

A EFETIVIDADE DA ELETROESTIMULAÇÃO NERVOSA TRANSCUTÂNEA (TENS) NA OSTEOARTRITE DE JOELHO: REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Aline Galli Ferreira¹; Tatiana Comerlato²

¹ Fisioterapeuta. Graduada pela Universidade Comunitária da Região de Chapecó - UNOCHAPECÓ. Discente do Programa de Pós-Graduação em Fisioterapia em Ortopedia e Traumatologia URI/IOT. E-mail: alinegalli_fisio@hotmail.com

² Fisioterapeuta. Graduada pela Universidade Federal de Santa Maria. Mestre em Ciências do Movimento Humano pela UFRGS. Docente do Departamento de Ciências da Saúde da URI – Erechim e do Programa de Pós-Graduação em Fisioterapia em Ortopedia e Traumatologia URI/IOT. E-mail: taticomerlato@hotmail.com

A EFETIVIDADE DA ELETROESTIMULAÇÃO NERVOSA TRANSCUTÂNEA (TENS) NA OSTEOARTRITE DE JOELHO: REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Aline Galli Ferreira
Tatiana Comerlato

Resumo

A osteoartrite (OA) é uma doença articular crônico-degenerativa, que se evidencia pelo desgaste da cartilagem articular, gerando dor, rigidez articular, crepitação óssea e atrofia muscular. O joelho é uma das articulações mais afetadas pela osteoartrite. O tratamento preconizado para a maioria dos pacientes é o conservador, este deve ajudar a reduzir e aliviar os sintomas, melhorando a função, prevenindo a perda de força muscular e retardando a progressão da doença. A fisioterapia é a intervenção não farmacológica mais comumente prescrita para o alívio da sintomatologia associada à AO e a eletroestimulação nervosa transcutânea (TENS) é amplamente utilizada com o intuito de promover analgesia. Objetivou-se neste estudo analisar a efetividade da TENS na osteoartrite de joelho, por meio de uma revisão bibliográfica nas seguintes bases de dados: Scielo, LILACS e PubMed. A busca bibliográfica ocorreu no período de dezembro de 2017 a janeiro de 2018, abrangendo revistas e periódicos com base de dados científicos, e anos de publicação entre 2010 a 2017. Foram selecionados 14 artigos científicos, os quais preenchem os requisitos para esta pesquisa, sendo 3 no idioma português e 11 no idioma inglês. Os resultados sugerem que a corrente TENS pode ser aplicada em pacientes com OA de joelho, contribuindo para a diminuição da dor e melhora funcional..

Palavras-chave:

Osteoartrite. Joelho. Eletroestimulação Nervosa Transcutânea. Fisioterapia

Introdução

A osteoartrite (OA) (osteoartrose, artrose ou gonartrose) é uma doença articular crônico-degenerativa, que se evidencia pelo desgaste da cartilagem articular (COIMBRA et al, 2002). Clinicamente, caracteriza-se por dor, rigidez matinal, crepitação óssea, atrofia muscular e quanto aos aspectos radiológicos é observado estreitamento do espaço intra-articular, formações de osteófitos, esclerose do osso subcondral e formações císticas (COIMBRA et al, 2002; REJAILI et al, 2005). Tradicionalmente a patologia é considerada uma doença da cartilagem articular decorrente de fatores mecânicos, genéticos, hormonais, ósseos e metabólicos, que acarretam um desequilíbrio entre a degradação e a síntese da cartilagem articular. Atualmente a OA tem sido reconhecida como uma doença que envolve todos os tecidos da articulação. (CAMANHO, 2011; NEOGI, 2012.).

Pode ser classificada em primária (idiopática) ou secundária. Vários fatores podem influenciar o início ou progressão da patologia, relacionando também idade, gênero, obesidade, trauma prévio, mau alinhamento (genu varo ou valgo), malformação congênita e o estado dos tecidos articulares. (SANTOS, 2011; MICHAEL et al, 2010).

A articulação do joelho é uma das articulações mais afetadas pela osteoartrite, devido à função mecânica que esta desempenha no membro inferior. Por ser a articulação central dos membros inferiores e ser estabilizada especificamente por ligamentos, a articulação do joelho está susceptível a lesões e a sobrecarga articular devido à obesidade, atividades ocupacionais repetitivas, períodos prolongados em posição agachada e ajoelhada, lesões de meniscos e ligamentos, atividades esportivas de alto impacto, fatores endócrinos, genéticos e idade. (ROSIS et al, 2010).

Para Machado et al. (2004), esta patologia é a mais comum das doenças articulares e acomete cerca de 50% da população acima de 60 anos, fazendo com que esta população sobrecarregue os serviços de saúde pública e necessitem de cuidados por períodos prolongados de tempo. Ela pode ser identificada principalmente pelos seus sintomas ou alterações radiológicas.

A osteoartrite é a causa mais comum de incapacidade nos Estados Unidos e a mais comum das afecções das articulações sinoviais, com dor substancial e incapacidade. A dor associada à osteoartrite é a principal causa de restrição da atividade física em idosos. (MACHADO et al, 2004).

Para Santos (2011), os indivíduos com osteoartrite de joelho apresentam dificuldades em realizar atividades funcionais, principalmente aquelas que envolvem mobilidade e transferências.

As principais alterações musculoesqueléticas envolvidas na osteoartrite de joelho são a dor, a rigidez articular e diminuição da força muscular dos músculos que compõe o quadríceps e os isquiotibiais, deixando o indivíduo susceptível a quedas, quando o declínio funcional é importante. Com a redução da força flexora e extensora, a articulação do joelho fica exposta a sobrecargas mecânicas, que acentuam a concentração de forças na articulação do joelho, acentuando o desgaste da cartilagem articular. (SANTOS et al, 2011).

