



UNIVERSIDADE FERNANDO PESSOA

FCS/ESS

LICENCIATURA EM FISIOTERAPIA

PROJECTO E ESTÁGIO PROFISSIONALIZANTE II

**A efetividade da Tecarterapia em distúrbios
músculo-esqueléticos: Uma revisão de
literatura**

Sebastiano Distefano
Estudante de Fisioterapia
Escola Superior de Saúde – UFP
35073@ufp.edu.pt

Dr. Aderito Seixas
Escola Superior de Saúde – UFP
Aderito@ufp.edu.pt

Porto, Julho de 2020

Resumo

Introdução: A TECAR é uma recente tecnologia com fins terapêuticos que está ser sempre mais utilizada como um válido incremento aos tratamentos tradicionais. **Objetivo:** Realizar uma revisão de literatura, de modo a analisar os *outcomes* de reabilitação realizada só com TECAR, combinada ou comparada com outras técnicas convencionais em pacientes com condições de tipo musculoesquelético. **Metodologia:** A pesquisa computadorizada foi feita com palavras-chave nas bases de dados *Pubmed*, *Web of Science*, *EBSCO*, no motor de busca *Google Scholar* e consulta de diferentes fontes bibliográficas, para identificar estudos randomizados controlados que avaliassem os efeitos isolados da TECAR e/ou combinados com outras técnicas em tratamentos fisioterápicos. A estratégia de pesquisa seguiu o fluxograma *PRISMA*. **Resultados:** Nesta revisão de literatura foram incluídos 6 artigos que incluíram um total de 224 participantes de ambos os sexos. **Conclusão:** Podemos concluir que a implementação da TECAR aos tratamentos convencionais resultou bastante, no entanto, nos vários estudos envolvidos, não foi analisada a questão do preço por cada sessão de tratamento e/ou eventuais efeitos secundários relativos ao utilização da TECAR. **Palavras-chave:** TECAR, capacitive-resistive diathermy, capacitive and resistive electric transfer, Transfer Electrical Capacitive And Resistive, capacitive-resistive electric transfer.

Abstract

Background: TECAR is a recent technology for therapeutic purposes that is being used more and more as a valid enhancement to traditional treatments **Objective:** To carry out a literature review in order to analyze the results of rehabilitation performed only with TECAR, combined or compared with other conventional techniques in patients with musculoskeletal conditions. **Methodology:** The computerized search was done with keywords in the databases *Pubmed*, *Web of Science*, *EBSCO*, in the *Google Scholar* search engine and consultation of different bibliographic sources, to identify randomized controlled studies that evaluated the isolated effects of TECAR and/or combined with other techniques in physiotherapy treatments. The research strategy followed the *PRISMA* flowchart. **Results:** In this literature review, 6 articles were included that included a total of 224 participants of both genders. **Conclusion:** We can conclude that the implementation of TECAR to conventional treatments has resulted a lot, however, in the various studies involved, the question of price for each treatment session and / or any secondary effects related to the use of TECAR has not been analyzed. **Keywords:** TECAR, capacitive-resistive diathermy, capacitive and resistive electric transfer, Transfer Electrical Capacitive And Resistive, capacitive-resistive electric transfer.

Introdução

Várias complicações de saúde apresentam sinais e sintomas únicos que são utilizados para as classificar. Entre as várias complicações de saúde que maioritariamente afetam os adultos e alguns jovens, estão os problemas musculoesqueléticos. As complicações musculoesqueléticas são um grupo vasto de alterações que afetam muitas pessoas em todo o mundo (Ganzit, Stefanini, e Stesina, 2000). Não se trata de uma única doença que pode ser definida de forma singular, mas antes de um grupo de diferentes tipos de complicações de saúde que se relacionam de algum modo. Os problemas musculoesqueléticos (PME) consistem em dores ou lesões que afetam o sistema musculoesquelético humano ou o movimento do corpo (Ganzit, Stefanini, & Stesina, 2000). O sistema de movimento do corpo é constituído por várias partes, como os nervos, ligamentos, discos, músculos, vasos sanguíneos, ou os tendões. Todas estas estruturas suportam as várias partes do corpo humano que se movem. De entre estas, as estruturas mais afetadas por este grupo de doenças são as que suportam o pescoço, os membros e as costas. As doenças musculoesqueléticas afetam maioritariamente pessoas associadas ao desporto e os espaços de trabalho (Notarnicola et al, 2017). Na verdade, os PME são a principal categoria de problemas de saúde que causam lesões no espaço de trabalho e são responsáveis por cerca de 30% dos custos de indemnizações a trabalhadores. Os PME podem ser causados por vários fatores (Notarnicola et al, 2017). Primeiro, podem resultar, por exemplo de um esforço súbito. São exemplo disso a ação de levantar um objeto pesado ou quedas. Outra causa dos PME são os movimentos repetidos durante um longo período de tempo. Isto pode resultar de exposição repetida a esforços, posturas desconfortáveis, vibrações, ou pressões repetitivas. Os PME podem afetar muitas partes diferentes do corpo, tais como os ombros, a parte superior e inferior das costas e as extremidades, incluindo as pernas, pés, mãos e braços. Existem diferentes tipos de PME, sendo algumas das mais comuns as raquialgias, a síndrome do túnel cárpico, tendinopatias, entre outras. A gestão dos sintomas músculo-esquelético pode ser conseguida recorrendo ao uso de várias técnicas. Um dos métodos inovador para o tratamento musculoesquelético é conhecido como a TECAR ou *Transfer Capacity and Resistive* (Transferência Capacitativa e Resistiva). A popularidade desta modalidade tem vindo a aumentar recentemente. A TECAR já é utilizada há uma centena de anos na Europa, tendo sido criada por Jacques Arsene d'Arsonval, um médico Francês que era também inventor e físico. A sua ideia sobre a TECAR começou com a descoberta da importância da permeabilidade da membrana plasmática através da utilização de frequências acima de 100 KHz (Adua, 2016). Em conjunto com outros investigadores e médicos, desenvolveu melhor a ideia durante os anos 20 do século passado. Foi durante este período que desenvolveu os primeiros eléctrodos resistivos e capacitivos. Em 1939, outro cientista, William Beaumont, aprofundou

