

Henrique de Oliveira Santos

**EFICÁCIA DA ESTIMULAÇÃO ELÉTRICA NERVOSA TRANSCUTÂNEA (TENS)
NA REDUÇÃO DA DOR E MELHORA DA FUNÇÃO EM INDIVÍDUOS COM
OSTEOARTRITE DE JOELHO: uma revisão da literatura**

Belo Horizonte
2017

Henrique de Oliveira Santos

**EFICÁCIA DA ESTIMULAÇÃO ELÉTRICA NERVOSA TRANSCUTÂNEA (TENS)
NA REDUÇÃO DA DOR E MELHORA DA FUNÇÃO EM INDIVÍDUOS COM
OSTEOARTRITE DE JOELHO: uma revisão da literatura**

Monografia apresentada ao Curso de Especialização em Fisioterapia ortopédica da Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial à obtenção do título de especialista em Fisioterapia Ortopédica.

Orientador: Prof. Marcos Antônio de Resende, PhD

Belo Horizonte
Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional / UFMG
2017

RESUMO

Objetivo: Verificar através da revisão da literatura a eficácia da estimulação elétrica nervosa transcutânea (TENS) na redução da dor e melhora da função em indivíduos com osteoartrite (OA) de joelho. **Métodos:** Foram incluídos neste estudo ensaios clínicos randomizados controlados publicados entre 2006 e 2016. Os estudos foram realizados em humanos com diagnóstico médico de OA de joelho unilateral ou bilateral e utilizou o TENS como intervenção terapêutica. **Resultados:** De acordo com os critérios de inclusão e exclusão, foram encontrados 185 estudos na base de dados MEDLINE, desses, apenas seis foram incluídos; na base de dados PEDro foram encontrados 356 artigos, sendo que dois foram selecionados. Em relação ao Embase, foram encontrados 528 artigos e somente dois incluídos. Três estudos relataram redução da dor no grupo intervenção (TENS) em comparação com o controle, sendo que em um deles o resultado do TENS foi superior ao grupo que realizou exercício isocinético de quadríceps, porém semelhante aos grupos que receberam diatermia por ondas curtas e bolsa quente. Os efeitos obtidos com o TENS foram inferiores aos dos relatados com o uso da corrente interferencial. Quatro estudos relataram melhora da função nos grupos que utilizaram o TENS como intervenção e foi superior ao uso do ácido hialurônico intra-articular e ultrassom. **Conclusão:** Não houve consenso na literatura sobre a eficácia do TENS na redução da dor e melhora da função quando comparado às outras intervenções, mas quando o TENS foi utilizado com alta intensidade tornou-se mais eficaz que o TENS de baixa intensidade.

Palavras-Chave: TENS. Osteoartrite de joelho. Dor. Eletroterapia.

ABSTRACT

Objective:To verify through the literature review the efficacy of transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS) in reducing pain and improving function in individuals with knee osteoarthritis (OA). **Methods:** Controlled randomized controlled trials published between 2006 and 2016 were included in the study. The studies were performed in humans with a medical diagnosis of unilateral or bilateral knee OA and used TENS as a therapeutic intervention. **Results:** According to the inclusion and exclusion criteria, 185 studies were found in the MEDLINE database, of which only 6 were included; In the PEDro database 356 articles were found, of which 2 were selected. In relation to Embase, 528 articles were found and only 2 included. Three studies reported reduction of pain in the intervention group (TENS) in comparison to the control, and in one of them the TENS result was superior to the group that performed isocinetic quadriceps exercise, but similar in the groups that received short wave diathermy and hot bags. The effects obtained with TENS were lower than those reported with the use of interferential current. Four studies reported improved function in the groups that used TENS as an intervention and were superior to the use of intra-articular hyaluronic acid and ultrasound. **Conclusion:** There was no consensus in the literature about the efficacy of TENS in reducing pain and improving function when compared to other interventions, but when TENS was used with high intensity it became more effective than low intensity TENS.

Keywords: TENS.Knee osteoarthritis.Pain. Electrotherapy.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	6
2 MATERIAIS E MÉTODOS	8
3 RESULTADOS	9
4 DISCUSSÃO	18
5 CONCLUSÃO	20
REFERÊNCIAS	21

1 INTRODUÇÃO

A osteoartrite (OA) é uma das condições mais comuns de desordem musculoesquelética (ALTAY *et al.*, 2009). Caracteriza-se por uma doença que causa alterações metabólicas, estruturais e bioquímicas provocando desgaste progressivo da cartilagem articular, alterações no osso subcondral e por períodos inflamatórios da membrana sinovial.(ALTAY *et al.*, 2010).