O tratamento preconizado para a maioria dos pacientes com OA é o tratamento conservador, que ajuda a reduzir e aliviar os sintomas, melhorar a realização de atividades funcionais, prevenir a perda de força muscular e retardar a progressão da doença (JAN et al, 2009; FRANSEN et al, 2010). Embora não exista cura para a OA, o Colégio Americano de Reumatologia recomenda que a abordagem no tratamento de indivíduos com osteoartrite do joelho seja realizada inicialmente por estratégias conservadoras. (ALMEIDA, 2010).

A fisioterapia é a intervenção não farmacológica mais comumente prescrita para o alívio da sintomatologia associada à OA (ABBOTT, ROBERTSON, MCKENZIE et al, 2009). Esta utiliza diferentes abordagens e modalidades, com o objetivo de aliviar os sintomas e sinais da doença e reduzir a sua progressão, quebrando o ciclo vicioso que se forma nesta condição (diminuição da dor e força muscular), contribuindo assim para a melhoria do quadro clínico e funcional. (FRANSEN, CROSBIE & EDMONDS, 2001; MICHAEL et al. 2010).

A estimulação elétrica transcutânea (TENS), desde sua introdução em 1967, tem sido utilizada intensivamente como modalidade terapêutica para o alívio da dor na osteoartrite, sendo que o mecanismo exato da neuromodulação da dor não está definitivamente esclarecido. Na década de 1960, com advento da teoria da comporta da dor, combinado com geradores eletrostáticos e condensadores, acabaram por recolocar a eletroterapia como método de tratamento. A divulgação da “teoria da comporta do controle da dor”, juntamente com o aumento na frequência de dores crônicas na população mundial, levaram a uma justificativa científica para a aplicação de impulsos elétricos em nervos lesionados, o que transformou os aparelhos da TENS em um dos recursos mais utilizados na prática da fisioterapia. (MELZACK, 1965).

Na Teoria da Comporta, há interação das fibras grossas mielinizadas C com a substância gelatinosa do corno posterior da medula espinhal, esse mecanismo constitui uma das bases para a alteração da percepção da dor. Quando impulsos aferentes via fibras grossas mielinizadas são de intensidade maior do que os das fibras c, os interneurônios da substância gelatinosa são ativados e inibem as aferências dolorosas pré-sinápticas no nível segmentar, isto é, fecha a comporta. (MORGAN e SANTOS, 2011).

A utilização da estimulação nervosa elétrica transcutânea (TENS) nas lesões do joelho é indicada para alívio de dores agudas ou crônicas que dificultem a progressão do programa de reabilitação, baseado na teoria das comportas (MELZACK, 1965). Pode ser usado sozinho ou em associação a outras modalidades de tratamento. (FRENCH, et al 2011).

A National Institute for Health and Clinical Excellence (NICE, 2008), recomenda a TENS no tratamento de pacientes com osteoartrite de joelho em relação à diminuição da dor e da rigidez especialmente em tratamento de curto prazo. Recomenda também que os profissionais a considerem como um complemento ao tratamento de base, para o alívio da dor.

Existem vários métodos de tratamento na fisioterapia, sendo muitos utilizados de forma associada, para a redução dos sinais e sintomas da osteoartrite de joelho. Esses recursos frequentemente utilizados por fisioterapeutas na prática clínica ainda são conflitantes, segundo dados de resultados da literatura, em relação a sua eficácia no tratamento da OA, o que justifica esta investigação. Portanto, objetivou-se neste estudo analisar a efetividade da eletroestimulação nervosa transcutânea na osteoartrite de joelho, a partir de uma revisão bibliográfica.

Metodologia

Foi realizada uma revisão de bibliografia da literatura nas seguintes bases de dados: Scielo, LILACS e PubMed. A busca pelos artigos fez-se pelas palavras chaves, quais tiveram como referência os descritores do DECS, nos idiomas português e inglês: osteoartrite, joelho, fisioterapia, estimulação elétrica nervosa transcutânea, tratamento, osteoarthritis, knee, physiotherapy, transcutaneous electrical nerve stimulation and treatment, esses termos foram usados em combinação um com o outro e não de forma isolada. A busca bibliográfica ocorreu no período de dezembro de 2017 a janeiro de 2018, abrangendo revistas e periódicos com base de dados científicos, e anos de publicação entre 2010 a 2017.

Os critérios de inclusão foram artigos que estivessem relacionados ao tratamento fisioterapêutico, utilizando a estimulação elétrica nervosa transcutânea (TENS) na OA de joelho, tanto como única forma de tratamento quanto com combinação de outro método, estudos realizados com seres humanos, sem distinção de gênero e idade. Os critérios de exclusão foram pesquisas que abordassem a OA específica de alguma outra região que não o joelho, tratamento que estivesse ligado com intervenção cirúrgica, recursos de eletroterapia

isolados, que não trouxessem a corrente TENS como uma das formas de tratamento e estudos que fossem de revisão sistemática e/ou bibliográfica.

Resultados

Na busca eletrônica pelos bancos de dados PubMed, SciELO, LILACS cruzando as palavras descritas no método, foram encontrados 209 artigos, destes foram selecionados 22 artigos, os quais adequavam-se com os critérios de elegibilidade, após leitura dos títulos e resumos. Destes, foi realizado a leitura na íntegra dos mesmos que estavam disponíveis e 08 artigos foram excluídos por serem de revisão de literatura. Ao final da busca e leitura dos estudos, foram selecionados 14 artigos científicos, os quais preenchiam os requisitos para esta pesquisa, sendo 3 no idioma português e 11 no idioma inglês.

Foram encontrados 5 artigos em que o TENS foi a única forma de tratamento, 6 artigos que estudaram o TENS e a cinesioterapia, 1 artigo que apresenta a relação com a termoterapia, a crioterapia e TENS, 1 estudo com a terapia manual mais TENS e 1 artigo com a combinação de injeção intra-articular de ácido hialurônico associada ao uso do TENS.

Os estudos encontrados são apresentados de forma resumida na tabela 1.

TABELA 1 – Modalidade terapêutica, parâmetros e resultados dos estudos analisados.