estas aplicações que havia sido inventado anteriormente, capacitiva (CAP) e resistiva (RET). Em 1995, outros investigadores desenvolveram o trabalho de Beaumont e D’Asonval e criaram os procedimentos para a reabilitação funcional. 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. Assim, a ação de tratamento foi altamente melhorada. A TECAR funciona com a ajuda da energia eletromagnética, que é aplicada sobre os tecidos biológicos. Quando utilizada para controlar a dor ou lesões, este dispositivo não provoca contrações musculares, ao contrário do que acontece com outros métodos que envolvem tratamentos eletromagnéticos, tais como a eletroterapia (Notarnicola et al, 2017). A vasodilatação induzida por calor na TECAR aumenta as trocas de substâncias, que resultam na drenagem da área inflamada. Isto resulta no primeiro sucesso do tratamento, visto que a região inchada vai reduzir antes de serem realizados mais tratamentos. Conforme a terapia avança, um influxo de células reparadoras também será alcançado (Paolucci et al, 2019). Além disso, a TECAR também oferece algumas propriedades que ajudam no combate da dor. Isto é alcançado através da estimulação da produção de endorfinas na área onde a dor é sentida. As correntes de alta-frequência são comumente utilizadas na TECAR para a bio estimulação dos tecidos corporais com resistividades diferentes. Exemplos de patologias músculo-esqueléticas que podem ser tratadas com esta terapia incluem: entorses, raquialgias, bursites e artrites, só para citar alguns. Cau et al. (2019) argumentam que, assim como qualquer outra forma de tratamento, esta terapia tem algumas contra-indicações contra as quais não pode ser aplicada. Isso inclui condições como flebite, hipotensão e feridas abertas. Como funciona através da criação de campos eletromagnéticos, a presença de quaisquer metais no corpo, como pacemaker, material de osteossíntese ou implantes, são contra-indicações, pois isso poderá resultar em efeitos prejudiciais, como queimaduras. Além disso, não pode ser utilizada em pacientes com cancro, pelo risco de metástase celular (Cau et al, 2019). Outras revisões sistemáticas foram encontradas durante a pesquisa (Ranaudin M., 2018 e Ribeiro S., 2018) com o mesmo objetivo, mas que, na minha opinião, apresentam um critério de elegibilidade que não favorece uma pesquisa metodológica adequada, ou seja, incluem estudos de qualquer tipo e não apenas estudos de tipo randomizados controlados. Além disso, esta revisão foi feita com a intenção de pesquisar recursos mais recentes, pois essa nova tecnologia empurra cada vez mais pesquisadores para a realização de novos estudos. O objetivo deste trabalho foi realizar uma revisão de literatura, de modo a analisar os *outcomes* de reabilitação realizada só com TECAR,

combinada ou comparada com outras técnicas convencionais em pacientes com condições de tipo músculo-esquelético.

Metodologia

Na presente revisão, a pesquisa bibliográfica computadorizada foi efetuada com as seguintes palavras chaves: “TECAR” OR “capacitive-resistive diathermy” OR “Capacitive and resistive electric transfer” OR “Transfer Electrical Capacitive And Resistive” OR “capacitive-resistive electric transfer” nas bases de dados *Pubmed*, *Web of Science*, *Academic Search Complete*, *CINAHL plus with full text*, *SPORTDiscuss with full text*, no motor de busca *Google Scholar* e através da consulta de diferentes fontes bibliográficas, para identificar estudos randomizados controlados publicados até 30/05/2020 inclusive, que avaliassem os efeitos isolados da TECAR e/ou combinados com outras técnicas em tratamentos fisioterápicos. Foi recolhida informação relativa os participantes (número de amostra, idade, sexo, patologias), protocolo (tipo, frequência, duração, instrumentos de avaliação) e resultados obtidos. Esta revisão seguiu as recomendações da declaração *Preferred Reporting Items For Systematic Reviews* (PRISMA) (Moher, Liberati, Tetzlaff e Altman, 2009). Não foi inserida nenhuma limitação temporal na pesquisa. A seleção final dos artigos respeitou os seguintes critérios de elegibilidade: Estudos randomizados controlados com exceção de revisões de literatura, estudos de caso ou estudos onde não havia um grupo de controlo; Estudos realizados em seres humanos; Estudos que incluam apenas tratamento com TECAR, que comparem os efeitos da TECAR com outra técnica, ou que utilizem TECAR juntamente com outras técnicas desde que seja possível isolar o efeito da sua aplicação; Estudos publicados em Inglês, Português, Espanhol ou Italiano