Com a evolução da OA, a cartilagem se degrada ocorrendo fibrilações, fissuras, ulcerações e afinamento da superfície articular (CETIN, 2008). Outras estruturas articulares e periarticulares como a membrana sinovial, cápsula articular, músculos, ligamentos e tendões também são afetados nesta condição (PIETROSIMONE, 2010). A OA de joelho é a forma mais comum de osteoartrite sintomática e dentre as articulações dos membros inferiores, o joelho tem a maior prevalência de acometimento (CHEN, 2013; CETIN, 2008). A OA de joelho pode causar dor, diminuição da amplitude de movimento, rigidez articular, crepitações e fraqueza muscular, acarretando em impactos na funcionalidade dos indivíduos acometidos (PALMER *et al.*, 2014; MASCARIN *et al.*, 2012). Evidências radiográficas mostram que 80% dos homens e mulheres com mais de 65 anos apresentam OA de joelho, desses, um terço são sintomáticos (CETIN *et al.*, 2008). Além de afetar a população idosa, a doença é identificada em adultos jovens, evidenciando a necessidade de desenvolver tratamentos que retardem a degeneração articular e promovam o restabelecimento da funcionalidade. (PIETROSIMONE, 2010).

A eletroestimulação possui aplicabilidades diferentes no tratamento da OA de joelho. A estimulação elétrica nervosa transcutânea(TENS) por ser um recurso de baixo custo, não invasivo e de fácil aplicação é usada amplamente em condições dolorosas (VANCE *et al.*, 2012). Alguns mecanismos são sugeridos para explicar a analgesia obtida pelo TENS como inibição de nociceptores, bloqueio da transmissão da dor em nervos aferentes, bloqueio simpático, teoria das portas e aumento da liberação de opióides endógenos (ALTAY, 2010).Assim, os mecanismos de analgesia do TENS parecem envolver o sistema medular e supra medular (CHEN *et al.*, 2013). Um achado importante é que o TENS pode atuar na hiperalgesia primária (sítio da lesão) como na hiperalgesia secundária (local distante da lesão), reduzindo a atividade dos neurônios do corno dorsal bem como diminuindo a

excitabilidade do sistema nervoso central. Através deste mecanismo há uma recomposição do sistema inibitório de controle da dor(VANCE *et al.*, 2012). A ingestão de opióides também pode influenciar os resultados obtidos através do TENS de baixa frequência, mas não de alta frequência. Indivíduos que desenvolveram tolerância aos analgésicos opióides apresentaram efeitos reduzidos após aplicação do TENS, uma vez que o TENS de baixa frequência provoca analgesia liberando opióides endógenos e o indivíduo acaba por desenvolver tolerância cruzada ao TENS.(VANCE *et al.*, 2012).

O TENS tem um efeito maior sobre a dor provocado pelo movimento quando comparado com a dor em repouso, conseqüentemente pode resultar em melhora da função (PALMER *et al.*, 2014). VANCE *et al.*, (2012) mostrou reduções da dor em indivíduos com OA de joelho durante o *timed up and go test* (TUG) tanto com TENS quanto com o TENS placebo. Entretanto, poucos estudos avaliaram os efeitos de modalidades terapêuticas como o TENS, sobre a capacidade funcional dos indivíduos com OA de joelho (MASCARIN *et al.*, 2012)

A atuação do TENS na redução da dor e melhora da função em indivíduos com OA de joelho ainda não apresenta um consenso clínico (PALMER *et al.*, 2014). Dessa forma, o objetivo deste estudo foi realizar uma revisão da literatura para verificar a eficácia do TENS na redução da dor e melhora da função em indivíduos com OA de joelho.

2 MATERIAS E MÉTODOS

Trata-se de uma revisão da literatura em que foram realizadas buscas nas bases de dados MEDLINE, Embase, PEDro, ScieLo e LILACS, nos idiomas inglês e português. Os descritores usados foram *TENS*; *electric stimulation therapy*; *osteoarthritis*; *knee*; *rehabilitation* e seus equivalentes em português.