AUTORES E ANO	MODALIDADE FISIOTERAPÊUTICA	PARÂMETROS	RESULTADOS
Morgan e Santos (2011)	TENS	80 Hz e 140 μ s	Redução da dor e melhora da funcionalidade do joelho.
Vance et al. (2012)	TENS x TENS placebo	100 Hz e 4 Hz, 100 μ s	Dor subjetiva em repouso e durante o movimento foram reduzidas.
Pietrosimone et al. (2011)	TENS e cinesioterapia	150 Hz e 150 μ s	Aumenta a ativação do quadríceps e, a função melhorou para todos os participantes.
Amorim, Rosseti e Braga (2014)	Terapia manual e TENS	80 Hz e 40 μ s,	Ausência de diferenças significativas entre os escores obtidos pelos dois grupos, pré e pós-tratamento
Palmer et al (2014)	TENS, Cinesioterapia e TENS PLACEBO	NÃO FOI POSSÍVEL TER ACESSO AOS PARÂMETROS	Todos os resultados melhoraram ao longo do tempo, não houve diferenças entre os grupos do teste.
Cherian J. et al (2016)	TENS e Cinesioterapia		
Kolen AF et al			

(2012) Pietrosimone et al (2010) Cherian et al (2015),	TENS TENS X CINESIOTERAPIA TENS		
Almeida et al (2016)	TENS e Ultrassom (1MHz)	150µs e 4Hz	Ambas as modalidades de terapias demonstraram respostas terapêuticas pela redução da dor e melhora da ADM.
Maeda et al (2017)	TENS X CALOR X FRIO	100 Hz e 200 µs	TENS, combinada com a aplicação local de calor, pode melhorar imediatamente não só a dor no joelho durante a caminhada, mas também o equilíbrio dinâmico.
Wen Ling Chen et al (2013,)	TENS X ácido hialurônico intra-articular (AH)	3Hz e 20Hz e 200µs	O grupo TENS apresentou uma melhoria significativa maior que o grupo AH.
Palmer et al (2014)	TENS placebo e TENS ativo, COM CINESIOTERAPIA	110 Hz e 50µs	TENS ativos alcançaram a melhora na função, ligeiramente menor que o grupo TENS simulado (36%)
Firat Altay, DilekDurmuş, FerhanCantürk (2010)	TENS ATIVO X TENS PLACEBO	100 Hz e 200µs	TENS ativo, apresenta melhorias significativas na dor, deficiência, rigidez, desempenho funcional, e depressão.

Discussão

Morgan e Santos (2011), realizaram um estudo sobre o uso da Estimulação Nervosa Elétrica Transcutânea (TENS). Foram estudados 10 pacientes com diagnóstico de osteoartrose de joelho, utilizando uma modalidade fisioterapêutica, a eletroterapia, especificamente a (TENS), com parâmetros de 80 Hz e 140 µs, com um total de 10 sessões, 30 minutos para cada sessão, o período total de tratamento compreendeu 4 semanas. Nesse total de 10 sessões, cada paciente foi entrevistado com um questionário na 1ª sessão, na 5ª e na 10ª sessão. Os formulários utilizados foram questionário da dor McGill –Melzack, escala Analógica visual da dor, escala numérica com expressão facial de sofrimento. Utilizaram-se quatro pontos de acupuntura (E35, M-MI-27, BP9, VB34), como referência para o posicionamento dos eletrodos com a devida relação de inervação com o joelho; os pontos encontram-se dessa forma, E35, a localização anatômica do ponto é joelho fletido, o ponto situa-se em depressão lateral ao ápice da patela, ao lado do ligamento patelar. O ponto M-MI27 situa-se no joelho, na base da patela, no meio do tendão do quadríceps. O local BP9, situa-se em uma reentrância óssea que se encontra sob a margem inferior do côndilo medial da tíbia e o músculo

gastrocnêmio. E o ponto VB34 situa-se no terço superior da face lateral da perna, em uma reentrância muscular, localizada distalmente, e à frente da cabeça da fíbula. Os resultados obtidos em nível sensorial foram a redução da dor e melhora da funcionalidade do joelho.

Vance et al. (2012), avaliaram o efeito agudo da TENS (100 Hz e 4 Hz, 100 μ s, 40-50 minutos) na dor durante o repouso e atividade. Com uma amostra de 75 participantes, 29 homens e 46 mulheres, com idade entre 31 e 94 anos. O TENS de alta frequência (100Hz), 25 participantes, TENS de baixa frequência, 25 participantes e o placebo 25 participantes, e com duração do pulso de 100 microsegundos. As avaliações de dor subjetivas em repouso e durante o movimento foram reduzidas de forma semelhante por TENS ativo e TENS placebo, sugerindo um forte componente placebo do efeito de TENS.

Pietrosimone et al. (2011), realizaram um estudo para determinar se a combinação de estimulação nervosa elétrica transcutânea (TENS) e exercício terapêutico seria mais eficaz do que a combinação de TENS placebo e exercícios terapêuticos ou exercícios terapêuticos apenas, para aumentar a ativação do quadríceps em indivíduos com osteoartrite tibiofemoral. Trinta e seis indivíduos com osteoartrite tibiofemoral, avaliada radiograficamente, foram atribuídos aleatoriamente ao grupo TENS e ao exercício, ao placebo e ao exercício. Os parâmetros do TENS, foi de 150 Hz e 150 microsegundos. Todos os participantes completaram um programa supervisionado de exercício de extremidades inferiores de 4 semanas. TENS e placebo+TENS foram usados durante as sessões de exercícios terapêuticos, bem como durante as atividades diárias. O índice de ativação central do quadríceps e o Índice de Osteoartrite da Universidade Western Ontario e McMaster (WOMAC) foram avaliados no início e às 2 semanas e 4 semanas da intervenção. Como resultados puderam perceber que a ativação do quadríceps foi significativamente maior no grupo TENS com exercício, em comparação com o grupo do exercício apenas às 2 semanas e o grupo placebo e exercício em 4 semanas. As pontuações do WOMAC melhoraram nos 3 grupos ao longo do tempo, sem diferenças significativas entre os grupos. Este estudo fornece evidências de que o TENS aplicado em conjunto com o exercício terapêutico e as atividades diárias, aumenta a ativação do quadríceps em pacientes com osteoartrite tibiofemoral e, enquanto a função melhorou para todos os participantes, os efeitos foram maiores no grupo tratado com uma combinação de TENS e exercícios terapêuticos.