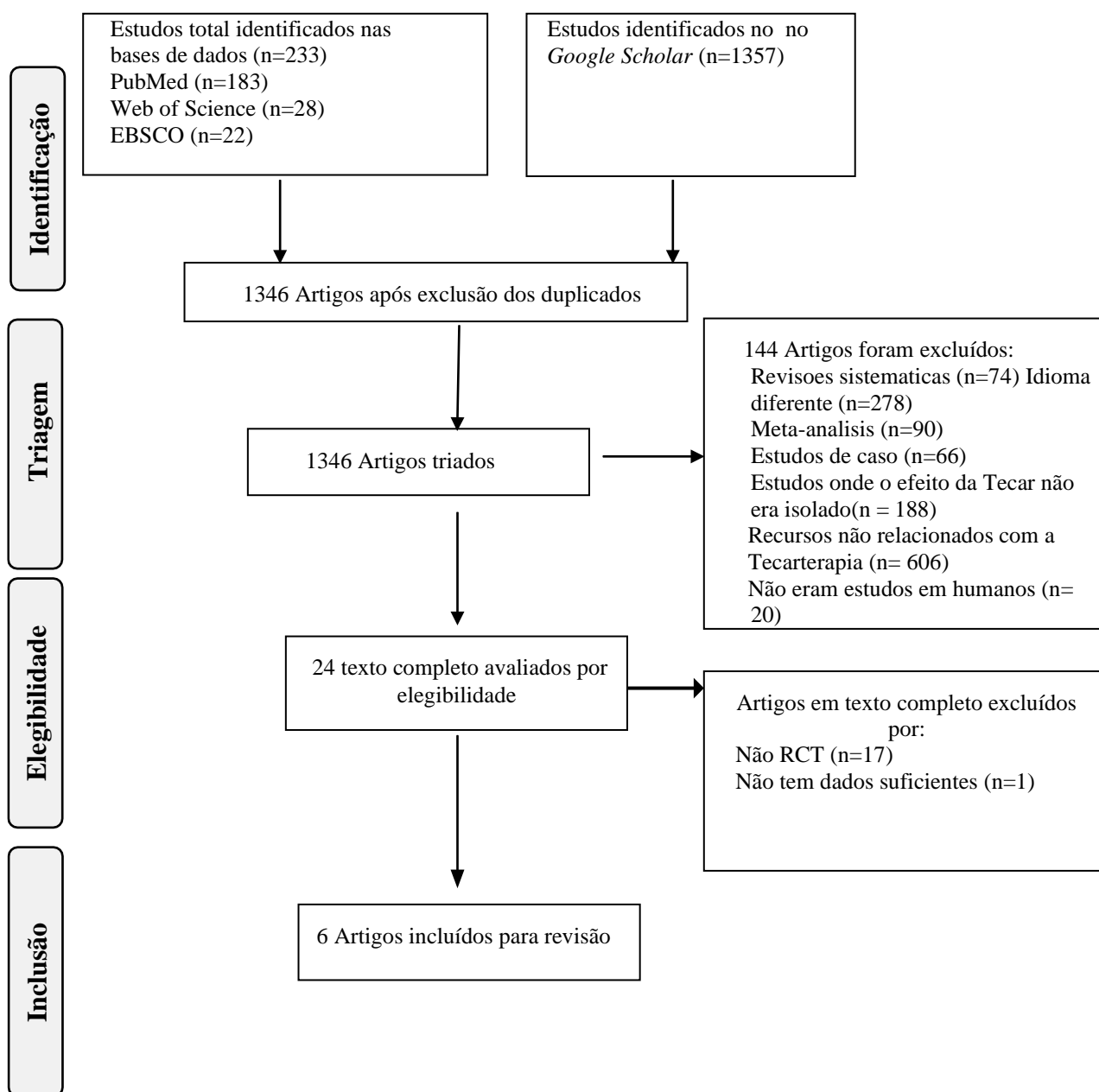
Resultados

Após a pesquisa, foram selecionados 6 estudos randomizados controlados que cumpriram todos os critérios de elegibilidade. No total, entre as várias bases de dados e motores de busca utilizados, foram identificados 1357 artigos, que foram reduzidos para 1346 artigos, aos quais foi realizada a leitura do título e do resumo onde foram seguidamente reduzidos para 24 artigos, aos quais foi realizada a leitura integral, para avaliar a elegibilidade segundo os critérios de elegibilidade. Após terem sido aplicados os critérios de elegibilidade, 6 estudos com qualidade metodológica média de 7/10 segundo a escala de PEDro (Tab. 1), envolvendo, no total 264 participantes. As razões para a sua exclusão estão enumeradas no fluxograma de PRISMA (Fig. 1).

Artigo	Crêterios presentes	Score on the PEDro rating scale
Notarnicola et al (2017)	1,2,3,4,7,8,9,10,11	8/10
Sanguedolce et al (2009)	1,2,3,4,5,7,8,9,10	8/10
Paolucci et al (2019)	1,2,3,4,8,9,10,11	7/10
Morelli et al (2019)	1,2,5,7,8,9,10,11	7/10
Terranova et al (2008)	1,2,7,8,10,11	5/10
Cocchetta et al (2018)	1,2,4,5,6,7,9,11	7/10

Tab.1: Avalia o da qualidade metodológica dos estudos incluídos na revisão com a escala PEDro.