Foram incluídos ensaios clínicos randomizados controlados publicados nos últimos 10 anos (2006 a 2016). Os estudos considerados foram somente em humanos com diagnóstico médico de osteoartrite de joelho unilateral ou bilateral. O TENS foi utilizado de forma isolada ou em combinação com outro tipo de intervenção mas sempre comparado com grupo controle. Foram excluídos estudos em que os participantes tinham sido submetidos à artroplastia uni-compartimental ou total de joelho ou tinham qualquer história de doença inflamatória tal como artrite reumatóide. Estudos que usaram eletrodos implantáveis como eletroacupuntura também foram excluídos.

A escala PEDro foi usada para avaliar a qualidade metodológica dos artigos. Esta escala varia de 0 a 10, sendo que os estudos com melhor qualidade receberam as maiores pontuações. No presente estudo só foram incluídos os ensaios clínicos com avaliação ≥ 5 na escala PEDro, sendo que esses escores são considerados de alta qualidade (MOSELEY *et al.*, 2002). Uma compilação dos resultados expostos pelos estudos foi realizada após a seleção dos artigos que se enquadravam nos critérios de inclusão e exclusão.

3 RESULTADOS

Nas buscas realizadas foram encontrados 185 estudos na base de dados MEDLINE, desses, apenas seis alcançaram todos os critérios de inclusão e exclusão. Na base de dados PEDro foram encontrados um total de 356 artigos, sendo que apenas oito foram selecionados. Desses oito artigos, seis já haviam sido selecionados pela MEDLINE. Na base de dados Embase foram encontrados 528 artigos. Em relação a esses, apenas dois artigos dos que não haviam sido selecionados nas buscas realizadas nas outras bases de dados atendiam aos critérios de inclusão e exclusão e, assim, foram incluídos neste estudo. Não foi encontrado nenhum artigo nas demais bases de dados pesquisadas. A figura 1 mostra o processo de seleção dos artigos.

O perfil dos participantes, desfechos analisados, intervenção utilizada e resultados encontrados estão expostos na Tabela 1. A maioria dos estudos utilizou escalas visuais e numéricas para avaliar a dor e o instrumento WOMAC para avaliar a função. Quanto aos estudos, houve diferentes comparações, sendo que quatro ensaios clínicos compararam o TENS versus TENS placebo associados a uma mesma intervenção, cinco compararam o TENS com outras intervenções e apenas um avaliou os efeitos do TENS variando a frequência da corrente. Com relação à qualidade metodológica dos estudos avaliada pela escala PEDro, dois foram pontuados em oito; dois em sete pontos; quatro em seis pontos e dois em cinco pontos. (tabela 2)

