica, neste caso dor lombar. Em apenas 1 sessão e utilizando TECAR por 15 minutos, Wachi et al (2022) comprovou que os pacientes do GI obtiveram uma redução da dor em (± 10.16 mm) $p < 0.05$, o mesmo não se comprovou no grupo GC, onde não foram obtidas melhorias após o tratamento placebo.

Pode-se então determinar que o TECAR é eficaz no tratamento de dor, melhora de funcionalidade, rigidez muscular e qualidade de vida de pacientes com patologias crónicas e agudas.

Outras revisões sistemáticas foram encontradas durante a pesquisa (Samuel et al., 2018 & Ranaudin, 2018), com o objetivo de estudar o efeito da Tecar terapia em patologias do foro muscular. Assim podemos dizer que esta revisão vai ao encontro dos nossos resultados quando comparada com os estudos que usam a TECAR terapia, ou seja, parecendo confirmar o seu efeito como tratamento fisioterapêutico em pacientes com patologia músculo-esquelética.

De facto, podemos notar uma tendência atual para a sua inclusão, dado que os estudos recentes de Cocchetta et al., (2019); García-Marín et al., (2021); Carralero-Martínez et al., (2022); Nakamura et al., (2022) e Wachi et al., (2022) sobre este assunto investigam principalmente no alívio da dor.

Limitações: É de destacar que as limitações da presente revisão bibliográfica se devem ao facto de existirem pouca diversidade de patologias, amostras reduzidas e poucos estudos randomizados controlados. Desta forma, seria importante a realização de novos estudos para verificar os resultados do TECAR terapia em tratamentos de fisioterapia especialmente sobre



patologias músculo-esqueléticas, comparando a várias outras técnicas convencionais, a curto e médio prazo.

Conclusão

Esta revisão pretendia verificar a eficácia da TECAR terapia em pacientes com patologia músculo-esquelética. Várias patologias músculo-esqueléticas afetam inúmeras pessoas nas suas atividades de vida diárias. Apesar da insuficiência de artigos na literatura científica recentes que abordem a eficácia da TECAR terapia, foi compreendido nesta revisão que este tratamento é eficaz na redução da dor, manutenção das articulações e melhoria da força muscular. A TECAR obtém resultados positivos que são possíveis de obter a curto prazo. Foi também observado que este reduz os sintomas de diferentes patologias em diferentes fases, agudas e crônicas.

Face ao exposto, de acordo com a nossa revisão, a integração da TECAR num programa convencional de reabilitação, deve ser considerado pois, poderá ter vantagens no alívio da sintomatologia do paciente, promovendo uma melhoria no seu bem-estar.

Sugestão para futuros estudos:

Devem ser realizados mais estudos, randomizados controlados, que comparem a TECAR com várias técnicas mais comuns e possivelmente mais económicas, para se avaliar a consistência dos resultados já existentes e determinar se o expressivo valor da TECAR se sobrepõe pela qualidade e resultados que apresenta. Tem que se determinar mais pormenorizadamente quais as contraindicações desta terapia e possíveis efeitos secundários, de modo a avaliar as consequências da exposição à radiação e correntes utilizadas na TECAR.

Bibliografia

Albornoz-Cabello, M.; Barrios-Quinta, C; Escobio-Prieto, I.; Sobrino-Sánchez, R.; Ibáñez-Vera, A; Espejo-Antúnez, L. (2021) Treatment of Patellofemoral Pain Syndrome with Dielectric Radiofrequency Diathermy: A Preliminary Single—Group Study with Six-Month Follow-Up. *Medicina*. ,57, 429

Astier, M., Watelain, E., Vallier, J. & Faupin, A. (2018). A physiological and biomechanical comparison of over-ground and treadmill during asynchronous wheelchair propulsion. *Annals of Physical and Rehabilitation Medicine*, 61, e75.