No estudo de Amorim, Rosseti e Braga (2014), eles fazem a comparação da efetividade da terapia manual e TENS na hipotalgesia e funcionalidade na osteoartrite de joelhos, onde 24 voluntários, divididos em grupo experimental (GE) (Terapia Manual) e controle (GC) (TENS), submetidos a 12 intervenções durante quatro semanas. O avaliador

testava a mobilidade articular (fisiológica e acessória), grau de irritabilidade, dor (EVN) e funcionalidade (questionário WOMAC). Na sequência, foi iniciado o tratamento com 12 sessões de mobilização articular manual passiva (GE) ou 12 aplicações de eletroterapia (GC), ambos associados aos exercícios. Foram utilizados como parâmetros na TENS o modo contínuo, frequência de 80 Hz, largura de pulso fixada pelo aparelho 40 μ s, voltagem de 220 volts, atingindo o limiar sensitivo, intensidade confortável ao indivíduo, com duração da aplicação de 20 minutos. Usou-se gel sob os eletrodos de silicone-carbono para permitir a condução da corrente ao tecido. Todos os voluntários participaram de um programa de exercícios de alongamento e fortalecimento, após a intervenção de terapia manual ou TENS. A análise dos dados indicou ausência de diferenças significativas entre os escores obtidos pelos dois grupos, pré e pós-tratamento, com relação à dor, rigidez e função, o que implica em aceitação da hipótese nula.

Em um estudo, Palmer et al (2014), fizeram um ensaio clínico randomizado. Foi utilizado, um total de 224 participantes (idade média de 61 anos, 37% homens), com OA de joelho confirmados usando os critérios clínicos do American College of Rheumatology, foram divididos em 3 grupos: grupo TENS e joelho (n = 73), grupo TENS e joelho (n = 74) e grupo do joelho (n = 77) . Todos os pacientes inseriram um programa de educação e exercício de grupos de seis semanas com base em evidências (grupo do joelho). O TENS Ativo produziu uma parestesia "forte mas confortável" na área dolorosa e foi usado tanto quanto necessário durante o período de 6 semanas. O outro grupo, era usado o TENS falso, sem saída elétrica . A avaliação ocorreu na 3, 6, 12 e 24 semanas. O resultado primário foi WOMAC às 6 semanas. Os resultados secundários incluíram dor, rigidez e pontuação total de WOMAC; torque do músculo extensor; avaliação global da mudança; aderência ao exercício; e auto-eficácia do exercício. Todos os resultados melhoraram ao longo do tempo, não houve diferenças entre os grupos do teste. Todas as melhorias foram mantidas no seguimento de 24 semanas. Não houve benefícios adicionais de TENS, não suportando seu uso como adjuvante de tratamento nesse contexto.

Almeida et al (2016), realizaram um estudo do tipo ensaio clínico não controlado com delineamento pré-teste e pós-teste, onde foram selecionadas para a pesquisa 30 pacientes do sexo feminino, com idade entre 61 a 80 anos, com diagnóstico de Osteoartrose de joelho primária, atendidas em um Centro de Referência Integral à Saúde do Idoso, que foram divididas em 2 grupos de 15 pessoas para cada modalidade de terapias: o grupo I foi tratado com a cinesioterapia, e o grupo II foi tratado com eletrotermoterapia. Pacientes de ambos os grupos realizaram 36 atendimentos fisioterapêuticos durante 12 semanas. A corrente TENS,

foi aplicada usando o Aparelho Neurodyn II (Ibramed, São Paulo, Brasil), com um canal de saída. O modo de acupuntura foi usado nesta técnica, parâmetros de 150 μ s e 4Hz durante 30 minutos, os eletrodos com gel, foram posicionados na porção anterior do joelho afetado. Os parâmetros do ultra-som, foi de 1 MHz de frequência, modo contínuo, com uma intensidade de 0,8 W/ cm². Foi aplicado na parte anterior do joelho, em um tempo de 3 a 5 minutos, a aplicação dependia do tamanho da área do joelho, e o edema apresentado nos pacientes. Realizavam três sessões semanais, com uma duração média de 30 a 40 minutos. Os tratamentos realizados nos dois grupos contribuíram para a redução do nível de dor. Houve diferenças nos grupo I e II quanto ao aumento da ADM, exceto na flexão do joelho esquerdo no grupo II. Que ambas as modalidades de terapias demonstraram respostas terapêuticas pela redução da dor e melhora da ADM, porém o grupo que foi tratado pela cinesioterapia, obteve uma melhora mais acentuada.

Cherian J. et al (2016), fizeram uma pesquisa com o objetivo de realizar um acompanhamento de um ano, em um grupo de pacientes com osteoartrite do joelho, foram avaliados: (1) percepção da dor do paciente; (2) uso subjetivo de medicação; (3) habilidades funcionais subjetivas; (4) qualidade de vida; (5) uso de dispositivo; e (6) conversão para TKA. Uma amostra de 70 pacientes, foram randomizados para receber um dispositivo de TENS ou um regime terapêutico conservador padrão (sem acesso aos parâmetros do artigo). O Grupo TENS, apresentou menor índice de dor em comparação com o grupo de regime terapêutico conservador padrão. Os resultados funcionais subjetivos, bem como os escores funcionais e de atividade, também foram maiores no grupo TENS, em comparação com seu status inicial, enquanto o grupo controle não mostrou mudanças significativas. A maioria dos pacientes com TENS foi capaz de reduzir a quantidade de medicamentos para dor. Além disso, uma grande parte dos pacientes atribuídos ao grupo TENS continua a usar o dispositivo, após a conclusão do teste. Este estudo demonstrou o benefício do TENS para melhorar os resultados subjetivos em pacientes com dor devido à osteoartrite do joelho, em comparação com os tratamentos padrão conservadores. Os resultados do estudo sugerem que a TENS é um adjuvante seguro e efetivo como parte de tratamento não-operatórios atuais para a osteoartrite do joelho.