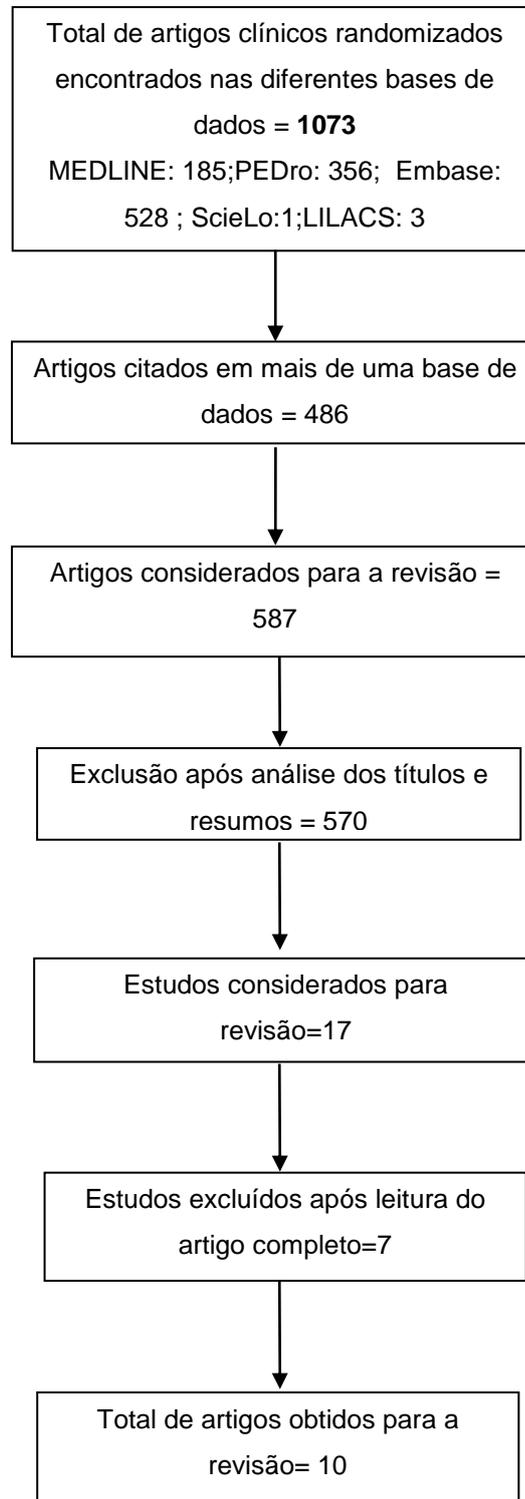
Fluxograma 1- Seleção dos artigos

Tabela 1 – Características dos artigos selecionados nesta revisão

Autor/ano	Participantes	Desfechos	Intervenção	Resultados encontrados
PALMER <i>et al.</i> 2014	<p>N=224(G1: 73 – 61,2 anos, G2: 74 – 60,9 anos, G3: 77 – 62 anos)</p> <p>G1 = M:26/F:47 G2 = M: 25/F:49 GC = M: 32/F:45</p>	<p>1)Dor e função avaliada através do WOMAC (subescala de dor, rigidez, incapacidade e pontuação total).</p> <p>Os pacientes foram avaliados antes da intervenção e com duas, seis, doze e vinte quatro semanas após o início do tratamento.</p>	<p>Duração: 6 semanas. TENS poderia ser usado antes, depois ou durante os exercícios; ou durante atividades funcionais.</p> <p>Parâmetros: corrente bifásica pulsada assimétrica (frequência de 110 Hz, duração de pulso de 50 µs, intensidade forte, porém tolerável)</p> <p>G1: TENS ativo e grupo joelho (educação e exercícios) G2: TENS placebo e grupo joelho GC: Grupo joelho</p>	<p>Os participantes dos três grupos apresentaram melhora significativa da dor e da função mensurada através do WOMAC, nos quatro momentos de avaliação (duas, seis, doze e vinte quatro semanas) após o início do tratamento. Porém não foi observada diferença significativa nestes desfechos entre os grupos em todos os momentos de avaliação.</p>
CHEN <i>et al.</i> 2013	<p>N= 50 (G1: 27 – 67,96 anos, G2: 23 – 66,52 anos)</p> <p>G1 = M:4/F:23 G2 = M:3/F:20</p> <p>Idade entre 50 e 80 anos.</p>	<p>1) Dor avaliada através da EVA.</p> <p>2)Função avaliada através do Índice Lequesne</p> <p>3) Função avaliada através do ADL</p> <p>Os pacientes foram avaliados antes da intervenção e com duas semanas, dois e três meses após o início do tratamento.</p>	<p>Duração: 4 semanas, 3x por semana, 20 minutos de aplicação</p> <p>Parâmetros: frequência mista de 3 e 20 Hz, duração de pulso de 200 µs e intensidade forte, porém tolerada. As características da corrente não foram especificadas.</p> <p>G1: Aplicação de ácido hialurônico G2: TENS</p>	<p>Os dois grupos demonstraram melhora significativa da dor avaliada através da EVA em duas semanas, dois e três meses após o início do tratamento. Porém, o G2 obteve melhora significativa para dor em comparação com o G1 no follow-up de 2 semanas.</p> <p>Com relação ao índice Lequesne, foi observada melhora significativa da função nos dois grupos, entretanto os participantes do G2 apresentaram melhora significativa no follow-up de 2 semanas e 3 meses em comparação com o G1. No follow-up de 2 meses não foi observada diferença significativa entre os grupos.</p> <p>Foi observada melhora significativa para os dois grupos na análise da função através doADL no follow-up de 3 meses, porém não houve diferenças entre os grupos.</p>