Beltrame, R.; Ronconi, G.; Ferrara, P.; Salgovic, L.; Vercelli, S.; Solaro, C.; Ferriero, G. Capacitive and resistive electric transfer therapy in rehabilitation: A systematic review. *Int. J. Rehabil. Res.* 2020, 43, 291–298

Bito, T.; Tashiro, Y.; Suzuki, Y.; Kajiwara, Y.; Zeidan, H.; Kawagoe, M.; Sonoda, T.; Nakayama, Y.; Yokota, Y.; Shimoura, K.; (2019) Acute effects of capacitive and resistive electric transfer (CRet) on the Achilles tendon. *Electromagn. Biol. Med.*, 38, 48–54.

Carralero-Martínez, A., Muñoz Pérez, M., Kauffmann, S., Blanco-Ratto, L., & Ramírez-García, I. (2022). Efficacy of capacitive resistive monopolar radiofrequency in the physiotherapeutic treatment of chronic pelvic pain syndrome: A randomized controlled trial. *Neurourology and Urodynamics*.

Cau, N., Cimolin, V., Aspesi, V., Galli, M., Postiglione, F., Todisco, A., Tacchini, E., Darno, D., & Capodaglio, P. (2019). "Preliminary evidence of effectiveness of TECAR in lymphedema." and, Freelance Physiatrist (DD). In *Lymphology* (Vol. 52): 35-43

Clijnsen, R., Leoni, D., Schneebeli, A., Cescon, C., Soldini, E., Li, L., Barbero, M. (2020). Does the Application of Tecar Therapy Affect Temperature and Perfusion of Skin and Muscle Microcirculation? A Pilot Feasibility Study on Healthy Subjects. *Journal of Alternative and Complementary Medicine*, (2), 147–153.

Cocchetta, C. A., Sale, P., Ferrara, P., Specchia, A., Maccauro, G., Ferriero, G., & Ronconi, G. (2019). Effects of capacitive and resistive electric transfer therapy in patients with knee osteoarthritis: A randomized controlled trial. *International Journal of Rehabilitation Research*, 42(2), 106–111.

De Sousa, L., Tebar Sanchez, C., Maté-Muñoz, J., Hernández-Lougedo, J., Barba, M., Lozano-Esteban, M., Garnacho-Castaño, M., & García-Fernández, P. (2021). Application of capacitive-resistive electric transfer in physiotherapeutic clinical practice and sports. In *International Journal of Environmental Research and Public Health* (Vol. 18, Issue 23).

Duñabeitia, I., Arrieta, H., Torres-Unda, J., Gil, J., Santos-Concejero, J., Gil, S., Irazusta, J., Bidaurrezaga-Letona, I. (2018). Effects of a capacitive-resistive electric transfer therapy on physiological and biomechanical parameters in recreational runners: A randomized controlled crossover trial. *Physical Therapy in Sport*, 32, 227–234.

Ganzit, G., Stefanini, L., & Stesina, G. (2000). Tecar Therapy in the treatment of acute and chronic pathologies in sports. *Italian Sports Medicine Federation*, 2-3

García-Marín, M., Rodríguez-Almagro, D., Castellote-Caballero, Y., Achalandabaso-Ochoa, A., Lomas-Vega, R., & Ibáñez-Vera, A. J. (2021). Efficacy of non-invasive radiofrequency-based diathermy in the postoperative phase of knee arthroplasty: A double-blind randomized clinical trial. *Journal of Clinical Medicine*, 10(8).

Gliedt, J., Dawson, A., Daniels, C., Spector, A., Cupler, Z., King, J., & Egede, L. (2022). Manual therapy interventions in the management of adults with prior cervical spine surgery for degenerative conditions: a scoping review. *Chiropractic and Manual Therapies*, 30(1).

González-Gutiérrez, M., López-Garrido, Á., Cortés-Pérez, I., Obrero-Gaitán, E., León-Morillas, F., & Ibáñez-Vera, A. (2022). Effects of Non-Invasive Radiofrequency Diathermy in Pelvic Floor Disorders: A Systematic Review. *Medicina*, 58(3), 437.