No estudo de Maeda et al (2017), quarenta e cinco pacientes com OA do joelho do compartimento mediano foram recrutados. Os participantes foram divididos aleatoriamente em três grupos: (1) TENS apenas (grupo controle); (2) TENS combinado simultaneamente com aplicação de calor local (TENS + LH); (3) TENS simultaneamente combinado com aplicação local a frio (grupo TENS + LC). Nos três grupos, os parâmetros TENS foram

definidos da seguinte forma: forma de onda quadrada monofásica, forte (nível de contração muscular), mas intensidade confortável, frequência de 100 Hz, largura de pulso de 200 μ s e duração de estimulação de 20 minutos. No grupo TENS + LH, utilizado um pacote a quente seco com uma temperatura superficial de aproximadamente 40 ° C nos dois eletrodos durante a duração da sessão. No grupo TENS + LC, um pacote frio, com uma temperatura superficial de aproximadamente 10 ° C foi coberto com uma toalha de algodão e colocada nos dois eletrodos durante a duração da sessão. Neste estudo, uma sessão foi realizada para cada participante e seu efeito imediato foi examinado usando os índices de avaliação descritos abaixo. A Escala Analógica Visual (VAS) foi utilizada para avaliar o nível de dor no joelho durante a caminhada a uma velocidade confortável. Os pacientes foram avaliados imediatamente antes e depois da intervenção TENS em cada grupo. Uma melhora significativa no equilíbrio dinâmico e na capacidade de andar só foi observada imediatamente após a estimulação nervosa elétrica transcutânea combinada simultaneamente com a aplicação local de calor, embora os graus de alívio da dor durante a caminhada fosse comparável entre as três intervenções. Os resultados, sugerem que a estimulação elétrica transcutânea do nervo combinada com a aplicação local de calor, pode melhorar imediatamente não só a dor no joelho durante a caminhada, mas também o equilíbrio dinâmico.

Um estudo de Wen Ling Chen et al (2013,) compararam os efeitos do ácido hialurônico intra-articular (AH) e da estimulação nervosa elétrica transcutânea (TENS) no tratamento de pacientes com osteoartrite do joelho, um total de 50 pacientes, sendo 27 no grupo AH e 23 no grupo TENS, os participantes eram idosos entre 51 a 80 anos. O grupo AH recebeu injeção intra-articular de AH no joelho afetado uma vez por semana durante 5 semanas consecutivas, e o grupo TENS recebeu uma sessão de 20 minutos de TENS 3 vezes por semana durante 4 semanas consecutivas. O grupo AH, recebeu 2,5 mL de injeção intra-articular de HA no joelho afetado, através de uma abordagem parapatelar lateral uma vez por semana, durante 5 semanas consecutivas . Se os pacientes se queixassem de dor em ambos os joelhos, o mais doloroso era escolhido para injeção. Quando a articulação estava muito dolorosa e inchada, era realizada a aspiração do líquido articular , antes da injeção de AH intra-articular.

Os parâmetros do TENS foi uma frequência mista de 3Hz e 20Hz e uma largura de pulso de 200 μ s, a intensidade foi aumentada até uma sensação forte, tolerável e uma contração muscular visível detectada. As principais medidas de resultado utilizadas foram a escala analógica visual (VAS) para dor e o índice de Lequesne. As medidas de resultado secundárias foram a amplitude de movimento do joelho, tempo de caminhada, limiar de dor,

avaliação global do paciente e deficiência nas atividades da vida diária. Todos os indivíduos foram avaliados na linha de base, e às 2 semanas, 2 meses e 3 meses após a conclusão dos tratamentos. O grupo TENS apresentou uma melhoria significativamente maior na VAS do que o grupo AH no seguimento de 2 semanas. Além disso, o grupo TENS também apresentou uma melhora significativamente maior no índice de Lequesne do que o grupo HA ao seguimento de 2 semanas e aos 3 meses de seguimento.

Para Kolen AF et al (2012), fizeram um estudo com o objetivo de investigar os efeitos da estimulação nervosa elétrica transcutânea espacial (TENS), com aplicação em pontos de baixa resistência à pele, para o alívio da dor e mobilidade na osteoartrite do joelho. Foi concebido um ensaio aleatório, controlado, em grupo paralelo que comparou dor e função após uma intervenção de 30 a 45 minutos de TENS em locais específicos, dependendo da resistência local elétrica da pele. Foi desenvolvido um novo dispositivo que mediu a resistência elétrica local da pele, gerou correntes elétricas locais pulsadas que foram entregues através da pele ao redor do joelho para pacientes com osteoartrite (denominada eBrace TENS). As correntes foram entregues usando uma disposição de eletrodos de 16 pequenos elementos de eletrodo circular para que a estimulação pudesse ser alvo espacialmente. Foram avaliados a intensidade da dor pela escala analógica visual (VAS), o teste de caminhada de 6 minutos, a contração voluntária máxima (CVM) e a amplitude de movimento, foram os principais resultados. O TENS de menor resistência da pele, reduziu a intensidade da dor durante a caminhada em comparação com TENS aleatório. Não houve diferenças estatisticamente significativas entre os grupos em distância durante o teste de caminhada, contração voluntária máxima ou medidas da amplitude de movimento. Em conclusão, obteve-se evidências de que o uso de um eletrodo matricial que atinge espacialmente o local de aplicação, durante 30 a 45 minutos em locais de baixa resistência da pele, pode reduzir a intensidade da dor em repouso e durante a caminhada.