VANCE <i>et al.</i> 2012	<p>N = 75 (HF-TENS: 25 – 57 anos, LF TENS: 25 – 55 anos, placebo: 25-57 anos)</p> <p>G1 = M:11/F:14 G2 = M:11/F:14 G3 = M:9/F:16</p>	<p>1) Dor através da EVA em repouso e durante o teste TUG.</p> <p>A dor foi avaliada antes e durante uma sessão de tratamento com o TENS</p>	<p>Parâmetros: corrente bifásica pulsada assimétrica (duração de pulso de 100 μs), intensidade foi de 10% abaixo do limiar motor.</p> <p>O TENS foi usado antes (20 minutos) e durante os testes, totalizando um tempo de 40 a 50 minutos</p> <p>G1: HF-TENS (100 Hz) G2: LF-TENS (4 Hz) G3: Placebo</p>	<p>A dor em repouso e durante o TUG reduziu significativamente nos três grupos, porém não houve diferença significativa entre os grupos.</p>
MASCARIN <i>et al.</i> 2012	<p>N=40(G1: 16 – 59,6 anos, G2: 12 – 64,8 anos, G3: 12 – 62,8 anos).</p> <p>Apenas sexo feminino com idade mínima de 45 anos e diagnóstico de OA bilateral de joelhos.</p>	<p>1) Dor avaliada através da EVA.</p> <p>2) Dor e função avaliada através do WOMAC (subescala de dor, rigidez, incapacidade e pontuação total)</p> <p>Os pacientes foram avaliados antes e após as 12 semanas de tratamento</p>	<p>Duração: 12 semanas, 2x por semana, 20 minutos por aplicação.</p> <p>Parâmetros: corrente simétrica bifásica quadrática (frequência de 100 Hz, duração de pulso de 50 μs, intensidade dentro do limiar sensorial).</p> <p>G1: Cinesioterapia. G2: TENS G3: Ultrassom</p>	<p>Entre os grupos tratados nenhuma diferença foi observada para o desfecho de dor nos joelhos direito e esquerdo. Ou seja, não houve superioridade entre os tratamentos. Na avaliação intra-grupo (pré e pós tratamento), houve redução da dor avaliada pela EVA em ambos os joelhos com exceção do joelho esquerdo no grupo ultrassom</p> <p>Em relação à pontuação total e as subescalas do WOMAC, todos os pacientes obtiveram melhora significativa. Entretanto, a melhora obtida através do tratamento com o TENS e com a cinesioterapia foi significativamente superior ao ultrassom.</p>
PIETROSIMONE <i>et al.</i> 2011	<p>N=36 (idade dos participantes não mencionadas)</p> <p>G1 = M:6/F:6 G2 = M:4/F:8 GC = M:5/F:7</p>	<p>1) Dor e função avaliada através do WOMAC (subescala de dor, rigidez, incapacidade e pontuação total)</p> <p>Os pacientes foram avaliados antes, após 2 semanas de intervenção e após as 4 semanas de tratamento.</p>	<p>Duração: 4 semanas, 3x por semana. TENS usado durante as sessões e pelo menos 8 horas por dia enquanto os participantes eram mais ativos.</p> <p>Parâmetros: corrente bifásica pulsada (frequência de 150 Hz, duração de pulso de 150 μs, intensidade entre 1 e 60 mA)</p> <p>G1: TENS ativo e exercícios G2: TENS placebo e exercícios GC: Exercícios</p>	<p>1) Todos os indivíduos obtiveram melhora significativa após as 4 semanas de tratamento de acordo com a avaliação através da pontuação total do WOMAC e das suas subescalas (dor, rigidez e função). Entretanto, não foram observadas diferenças significativas entre os grupos.</p>