Kumaraveloo, K., & Lunner Kolstrup, C. (2018). Agriculture and musculoskeletal disorders in low- and middle-income countries. *Journal of Agromedicine*, 23(3), 227–248.

Kim, G., Won, Y., Park, S., Seo, J., Kim, D., Lee, H., & Ko, M., (2019). Effects of a Newly Developed Therapeutic Deep Heating Device Using High Frequency in Patients with Shoulder Pain and Disability: A Pilot Study. *Pain Research and Management*.

López-De-celis, C., Rodríguez-Sanz, J., Hidalgo-García, C., Cedeño-Bermúdez, S., Zegarra-Chávez, D., Fanlo-Mazas, P., & Pérez-Bellmunt, A. (2021). Thermal and current flow effects of a capacitive–resistive electric transfer application protocol on chronic elbow tendinopathy. A cadaveric study. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(3), 1–8.

Maher C., Sherrington C., Herbert R., Moseley A. & Elkins M. (2003) Reliability of the PEDro scale for rating quality of randomized controlled trials. *Physical Therapy* 83 (8), 713–721.

Masiero, S.; Pignataro, A.; Piran, G.; Duso, M.; Mimche, P.; Ermani, M.; Del Felice, A. (2020) Short-wave diathermy in the clinical management of musculoskeletal disorders: A pilot observational study. *Int. J. Biometeorol.*, 64, 981–988

Nakamura, M., Sato, S., Kiyono, R., Yahata, K., Yoshida, R., Kasahara, K., & Konrad, A. (2022). The Effect of Capacitive and Resistive Electric Transfer Intervention on Delayed-Onset Muscle Soreness Induced by Eccentric Exercise. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(9), 5723.

Notarnicola, A., Maccagnano, G., Gallone, M., Covelli, I., Tafuri, S., & Moretti, B. (2017) Short term efficacy of capacitive- resistive diathermy therapy in patients with low back pain: a prospective randomized controlled trial. *Journal of biological regulators and homeostatic agents*, 31.2: 509-515

Paolucci, T., Pezzi, L., Centra, M, Porreca, A., Barbato, C., Bellomo, R., & Saggini, R. (2020). Effects of capacitive and resistive electric transfer therapy in patients with painful shoulder impingement syndrome: a comparative study. *Journal of International Medical Research*, 48(2).

Tomazoni, S., Almeida, M., Bjordal, J., Stausholm, M., Machado, C. dos S., Leal-Junior, E., & Costa, L. (2020). Photobiomodulation therapy does not decrease pain and disability in people with non-specific low back pain: a systematic review. *Journal of Physiotherapy*, 66(3), 155–165.

Wachi, M., Jiroumaru, T., Satonaka, A., Ikeya RPT, M., Noguchi, S., Suzuki, M., Hyodo, Y., Oka, Y., & Fujikawa, T. (2022). Effects of capacitive and resistive electric transfer therapy on pain and lumbar muscle stiffness and activity in patients with chronic low back pain.

Yeste-Fabregat, M., Baraja-Vegas, L., Vicente-Mampel, J., Pérez-Bermejo, M., Bautista González, I. J., & Barrios, C. (2021). Acute effects of tecar therapy on skin temperature, ankle mobility and hyperalgesia in myofascial pain syndrome in professional basketball players: A pilot study. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(16)

Yokota, Y.; Sonoda, T.; Tashiro, Y.; Suzuki, Y.; Kajiwara, Y.; Zeidan, H.; Nakayama, Y.; Kawagoe, M.; Shimoura, K.; Tatsumi, M.; (2018). Effect of Capacitive and Resistive electric transfer on changes in muscle flexibility and lumbopelvic alignment after fatiguing exercise. *J. Phys. Ther. Sci.*, 30, 719–725.