Fig. 1 – Fluxograma de seleção de artigos com os itens para revisões sistemáticas e metanálises (PRISMA) (Moher, Liberati, Tetzlaff e Altman, 2009)



O resumo dos estudos incluídos na presente revisão, relativamente à amostra, objetivos do estudo, protocolo de intervenção, parâmetros avaliados e momentos de avaliação e principais resultados, pode ser encontrado na tabela 2.

Tabela 2: Resumo dos estudos incluídos na revisão. Informação relativa à referência, amostra, objetivo do estudo, protocolo de intervenção, parâmetros avaliados, momentos de avaliação e resultados.

Autor/Ano	Amostra	Objetivo do estudo	Protocolo de intervenção	Parâmetros avaliados e momentos de avaliação	Principais resultados e conclusão
Morelli et al (2016)	<p>Patologia: Lombalgia</p> <p>n=20</p> <p>GEex: 10 pacientes tratados com TECAR e terapia convencional</p> <p>GC: 10 pacientes tratados com Oxigenoterapia e terapia convencional</p>	<p>Investigar a eficácia da TECAR em comparação com a oxigenoterapia a nível da postura e funcionalidade em pacientes com lombalgias</p>	<p>GEex: 2x/sem para um total de 5 semanas</p> <p>GC: 1x/sem nas 1°,2° e 3° semana diminuindo até 1x/sem cada 2 semanas</p>	<p>Postura: Formetric spinometry</p> <p>Funcionalidade: Oswestry questionnaire</p>	<p>Houve uma melhoria semelhante em ambos os grupos. O GEex apresentou uma diminuição maior na dor (22.8%) respeito ao primeiro grupo (12.4%). No GC apresentou-se uma melhoria mais acentuada através do Formetric spinometry: GExp (30%) e no GC (57%)</p>
Terranova et al (2008)	<p>n=30 (22F, 8M)</p> <p>Idade media: 75.2 anos</p> <p>Patologia: fratura femoral tratada com material de osteossíntese</p> <p>GEex: 15 pacientes tratados com Tecar e terapia convencional</p> <p>GC: 15 Pacientes tratados com terapia convencional</p>	<p>Investigar a eficácia da TECAR em comparação com a terapia convencional a nível da dor e edema em pacientes que sofreram fratura do femore</p>	<p>GEex: - 2° dia: 20min em modo capacitivo (CAP) - 3° dia: 15min CAP e 5min em modo resistivo (RET) - 4° e 5° dia: 20min CAP e 10min RET - da 2° a 6° sem: 15min CAP e 15min RET - da 7° a 12° sem: 5min CAP e 20min RET e 5 min CAP para terminar</p> <p>GE: diária da 1°sem; 3x/sem na 2° e 3°sem; 2x/sem na 4°,5° e 6° sem; 1x/sem nas 7° até 12°sem</p>	<p>Dor: Escala Visual Analógica (EVA)</p> <p>Edema: Perimetria da coxa dos 2 membros a 25cm do bordo superior da rotula</p> <p>Momentos de avaliação: 1°, 4° e 7° dia; 2ª, 3ª, 4ª e 12ª semana após intervenção</p>	<p>A dor melhorou bastante no GEex no 4° dia (p=0.045) e no 7° dia (p=0.033). No GC mantém-se o mesmo.</p> <p>O edema melhorou no 4° dia (p=0.009) para depois ficar similar até ao 30° dia</p> <p>No final o tratamento com a Tecar resultou seja na redução da dor seja na redução do edema.</p>

<p>Sanguedolce et al (2009)</p>	<p>n=30 (14F e 16M)</p> <p>Idade media: 47.1 anos (de 41 a 58 anos)</p> <p>Patologia: tendinopatia da coifa dos rotadores</p> <p>GEex: 15 (6F e 9M) pacientes tratados com TECAR e reeducação funcional</p> <p>GC: 15 pacientes tratados com terapia convencional (US, Laser; TENS) e reeducação funcional</p>	<p>Investigar a eficácia da TECAR em comparação com a terapia convencional a nível da dor, qualidade de vida e mobilidade em pacientes com tendinopatia da coifa dos rotadores</p>	<p>GEex: Reeducação funcional e Tecar 25-30min CAP+15min RET</p> <p>GC: Reeducação funcional e terapia convencional (US, Laser e TENS)</p> <p>- Tratamento diário dividido em 2 fases:</p> <p>1º fase: Aplicação terapia convencional em função do grupo</p> <p>2º fase: Reeducação funcional em ambos os grupos</p>	<p>Qualidade de vida: Escala de Barthel</p> <p>Dor: EVA</p> <p>Mobilidade: <i>Simple Shoulder Test (SST)</i></p> <p>Momentos de avaliação:</p> <p>T0 (antes do tratamento) T1 (4ª semana) T2 (8ª semana)</p>	<p>A Tecar resultou um eficiente tratamento para o tratamento desta condição, tanto a nível da rapidez dos resultados que a nível da eficácia.</p>
<p>Notarnicola et al (2017)</p>	<p>n=60 (17M e 47F)</p> <p>Patologia: Lombalgia</p> <p>GEex: 30 pacientes tratados com Tecar</p> <p>GC: 30 pacientes tratados com Laser</p>	<p>Investigar a eficácia da TECAR em comparação com a laserterapia a nível da dor e funcionalidade em pacientes com lombalgia</p>	<p>GEex: Tecar (10min CAP e 10min RET)</p> <p>GC: Laser (potencia constante 500mW)</p> <p>Ambos os grupos receberam 10 tratamentos no total (5x/sem)</p>	<p>Dor: EVA</p> <p>Funcionalidade:</p> <ul style="list-style-type: none"> - DASH questionnaire - <i>Costant-Murley scale (CMS)</i> <p>Momentos de avaliação:</p> <p>T0 (antes do tratamento) T1 (final do tratamento) T2 (2 meses depois)</p>	<p>Dor e incapacidade aumentou durante a duração do estudo. No T1 o laser mostrou-se mais eficaz (p<0.01). Os períodos onde a Tecar resultou mais foi no T2 e T3 (p< 0.01)</p>