Palmer et al (2014), realizaram uma pesquisa, em que os pacientes receberam um dispositivo TENS para seu uso pessoal, por uma duração de 6 semanas. Os pacientes foram ensinados a colocar 4 eletrodos ao redor da articulação do joelho, 2 na região medial e 2 no lado lateral da articulação. Para um grupo (TENS ATIVO), os dispositivos foram configurados para um modo contínuo 110 Hz e 50 μ s. esse ajuste foi usado para instruções iniciais, mas os participantes foram encorajados a tentar outras configurações ao longo da intervenção TENS de 6 semanas. Os modos indicados foram: Contínuo: 4 Hz (200 μ s), Burst: 100 Hz (200 μ s), frequência de repetição de explosões 2 Hz, Contínuo: 10 Hz (200 μ s), Contínuo: 110 Hz (200 μ s), Modulação de intensidade: 110 Hz (200 μ s), Modulação de

frequência: 2 Hz, 10 Hz, 50 Hz, 80 Hz, 90 Hz, 100 Hz e 110 Hz (200 µs). Todos os pulsos elétricos foram assimétricos e bifásicos. Para o grupo (TENS SIMULADO), dispositivos falsos (os monitores estavam ativos, mas não houve saída atual), foram usados para administrar TENS simulada. Devido à falta de evidência dos efeitos específicos de muitos parâmetros TENS, os pacientes foram instruídos a usar o dispositivo tanto quanto necessário e incentivados a tentar diferentes programas TENS. TENS pode ser usado antes, durante ou após o exercício. A intensidade do estímulo é um parâmetro, relacionado à eficácia do tratamento, portanto, aqueles que receberam TENS ativos foram instruídos a selecionar uma intensidade de estimulação que gerasse uma sensação de formigamento "forte mas confortável". Aqueles que receberam TENS simulada foram instruídos a selecionar uma intensidade de 7 ou 8 (dentro do intervalo médio das 15 configurações disponíveis). Os dispositivos TENS foram devolvidos ao instrutor, no final da intervenção de 6 semanas. Todos os participantes, participaram do grupo do joelho (grupo de exercícios grupal) de 6 semanas. Isso envolveu um grupo de até 12 pacientes, foram atendidos durante 1 hora (30 minutos de educação em saúde e 30 minutos de exercício grupal em 6 semanas consecutivas). O programa incluiu informações sobre objetivos pessoais do grupo, estimulação, dietas, acompanhamento médico de OA. O componente de exercício incluiu um aquecimento de 5 minutos, seguido de um circuito de exercícios visando melhorar a força das extremidades inferiores, propriocepção e função. Os exercícios tiveram a progressão, conforme os pacientes avançaram ao longo do programa de 6 semanas. Este estudo descobriu que o uso da TENS como complemento de um programa de educação e exercício de grupo de 6 semanas não conseguiu obter benefícios clínicos adicionais. Trinta e três por cento dos usuários TENS ativos alcançaram a melhora na função, ligeiramente menor que o grupo TENS simulado (36%) ou o grupo joelho isoladamente (42%).

Firat Altay, Dilek Durmuş, Ferhan Cantürk (2010), pesquisaram quarenta pacientes com idade entre 40-70 anos e diagnosticados como OA primária de joelho de acordo com os critérios do American College of Rheumatology (ACR) foram incluídos no estudo entre junho de 2007 e janeiro de 2008. Todos os pacientes foram examinados pelo mesmo médico antes e após o tratamento. Foram randomizados em dois grupos. O Grupo 1 (n = 20) recebeu TENS durante 40 min, programa de exercícios durante 30 min e pacote quente durante 15 minutos em um dia por 3 semanas. O grupo 2 (n = 20) recebeu placebo TENS durante 40 min, programa de exercícios durante 30 min, pacote quente por 15 min em um dia por 3 semanas e serviu como grupo controle. Os instrumentos de avaliação foram; Avaliação da dor (escala analógica visual, VAS, Western Ontario McMaster Osteoarthritis Index, score de dor

WOMAC), deficiência e rigidez (função física WOMAC e pontuação de rigidez), desempenho funcional (teste de caminhada de 6 minutos, 6MWD, escada de 10 degraus para subir) QoL (Short Form 36, SF 36) e depressão (Beck Depression Inventory, BDI) foram feitos em todos os pacientes antes, no 10º dia e após o tratamento. O grupo TENS ativo, teve os parâmetros de uma frequência de 100 Hz, tempo de pulso de 200 e força de corrente entre 20-35 mA. Ao final concluíram que o TENS ativo, apresenta melhorias significativas na dor, deficiência, rigidez, desempenho funcional, e depressão após o programa de tratamento de 3 semanas grupo TENS ativo.

Para Pietrosimone et al (2010), estudaram trinta e seis participantes com osteoartrite radiográfica do joelho, foram distribuídos aleatoriamente em grupos, de estimulação elétrica, um placebo e o de comparação (somente exercício físico). Os participantes em todos os três grupos completaram um programa de fortalecimento do quadríceps de quatro semanas, dirigido por um clínico de reabilitação experiente. O TENS em conjunto com o exercício terapêutico não parece afetar o ângulo de flexão de joelho, em um período de quatro semanas em participantes com osteoartrite tibiofemoral. Não foi possível verificar os parâmetros do estudo.

Em um estudo de Cherian et al (2015), tiveram como objetivo, avaliar os efeitos da TENS sobre as seguintes questões em pacientes com osteoartrite no joelho: (1) redução da dor; (2) melhorias funcionais subjetivas e (3) objetivas; (4) melhoria da qualidade de vida (QV); e (5) força isocinética. Realizaram um ensaio prospectivo, randomizado e monocardiográfico, com 23 pacientes, que foram randomizados para o dispositivo TENS e padrões de cuidados. As métricas analisadas incluíram teste de escalada; teste programado (TUGT); teste de caminhada de 2 minutos; teste do passo de uma única perna de 6 polegadas; teste de elevação de cadeira de cinco repetições; Pontuação de movimento de faixa ativa e passiva; entrevista com um formulário de saúde- pontuação de 36 (FS-36); Knee Society Score (KSS); escala funcional das extremidades inferiores; escala analógica visual (VAS); isocinético de quadríceps e resistência de isquiotibiais. Não consegui acesso aos parâmetros do estudo. Eles comprovaram que o uso de TENS por 3 meses mostrou resultados encorajadores para melhorar a dor e função em pacientes com joelhos osteoartíticos dolorosos e pode contribuir positivamente como um complemento ao atual tratamento não-operatório de artrite do joelho.