PIETROSIMONE <i>et al.</i> 2010	N=33(G1: 10 – 60,3 anos, G2: 11 – 58,7 anos, G3: 12 – 58,3 anos) G1 = M:5/F:5 G2 = M:3/F:8 GC = M:5/F:7	1) Dor avaliada através da EVN durante a contração máxima do quadríceps no membro menos afetado. Os pacientes foram avaliados antes, após 2 semanas de intervenção e após as 4 semanas de tratamento.	Duração: 4 semanas, 3x por semana. TENS usado durante as sessões e pelo menos 8 horas por dia enquanto eram mais ativas. Foram avaliados os efeitos no membro menos afetado. Enquanto a intervenção foi realizada no membro mais afetado. Parâmetros: corrente bifásica pulsada (frequência de 150 Hz, duração de pulso de 150 µs, intensidade entre 1 e 60 mA) G1: TENS ativo e exercícios G2: TENS placebo e exercícios GC: Exercícios	1) Não houve diferenças significativas para a redução da dor ao longo do tempo nos participantes dos três grupos. Não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas na comparação entre os grupos para o desfecho de dor.
ALTAY, DURMUS, CANTURK <i>et al.</i> 2010	N= 40 (G1: 20 – 59,95 anos, G2: 20 – 59 anos) G1 = M:4/F:16 GC = M:6/F:14	1) Dor avaliada através da EVA. 2) Dor e função avaliada através do WOMAC (subescala de dor, rigidez e incapacidade) Os pacientes foram avaliados antes, no décimo dia e após o tratamento que durou três semanas.	Duração: 3 semanas, 5x por semana, 40 minutos de aplicação Parâmetros: frequência de 100 Hz, duração de pulso de 200 (não especificou a unidade) e intensidade entre 20 - 35 mA. Características da corrente não foram especificadas. G1: TENS + bolsas quentes + programa de exercícios. GC: placebo TENS + bolsas quentes + programa de exercícios	Foi observada melhora significativa nos indivíduos dos dois grupos de acordo com a análise de dor através da EVA e WOMAC (subescala de dor). Porém, a melhora foi significativamente maior no G1 em comparação com o GC (avaliações no 10º dia e no fim do tratamento). Esta mesma relação foi encontrada para a análise da função (subescala de incapacidade do WOMAC). Não houve diferença estatisticamente significativa de melhora entre os dois grupos para a análise do WOMAC (subescala de rigidez).
CETIN <i>et al.</i> 2008	N= 100 (G1: 20 – 59,75 anos, G2: 20 – 61,85 anos, G3: 20 – 57,60 anos, G4: 20 – 61,05 anos, GC: 20 – 58,85 anos)	1) Função avaliada através do ISK 2) Dor avaliada através da EVA após andar 50 metros.	Duração: 8 semanas, 3x por semana, 20 minutos de aplicação. Após a aplicação do agente físico, cada paciente realizou 5 minutos de exercício aeróbico em uma bicicleta ergométrica como forma de aquecimento, antes de realizar o	Houve redução estatisticamente significativa da dor nos grupos de 1 a 4 em comparação com o grupo controle. Entretanto, a redução de dor foi similar entre os grupos de 1 a 4. Os escores médios do ISK diminuíram significativamente em todos os pacientes após as 8 semanas de tratamento. Porém, os

	Apenas sexo feminino	Os pacientes foram avaliados antes e depois de cada sessão de tratamento. Sendo a última avaliação realizada após 8 semanas.	exercício isocinético para os extensores e flexores de joelho. Parâmetros: corrente simétrica bifásica quadrática (frequência de 60 a 100 Hz, duração de pulso de 60 ms, intensidade dentro do limiar sensorial e suportável pelo participante) G1: Diatermia por ondas curtas + bolsas quentes + exercício isocinético G2: TENS + bolsas quentes + exercício isocinético G3: Ultrassom + bolsas quentes + exercício isocinético G4: bolsas quentes + exercício isocinético GC: Exercício isocinético	participantes dos grupos 1 e 2 mostraram melhora de função significativa em comparação com o grupo controle. Contudo, não houve diferença significativa entre os grupos 3 e 4 comparados com o controle.
BURCH <i>et al.</i> 2008	N= 116 (GI: 57 – 62,6 anos, GC: 59 – 60,8 anos) GI = M:21/F:36 GC = M:16/F:43	1) Dor avaliada através da EVA. 2) Dor e função avaliada através do WOMAC (subescala de dor, rigidez e incapacidade). Os pacientes foram avaliados antes da intervenção e com duas, quatro e oito semanas após o início do tratamento.	Duração: 8 semanas, diariamente. Parâmetros: corrente simétrica bifásica quadrática (frequência de 0,2 Hz, duração de pulso de 300 µs, intensidade dentro do limiar sensorial). GI: 15 minutos de corrente interferencial 20 minutos de estimulação muscular padronizada. GC: 35 minutos de TENS	Após 2 semanas de tratamento, os pacientes do GI tiveram uma redução significativa da dor e melhora da função em comparação aos paciente do GC na subescala de dor e função do WOMAC. Os resultados mostraram que o GI obteve melhora estatisticamente significativa em comparação com o GC para todas as subescalas do WOMAC após 8 semanas de tratamento. Mais de 70% do GI, comparado com menos de 50% do GC, obteve pelo menos 20% de redução na subescala de dor do WOMAC. Com relação à função, mais de 65% do GI em comparação com 45% do GC obteve melhora de pelo menos 20%. Não houve diferença significativa para a EVA na comparação entre os dois grupos para todas as avaliações, porém os participantes dos dois grupos obtiveram redução de dor.