<p>Paolucci et al (2019)</p>	<p>n=46 (21F e 25M)</p> <p>Patologia: Síndrome de impingment</p> <p>GEex: 22 (9F e 13M) pacientes tratados com Tecar</p> <p>GC: 24 (12F e 12M) pacientes tratados com tratamento placebo (Placebo group)</p>	<p>Investigar a eficácia da TECAR no comparação com o tratamento placebo a nível da dor e funcionalidade em pacientes com síndrome do impingment no ombro</p>	<p>GEex: Tecar (10 min CAP e 10min RET)</p> <p>GC: SHAM group</p> <p>Ambos os grupos receberam 9 tratamentos (3x/sem)</p>	<p>Dor: EVA</p> <p>Funcionalidade: - DASH Questionnaire - <i>Costant-Murley Scale</i> (CMS)</p> <p>Momentos de avaliação: T0 (antes do tratamento) T1 (final do tratamento) T2 (2 meses depois)</p>	<p>O grupo experimental respondeu positivamente ao tratamento na EVA no <i>follow-up</i>. O grupo SHAM não teve nenhuma melhoria. Resultado similar foi registrado nas aescalas utilizadas para avaliar a funcionalidade</p>
<p>Cocetta et al (2018)</p>	<p>n=53 (47F e 6M)</p> <p>Patologia: gonartrose</p> <p>GEex: 31 pacientes tratados com TECAR</p> <p>GC: 22 pacientes tratados com tratamento placebo (Placebo group)</p>	<p>Investigar a eficácia da TECAR na comparação com o tratamento placebo a nível da dor, funcionalidade e força muscular em pacientes com gonartrose</p>	<p>GEex: Tecar 20min total (5min CAP, 10min RET, 5min CAP) na área quadricipital e peripatellar</p> <p>GC: Placebo group</p> <p>Ambos os grupos receberam 6 tratamentos no total (3x/sem)</p>	<p>Dor: EVA</p> <p>Força muscular: Medical research coucil scale (MRC)</p> <p>Limitação funcional: <i>Western Ontario and McMaster University Osteoarthritis index</i> (WOMAC)</p> <p>Periodos de avaliação: T0 (antes do tratamento) T1 (fim do tratamento) T2 (1 mês após o tratamento) T3 (3 meses após)</p>	<p>Os resultados mostraram uma melhoria na EVA e no WOMAC em T1, T2 e T3 comparados com T0. No grupo de controlo não foram encontrados melhorias</p>

Legenda: **GEex:** grupo experimental; **GC:** grupo controlo; **EVA:** Escala visual analógica; **CAP:** Capacitivo; **RET:** Resistivo; **US:** Ultra-som; **TENS:** Transcutaneous Electrical Nerve Stimulator

Discussão

O objectivo desta revisão foi analisar os *outcomes* de reabilitação realizada só com TECAR, combinada ou comparada com outras técnicas convencionais em pacientes com condições de tipo músculo-esquelético. Falando brevemente da qualidade metodológica dos estudos incluídos neste trabalho, já vimos como, de acordo com a escala de PEDro, o resultado médio obtido foi 7/10, o *score* mais alto foi 8/10 e o mais baixo, alcançado por um único artigo, foi 5/10. Assim este trabalho foi baseado em recursos de qualidade. O tempo de tratamento e a frequência média dos tratamentos são de 20 minutos repetidos 3x/sem. Uma característica em comum a todos os estudos incluídos é o fato de monitorizarem todos os pacientes no período pós-tratamento em *follow-up* específicos (o período medio de duração dos follow-up foi de 2 meses).