Considerações Finais

Conforme a bibliografia revisada, os resultados sugerem que a corrente TENS pode ser aplicada em pacientes com OA de joelho, contribuindo para a diminuição da dor e melhora funcional, beneficiando principalmente a marcha e equilíbrio do indivíduo.

Observou-se que a frequência mais utilizada para alívio da dor foi de 100 Hz. Os estudos indicam ainda que esse recurso, contudo, não deve ser utilizado como única alternativa no tratamento para OA de joelhos, mas sim como forma coadjuvante na reabilitação do paciente.

Referências

ABBOTT J.H., et al. **Exercise therapy, manual therapy, or both, for osteoarthritis of the hip or knee: a factorial randomised controlled trial protocol.** Centre for Physiotherapy Research, School of Physiotherapy, New Zealand. 2011, 8;10:11. Disponível em <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19200399>. Acesso em 25 de Fev 2017.

ALMEIDA, F J F et al. **Aplicação da cinesioterapia e eletrotermoterapia no tratamento de idosas com osteoartrose de joelho: estudo comparativo.** *Fisioter. mov.* [online]. 2016, vol.29, n.2, pp.325-334. ISSN 0103-5150. Disponível em <http://www.scielo.br/pdf/fm/v29n2/1980-5918-fm-29-02-00325.pdf> . Acesso em 07 de Dez 2017.

ALMEIDA, F. **Efeito de dois tratamentos fitoterapêuticos em mulheres idosas com osteoartrose do joelho.** Dissertação apresentada ao programa de pós-graduação em saúde materno-infantil da Universidade Federal do Maranhão, São Luís; 2010.

ALTAY, Fira, DURMUŞ Dilek, CANTÜRK, Ferhan. Effects of TENS on Pain, Disability, Quality of Life and Depression in Patients with Knee Osteoarthritis. Official Journal of the Turkish League Against Rheumatism (TLAR), Archives of Rheumatology, 2010.

AMORIM, S. C et al. **Efeitos da terapia manual e eletroterapia na osteoartrite de Joelho.** *ConScientia e Saúde*, 2014. ISSN 1677 – 1028. Disponível em <http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:yhn65GHlKoIJ:bases.bireme.br/cgi-bin/wxislind.exe/iah/online/%3FisisScript%3Diah/iah.xis%26src%3Dgoogle%26base%3DLILACS%26lang%3Dp%26nextAction%3Dlnk%26exprSearch%3D724227%26indexSearch%3DID+%cd=3&hl=pt-BR&ct=clnk&gl=br>. Acesso em 07 de Dez 2017.

CAMANHO, Gilberto Luis; IMAMURA, Marta and ARENDT-NIELSEN, Lars. **Gênese da dor na artrose.** *Rev. bras. ortop.* [online]. 2011, vol.46, n.1, pp.14-17. ISSN 0102-3616. Disponível

em http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-36162011000100002. Acesso em 26 de fev 2017.

CHEN, WL Et al . **Comparison of intra-articular hyaluronic acid injections with transcutaneous electric nerve stimulation for the management of knee osteoarthritis: a randomized controlled trial.** ArchPhys Med Rehabil. 2013 agosto; 94 (8): 1482-9. doi: 10.1016. Disponível em <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23628378>. Acesso 15 de Dez 2017.

CHERIAN, JJ et al. **Use of Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation Device in Early Osteoarthritis of the Knee.** J Knee Surg. 2015 Ago; 28 (4): 321-7. Disponível em <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25162407>. Acesso 15 de Dez 2017.

CHERIAN, JJ et al. **Do the Effects of Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation on Knee Osteoarthritis Pain and Function Last?** J Knee Surg. 2016 Aug; 29(6):497-501. doi: 10.1055/s-0035-1566735. Disponível em <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26540652>. Acesso 15 de Dez 2017.

COIMBRA, I.B et al. **Consenso Brasileiro para o tratamento de Osteoartrite (Osteoartrose).** RevBrasReumatol. 2002;42(6):371-4. Disponível em <http://pesquisa.bvs.br/brasil/resource/pt/lil-386615> Acesso dia 25 de fev 2017.

FRANSEN, M.,Crosbie, J.; EDMONDS, J. **Physical therapy is effective for patients with osteoarthritis of the knee: a randomized controlled clinical trial.** The Journal of Rheumatology January 1, 2001 vol. 28 no. 1, 156-164 Disponível em http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1807-59322010000800006. Acesso em 25 de Fev 2017.

FRANSEN, M et al. **Does land-based exercise reduce pain and disability associated with hip osteoarthritis?**A meta-analysis of randomized controlled trials. Osteoarthritis Cartilage. 2010;18(5):613-20. Disponível em <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20188228>. Acesso 15 de Dez 2017.

FRENCH, HP et al. **Manual therapy for osteoarthritis of the hip or knee – a systematic review.** Manual Therapy, 2011;16:109-17. Disponível em <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21146444>. Acesso em 16 de Dez 2017.

JAN MH; et al. **Effects of weight-bearing versus nonweight-bearing exercise on function, walking speed, and position sense in participants with knee osteoarthritis: a randomized controlled trial.**ArchPhys Med Rehabil. 2009;90(6):897-90 Disponível em [http://www.archives-pmr.org/article/S0003-9993\(09\)00143-9/pdf](http://www.archives-pmr.org/article/S0003-9993(09)00143-9/pdf) Acesso em 25 de Fev 2017.

KOLEN, AF et al. **Effects of spatially targeted transcutaneous electrical nerve stimulation using an electrode array that measures skin resistance on pain and mobility in patients with osteoarthritis in the knee: a randomized controlled trial.** *Dor.* 2012 Feb; 153 (2): 373-81. doi: 10.1016 / j.pain.2011.10.033. Disponível em <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22119338>. Acesso em 06 de Dez 2017.