PAKER <i>et al.</i> 2006	N= 60 (G1: 30 – 64,04 anos, G2: 30 – 54,18 anos) Não mencionou o sexo dos participantes.	1) Dor e função avaliada através do WOMAC (subescala de dor, rigidez e incapacidade). 2) Dor e função avaliada através do Índice Lequesne Os pacientes foram avaliados antes da intervenção e com um, três e seis meses após o início do tratamento.	Duração: 3 semanas, 5x por semana, 20 minutos de aplicação Parâmetros: frequência de 150 Hz. Os demais parâmetros e as características da corrente não foram especificados. G1: Aplicação de ácido hialurônico G2: TENS	Foi observada melhora estatisticamente significativa nos dois grupos em todas as subescalas do WOMAC. Entretanto, apenas a melhora na subescala de incapacidade foi significativamente maior no G1 em comparação com o G2 no follow-up de 6 meses. Não houve diferença estatisticamente significativa entre os grupos para a avaliação da redução da dor e melhora da função através do Índice Lequesne, porém os participantes dos dois grupos obtiveram melhora.
--------------------------	---	--	--	--

G1 a G5 = grupos de 1 a 5; GI = grupo intervenção; GC = grupo controle; M= masculino; F = feminino; TENS = Estimulação elétrica nervosa transcutânea; EVN = escala visual numérica; EVA = escala visual analógica; TUG = “*timed up and go test*”; HF = alta frequência; LF = baixa frequência; ISK = índice de severidade para a osteoartrite de joelho; ADL = “*activities in daily living*”

Tabela 2 – Escores da escala PEDro

	PIETROSIMONE <i>et al.</i> 2011	PIETROSIMONE <i>et al.</i> 2010	PALMER <i>et al.</i> 2014	VANCE <i>et al.</i> 2012	MASCARIN <i>et al.</i> 2012
Critérios de inclusão especificados*	Sim	Não	Sim	Sim	Sim
Alocação aleatória	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Sequência de alocação oculta	Sim	Não	Sim	Sim	Não
Igualdade entre grupos no pré-tratamento	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Participantes blindados	Não	Não	Não	Sim	Não
Terapeutas blindados	Não	Sim	Não	Não	Não
Examinadores blindados	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Follow-up de pelo menos 85% dos sujeitos	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Análise por "intenção de tratar"	Não	Não	Sim	Não	Não
Comparações estatísticas entre grupos	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Especificado o tamanho do efeito e variabilidade	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Total (em 10 pontos)	7	7	8	8	6

* Item não pontuado

Tabela 2 – Escores da escala PEDro (continuação)

	CETIN <i>et al.</i> 2008	ALTAY, DURMUS, CANTURK <i>et al.</i> 2010	BURCH <i>et al.</i> 2008	CHEN <i>et al.</i> 2013	PAKER <i>et al.</i> 2006
Critérios de inclusão especificados*	Sim	Não	Sim	Sim	Não
Alocação aleatória	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Sequência de alocação oculta	Não	Não	Sim	Não	Sim
Igualdade entre grupos no pré-tratamento	Sim	Sim	Não	Sim	Sim
Participantes blindados	Não	Sim	Não	Não	Não
Terapeutas blindados	Não	Não	Não	Não	Não
Examinadores blindados	Sim	Não	Não	Sim	Sim
Follow-up de pelo menos 85% dos sujeitos	Sim	Não	Sim	Sim	Sim
Análise por "intenção de tratar"	Não	Não	Não	Não	Não
Comparações estatísticas entre grupos	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Especificado o tamanho do efeito e variabilidade	Sim	Sim	Sim	Sim	Não
Total (em 10 pontos)	6	5	5	6	6

* Item não pontuado

4 DISCUSSÃO

Muitas limitações afetam os resultados das pesquisas que utilizam o TENS para o tratamento da dor e melhora da função em indivíduos com OA de joelho. Entre elas, destacam-se a baixa qualidade metodológica dos estudos, o tamanho das amostras e a falta de padronização dos parâmetros da estimulação elétrica (VANCE, 2012). Desta forma, para reduzir os resultados controversos de ensaios clínicos com baixa qualidade metodológica foram incluídos nesta revisão apenas estudos com avaliação ≥ 5 na escala PEDro, sendo que, em pontuações iguais ou maiores a essa, os artigos são considerados de alta qualidade (MOSELEY *et al.*, 2002).