Dor e postura

A dor é o parâmetro que foi discutido por cinco dos seis artigos incluídos na revisão. Os efeitos anunciados da TECAR variam em relação ao intensidade utilizada. Aquando da aplicação de níveis baixos de energia, atérmicos, acontece uma bio estimulação originada pelo aumento das transformações energéticas endocelulares (aumento da concentração em ATP e ATPases), induz um aumento do consumo de oxigénio por incremento dos processos proliferativos, aumento da síntese de colagénio, aumento da extensibilidade do tecido conjuntivo e da dor devida à ação anti irritante ou de libertação de endorfinas (Ganzit, Stefanini, & Stesina, 2000). Morelli et al. (2016), comparam duas técnicas diferentes utilizadas no tratamento da dor lombar. Um grupo foi tratado com o uso de terapia de oxigénio-ozono enquanto o outro grupo foi tratado com o uso da diatermia através da TECAR. Morelli et al. (2016) foram também os únicos a avaliar a postura estática e dinâmica da coluna recorrendo à técnica *Formetric spinometry*, um tipo de avaliação óptica não invasiva, que reconstrói um modelo 3D da coluna vertebral, permitindo assim detetar as alterações morfológicas e posturais da coluna com muita precisão. Analisando os dados coletados através desta análise foi possível notar uma melhora nos dois grupos examinados. A melhoria é maior no segundo grupo, tratado com oxigenoterapia associado à fisioterapia convencional, onde o 57% dos participantes tiveram melhorias, contra os 38% do primeiro grupo. Foi concluído que os pacientes tratados com TECAR obtiveram uma melhoria geral de 18.2% desde o início até ao final das sessões de tratamento. Por outro lado, os pacientes tratados com o uso da oxigenoterapia registaram uma melhoria de 21.8% desde o início até ao final das sessões de tratamento da dor. Portanto, neste estudo, observou-se que ambos os métodos produziram resultados estatisticamente significativos para a maioria dos pacientes com lombalgia. No entanto, aqueles que fizeram uso de TECAR

apresentaram piores resultados no *follow-up* do que aqueles tratados com oxigenoterapia, que evidenciou melhores resultados no *follow-up*. No estudo realizado por Notarnicola et al. (2017), a TECAR foi considerada como sendo mais efetiva do que o laser. Em cada um dos dois grupos de tratamento, houve uma diferença significativa na média das medidas antes do tratamento e no último *follow-up*. No entanto, os pacientes tratados com laser mostraram diferença apenas no primeiro *follow-up* (T1), enquanto os pacientes tratados com TECAR tiveram uma melhora em cada um destes, ou seja, no início (T0), 2 semanas (T1), 1 mês (T2) e 2 meses (T3) após o fim do tratamento. Os resultados deste estudo sugerem que, quer a TECAR, quer o laser reduziram a dor. No entanto, o tratamento com TECAR demonstrou ser estatisticamente superior após o 1º e 2º meses (Notornicola et al, 2017). Em pacientes com artrose nos joelhos, Coccetta et al. (2018) procuraram determinar qual o melhor tratamento a utilizar. Neste caso a TECAR demonstrou reduzir a dor e melhorar a qualidade de vida. O grupo de estudo passou por seis aplicações de TECAR intermitentes, enquanto o grupo de controlo recebeu uma técnica placebo, ou seja um tratamento onde o aparelho foi posicionado na mesma forma, com o mesmo tempo de aplicação, mas estava desativado. O grupo que recebeu o tratamento através da TECAR mostrou melhoria ao longo de todos os *follow-up* em comparação com o grupo placebo (Coccetta et al., 2018).

Paolucci et al. (2019) demonstraram que a TECAR tem excelentes efeitos em pacientes com dor nos ombros. Neste estudo foram selecionados 46 pacientes. 22 deles foram atribuídos ao grupo CARE (Capacitive and electric transfer therapy) ou seja o grupo de pacientes que utilizou a TECAR enquanto os restantes 24 foram atribuídos ao grupo placebo. A medição da dor foi alcançada através do uso de EVA com medidas antes do tratamento (T0), após tratamento (T1) e 2 meses após o tratamento (T2). Os resultados da EVA no grupo CARE melhoraram significativamente da *baseline* para o *follow-up*. O grupo placebo não apresentou quaisquer melhorias. Similarmente, os resultados na escala funcional melhoraram no caso do grupo CARE quando comparados com o grupo placebo.

No estudo de Terranova et al. (2008), que analisou o efeito da TECAR em pacientes com *impingment* do ombro, a dor mostrou um aumento significativo para ambos os grupos no primeiro dia de pós-operatório em relação ao grupo tratado com TECAR. No grupo tratado com TECAR verificou-se uma redução estatisticamente significativa no quarto dia e no sétimo dia. Nenhuma redução significativa nos sintomas de dor foi documentada no grupo controlo. Por fim, Sanguedolce et al (2009), investigaram a eficácia da TECAR associada à fisioterapia em tendinopatias da coifa dos rotadores. O estudo incluiu 2 grupos: O grupo A, que recebeu tratamentos fisioterápicos combinados com LASER, iontoforese, TENS e ultra-som, e o grupo B,

que recebeu tratamentos fisioterápicos e TECAR. Os resultados deste estudo mostraram como a TECAR resultou um tratamento eficaz em tendinopatias da coifa dos rotadores. Ao comparar os resultados alcançados entre os pacientes do grupo A e os pacientes do grupo B, verificou-se que a TECAR associada a um programa de reeducação funcional personalizada permitiu uma rápida resolução do evento inflamatório agudo, pois os resultados foram significativamente diferentes entre os dois grupos.