MACHADO, G. P. M. BARRETO, S. M.; PASSOS, V. M. A.; LIMA-COSTA, M. F. F. Projeto Bambuí: **Prevalência de Sintomas Articulares Crônicos em Idosos.** R. Assoc. Med. bras. 2004. Disponível em <http://pesquisa.bvsalud.org/enfermeria/resource/pt/lil-392076> Acesso em 26 de Fev 2017.

MAEDA, T et al. **Does transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS) simultaneously combined with local heat and cold applications enhance pain relief compared with TENS alone in patients with knee osteoarthritis?** *J Phys Ther Sci.* 2017 Oct;29(10):1860-1864. doi: 10.1589/jpts.29.1860. Epub 2017 Oct 21.

MELZACK R, Wall PD. **Pain mechanism a new theory.** *Science.* 1965;150(699):971-9. Disponível em <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29184307>. Acesso em 06 de Dez de 2017.

MICHAEL, J., BRUST, K.; EYSEL, P. **The Epidemiology, Etiology, Diagnosis, and Treatment of Osteoarthritis of the Knee**”. *Continuing Medical Education, Deutsches Ärzteblatt International*, 2010, 107(9): 152–62 Disponível em http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_nlinks&ref=000109&pid=S0103-5150201300040000700009&lng=pt Acesso em 26 de Fev 2017.

MORGAN, Charles Ricardo and SANTOS, Franklin Santana. **Estudo da estimulação elétrica nervosa transcutânea (TENS) nível sensório para efeito de analgesia em pacientes com osteoartrose de joelho.** *Fisioter. mov.* [online]. 2011, vol.24, n.4, pp.637-646. ISSN 1980-5918. Disponível em <http://www.scielo.br/pdf/fm/v24n4/07.pdf>. Acesso em 05 de Dez 2017.

NATIONAL INSTITUTE FOR HEALTH AND CLINICAL EXCELLENCE (NICE). **Osteoarthritis. The care and management of osteoarthritis in adults.** London: NICE Clinical Guideline; 2008. p. 59.

NEOGI, T. **Clinical significance of bone changes in osteoarthritis.** *TherAdvMusculoskeletDis.*, 4 (4) (2012), pp. 259–267 Disponível em <http://pubmedcentralcanada.ca/pmcc/articles/PMC3353571/pdf/ar3710.pdf> Acesso em 25 de fev 2017

PALMER, Shea et al. **Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation as an Adjunct to Education and Exercise for Knee Osteoarthritis: A Randomized Controlled Trial.** *Arthritis Care & Research.* Volume 66, Edição 3 Março, 2014. Disponível em <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23983090>. Acesso 17 de Dez 2017.

PEREIRA, Helena Lúcia Alves; RIBEIRO, Sandra Lúcia Euzébio; CICONELLI Rozana Mesquita. **Tratamento com Antiinflamatórios Tópicos na Osteoartrite de Joelho.** RevBrasReumatol, v. 46, n.3, p. 188-193, mai/jun, 2006. Disponível em <http://www.scielo.br/pdf/%0D/rbr/v46n3/31346.pdf> Acesso em 26 de fevereiro de 2017.

PIETROSIMONE, BG et al. **Effects of transcutaneous electrical nerve stimulation and therapeutic exercise on quadriceps activation in people with tibiofemoral osteoarthritis.** J Orthop Sports PhysTher, 2011. Disponível em <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21282869>. Acesso 01 de Fev de 2018.

PIETROSIMONE, BG et al. **Effects of disinhibitory transcutaneous electrical nerve stimulation and therapeutic exercise on sagittal plane peak knee kinematics and kinetics in people with knee osteoarthritis during gait: a randomized controlled trial.** ClinRehabil. 2010 Dez; 24 (12): 1091-101. doi: 10.1177 / 0269215510375903. Disponível em <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20713439>. Acesso 08 de Fev de 2018.

REJAILI W.A. et al. **Avaliação do uso do Hylano GF-20 no pós- -operatório de artroscopia de joelho por artrose.** Acta Ortop Bras. 2005;13(1):20-3. doi:10.1590/ S1413-78522005000100005

ROSIS RG, MASSABKI PS, KAIRALLA M. **Osteoartrite: avaliação clínica e epidemiológica de pacientes idosos em instituição de longa permanência.** RevBrasClinMed2010;8(2):101-8. Disponível em <http://files.bvs.br/upload/S/1679-1010/2010/v8n2/a003.pdf>. Acesso em 26 de fev 2017.

SANTOS, Mary Luci Avelar Di Sabatino et al. **Desempenho muscular, dor, rigidez e funcionalidade de idosos com osteoartrite de joelho.** Acta ortop. bras. [online]. 2011, vol.19, n.4, pp.193-197. ISSN 1413-7852. <http://dx.doi.org/10.1590/S1413-78522011000400004>. Disponível em http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-78522011000400004 Acesso em 26 de fev 2017.

TAKAYA Maeda, et al. **Does transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS) simultaneously combined with local heat and cold applications enhance pain relief compared with TENS alone in patients with knee osteoarthritis?** Journal of Physical Therapy Science. Volume 29 (2017) Issue 10 Pages 1860-1864. Disponível em <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29184307>. Acesso 08 de Fev de 2018.

VANCE, CG et al. **Effects of transcutaneous electrical nerve stimulation on pain, pain sensitivity, and function in people with knee osteoarthritis: a randomized controlled trial.** PhysTher, 2012;92(7):898-910. Disponível em <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22466027>. Acesso 08 de Jan de 2018.

YURTKURAN M AND KOCAGIL T. **TENS, electroacupuncture and ice massage: comparison of treatment for osteoarthritis of the knee.** American Journal Of Acupuncture, 1999;27:133-140. Disponível em <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10729968>. Acesso 08 de Jan de 2018.

ZENG, C et al. **Electrical stimulation for pain relief in knee osteoarthritis: systematic review and network meta-analysis.** Osteoarthritis Cartilage, 2015 Feb;23(2):189-202. Disponível em <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25497083>. Acesso 08 de Jan de 2018.