Edema

Além da dor, os problemas musculoesqueléticos também resultaram em edemas e são um grande problema para muitas pessoas. Edema é o termo utilizado para definir um aumento de volume que possa ocorrer em qualquer parte do corpo. Um dos muitos efeitos do TECAR é a capacidade de reduzir edemas de todos os tipos. A redução do edema e do inchaço é possível graças ao aumento da microcirculação: a circulação sanguínea é aumentada dentro dos vasos sanguíneos de pequeno calibre, como capilares, vênulas e arteríolas (Terranova et al, 2008). De fato, a circulação capilar pode ser estimulada seletivamente com a TECAR. O aparelho deve ser preimpostado num nível baixo de energia, em atermia e aplicado na área edematosa. No estudo de Terranova et al (2008) a TECAR foi utilizada em pacientes com sequelas após fratura pós-traumática do fêmur tratada cirurgicamente com material de osteossíntese ou artroplastia da anca, com a aplicação manual da mesma na região posterior e anterior da coxa. Foi documentado um aumento no perímetro das coxas nos dois grupos até o quarto dia, atingindo valores de 1 cm no grupo TECAR e 1,80 cm no grupo de controle. O aumento menor de 0,8 cm no grupo TECAR em comparação ao grupo de controle mostrou-se estatisticamente significativo. Posteriormente, esses valores diminuíram de maneira não estatisticamente significativa em ambos os grupos até atingirem um valor semelhante no 30º dia. No entanto, essa diminuição no volume foi mais precoce no grupo TECAR do que no grupo de controle (Terranova et al, 2008).

Funcionalidade e qualidade de vida

Os problemas musculoesqueléticos resultam em várias alterações corporais. Isto pode ser analisado como incapacidades das partes do corpo ou mesmo das funções dos órgãos que são afetados em alguns casos destas complicações. Neste parágrafo, analisaremos os vários parâmetros relativos à mobilidade, funcionalidade e qualidade de vida dos pacientes tratados. Esses parâmetros estão presentes em todos os estudos incluídos nesta revisão de literatura. o primeiro estudo que vamos discutir é o estudo de Sanguedolce et al. (2009) que avalia a qualidade de vida na escala de Barthel e a mobilidade do ombro através do Simple Shoulder Test (SST) em pacientes com tendinopatia

da coifa dos rotadores. Os pacientes do grupo A (grupo terapia combinada) e do grupo B (grupo TECAR) apresentaram melhorias significativas em todos os períodos de avaliação (T1 e T2), mas analisando os resultados mais especificamente de ambos os parâmetros coletados, podemos ver como os resultados do grupo B são mais satisfatórios. Portanto, podemos concluir, a partir deste estudo, que o uso da TECAR nos problemas de tendinopatias da coifa dos rotadores é recomendado, pois permite a melhoria dos sintomas e uma boa restauração da funcionalidade. No estudo apresentado por Coccetta et al (2018), apenas um parâmetro referente à funcionalidade de pacientes com gonartrose foi analisado, ou seja o Western Ontario and McMaster University index (WOMAC). As diferenças no *score* WOMAC entre T0 e T1 e entre T2 e T3 foram superiores a 15 pontos. Não foram observadas alterações significativas nos *scores* do WOMAC no grupo controle em todos os momentos. Os resultados sugerem que o uso da TECAR nesse tipo de patologia pode melhorar a funcionalidade, melhorando também a qualidade de vida. Notarnicola et al. (2017) propõe duas escalas diferentes para avaliar a funcionalidade: *Oswestry Disability index* e *Roland and Morris index* com o qual o autor avalia a funcionalidade e a qualidade de vida em pacientes com lombalgia. Nos resultados da *Roland and Morris index*, é possível verificar, analisando os períodos T0 (início do tratamento) e T3 (após 2 meses), que ambos os grupos, tiveram resultados positivos. A única diferença é que o grupo de pacientes que utilizou o laser apresentou melhorias apenas durante o intervalo T0-T1 (2 semanas após o tratamento) e nos períodos de avaliação (T2 e T3) os sintomas permaneceram inalterados, enquanto no grupo TECAR apresentaram melhorias em todos os momentos de avaliação (T0-T1;T1-T2;T2- T3). Os resultados foram semelhantes para o *Oswestry Disability index*, onde os pacientes devem avaliar a dor durante algumas atividades realizadas regularmente no dia a dia, tendo ambos os grupos relatado melhorias se compararmos os *follow-up* T0 e T3 mas os pacientes tratados com laser, como vimos nos resultados anteriores, tiveram melhorias apenas no período T0-T1 e nos outros 2 períodos de *follow-up*, o grau de funcionalidade permaneceu inalterado. Neste estudo os resultados sugerem que o tratamento da lombalgia com TECAR é mais eficaz, principalmente em longo prazo quando comparado ao tratamento com o laser tanto em termos de redução da dor, como já foi discutido, quanto em termos de funcionalidade, como acabamos de discutir. Outros autores que utilizaram o *Oswestry Disability index* foram Morelli et al., (2016). Analisando os dados recolhidos por meio deste questionário, percebe-se que a melhoria ocorrida desde a primeira para a última sessão nos dois grupos é semelhante. Ao contrário, a diferença entre os dois resultados do *follow-up* muda significativamente enquanto o primeiro grupo (TECAR) registou 22,80% de incapacidade, o segundo permaneceu em 12,40%, com uma diferença percentual perceptível igual a 10,40%. Isso significa que o segundo grupo (oxigênio-ozono) manteve o resultado obtido ao longo do tempo

com as sessões de tratamento. O último estudo a analisar é o realizado por Paolucci et al (2019), que avalia a funcionalidade em pacientes com síndrome de impingment recorrendo a duas escalas: *Arm, Shoulder and Hand questionnaire* (DASH) e *Constant-Murley Scale* (CMS). Também neste estudo, os pacientes que fizeram parte do grupo experimental relataram melhorias funcionais nos questionários propostos, enquanto o grupo placebo, ou seja o grupo de pacientes que recebeu a mesma modalidade de tratamento mas com o dispositivo desligado, não relatou nenhuma melhoria seja a nível algico seja a nível funcional.

Força muscular

O único estudo incluído nesta revisão que avalia a força muscular é o estudo feito por Coccetta et al (2018) realizado em pacientes que sofrem de gonartrose. Efetivamente, a força do músculo quadríceps foi avaliada em vários momentos (T0 = antes do tratamento; T1 = final do tratamento; T2 = um mês após o tratamento; T3 = três meses após o tratamento) através da *Medical Research Council Scale* (MRC). No grupo experimental, foi observado um aumento significativo na pontuação do MRC em relação a T2 e T3, mas não em T1. Por outro lado, no grupo controlo (tratamento placebo), foi observada uma redução significativa na pontuação do MRC em relação ao T0 em cada *follow-up*.

Limitações do estudo

A presente revisão apresenta as habituais limitações relacionadas com as palavras-chave, idiomas e bases de dados incluídas na pesquisa, ainda que a inclusão do motor de busca Google Scholar venha reforçar a pesquisa. É possível, apontar ainda a diversidade de procedimentos de reabilitação, amostras reduzidas e com uma proporção desequilibrada em termos de género. Para além disto, nesta revisão não foi realizada uma análise dos efeitos negativos dos vários tratamentos realizados e, por fim, como última limitação da revisão, podemos dizer que não foi analisado o parâmetro de satisfação dos pacientes em relação aos vários tratamentos recebidos.

Conclusão

Concluindo, há vários problemas músculo-esqueléticos que afetam pessoas nas nossas atividades diárias. Devido a um elevado número de lesões e dor que as pessoas sofrem, foram desenvolvidos tratamentos para aumentar a qualidade de vida através do eliminar da dor. A técnica de tratamento através da TECAR é sugerida como sendo mais eficazes na redução da dor, manutenção das articulações, bem como na melhoria da força muscular. De uma maneira geral, a abordagem através da transferência de energia resistiva e capacitativa, comumente conhecida como TECAR, permite

uma solução e recuperação mais rápida para as várias disfunções musculoesqueléticas quando comparada com outros métodos de tratamento, como os ultrassons, laser e muitos outros. Assim, os pacientes que sofrem severamente de várias disfunções musculoesqueléticas deveriam considerar a aplicação da TECAR para obterem um tratamento de qualidade para os seus problemas.

Sugestões para estudos futuros

A TECAR é atualmente considerada como um bom método para tratar disfunções musculoesqueléticas e isto significa que muitas pessoas vão provavelmente recorrer a esta técnica. A verdade é que este método recorre a tecnologias eletromagnéticas e a correntes elétricas, o que sugere que pode envolver mais efeitos resultantes da radiação. Assim, deve ser feita pesquisa quanto aos efeitos secundários que podem ser causados pela TECAR, especialmente no que diz respeito à radiação e corrente elétrica envolvidas. São ainda necessários mais estudos randomizados controlados, de boa base metodológica, que avaliem a efetividade da técnica em diferentes patologias de forma a avaliar a consistência dos resultados existentes.

Bibliografia

Adua G. 2016; Effectiveness Of Tecar Therapy in the treatment of tennis elbow, Universidade de Vic. Disponível em:

http://repositori.uvic.cat/bitstream/handle/10854/4627/trealu_a2016_adua_guilhem_efic%C3%A0cia_tecar.pdf?sequence=1&isAllowed=y. [Acedido em 25 de Fevereiro de 2020]

Cau, Nicola, et al. "Preliminary evidence of effectiveness of TECAR in lymphedema." *Lymphology* 52.1 (2019): 35-43

Cocchetta CA, Sale P, Ferrara PE, et al. (2019) Effects of capacitive and resistive electric transfer therapy in patients with knee osteoarthritis: a randomized controlled trial. *Int J Rehabil Res*; 42: 106–111

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

Moher, D., Liberati, A., Tetzlaff, J. e Altman, D.G. (2009). Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the PRISMA statement. *Annals of internal medicine*, 151(4), 264-270

Morelli, L., Bramani, C., Cantaluppi, M., Pauletto, M., & Scuotto, A. Comparison among different therapeutic techniques to treat low back pain: a monitored randomized study. *Ozone Therapy*, 2016, 1.1: 17-20.

Notarnicola, A., Maccagnano, G., Gallone, M. F., Covelli, I., Tafuri, S., & Moretti, B. 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*, 2017, 31.2: 509-515

Paolucci, T., et al. "Effects of capacitive and resistive electric transfer therapy in patients with painful shoulder impingement syndrome: a comparative study." *Journal of International Medical Research* (2019): 0300060519883090.

Sanguedolce, G., Venza, C., Cataldo, P. e Letizia Mauro, G. (2009). Tecar-terapia nelle tendinopatie della cuffia dei rotatori: nostra esperienza. *Europa Medico Physica* 45 (Suppl. 1-3), 1-4.

Terranova, A., Vermiglio, G., Arena, S., Ciccì, A., Di Dio, S., e Vermiglio, M. (2008). Tecarterapia nel trattamento post-chirurgico delle fratture di femore. *Europa Medico Physica* 44 (Suppl. 1-3).1-2