O TENS tem sido usado para tratar condições dolorosas agudas e crônicas e foi descrito como benéfico para o controle da dor em pacientes com OA de joelho (CHEN *et al.*, 2013). Além disso, o TENS tem um efeito maior sobre a dor produzida pelo movimento, e conseqüentemente, seus resultados proporcionam melhora da função (VANCE, 2012). No entanto, apenas três estudos dos 10 incluídos relataram redução da dor no grupo intervenção (TENS) em comparação com o controle, sendo que em um deles o resultado promovido pelo TENS foi superior ao grupo que realizou apenas exercício isocinético de quadríceps, porém semelhante nos grupos que receberam aplicações de diatermia por ondas curtas e bolsas quentes (CETIN *et al.* 2008). Por outro lado, os efeitos obtidos com o TENS foram inferiores aos dos relatados com o uso da corrente interferencial na OA (BURCH *et al.* 2008). Mesmo com o controle da qualidade metodológica dos estudos através da escala PEDro houve uma variação nos parâmetros do TENS, principalmente em relação à intensidade. Atualmente, a deficiência na padronização desses parâmetros é uma limitação nas pesquisas que envolvem o TENS (PALMER, 2014). Intensidades pequenas são ineficazes em produzir analgesia, enquanto as intensidades fortes, porém suportáveis, ativam um maior número de fibras aferentes sensoriais potencializando o efeito analgésico (VANCE, 2014). Somado a isso, amplitudes de pulso mais altas são propostas para ativar fibras aferentes de tecidos mais profundos permitindo maior analgesia (VANCE, 2012). De fato, a aplicação do TENS em intensidades inadequadas é um dos principais fatores atribuídos a redução da eficácia do TENS na indução da analgesia (VANCE, 2014). Este padrão de variação dos parâmetros de utilização do TENS é observado nos estudos incluídos nesta

revisão. Por exemplo, apenas dois ensaios clínicos utilizaram intensidade adequada, ou seja, a máxima tolerada para cada indivíduo. Os outros usaram intensidades dentro do limiar sensorial ou limitaram à valores pré definidos em mA. Como exemplo da possível influência da intensidade nos resultados das pesquisas, dois estudos desta revisão compararam o TENS com a aplicação de ácido hialurônico intra-articular. CHEN *et al.*, (2013) utilizaram a intensidade forte e obtiveram melhores resultados para a redução da dor e melhora da função em comparação com o grupo tratado com ácido hialurônico. Entretanto, PAKER *et al.*, (2006) não especificou o grau de intensidade usado e, conseqüentemente, relataram que o uso do ácido hialurônico foi mais eficiente que o TENS na avaliação da incapacidade funcional através do WOMAC.

A grande maioria dos ensaios clínicos verificados na literatura que investigou os efeitos do TENS sobre a dor geralmente não relaciona diretamente com a função. (ALTAY *et al.*,2010). Dos 10 estudos incluídos nesta revisão, quatro relataram melhora da função nos grupos que utilizaram o TENS como intervenção,sendo que em um deles o TENS foi superior ao uso do ácido hialurônico intra-articular, em outro ele foi superior ao ultrassom, porém obteve resultados semelhantes ao de outras terapias físicas como a diatermia por ondas curtas e o uso de bolsas quentes. Além disso, dois estudos demonstraram que o TENS foi menos eficaz para melhorar a função quando comparado com a corrente interferencial e o uso de ácido hialurônico intra-articular. Estes dados assemelham-se com os resultados obtidos no estudo da eficácia do TENS em melhorar a função (ALTAY *et al.*,2010). Isto é, nos estudos que demonstraram a redução da dor através do TENS foi observado também a melhora da funcionalidade. De fato, processos algícos podem gerar incapacidades e limitações em indivíduos com OA de joelho.

A variação dos parâmetros do TENS utilizados nas pesquisas dificultaram o esclarecimento dos efeitos desta intervenção na redução da dor e melhora da função em indivíduos com OA de joelho. Estudos que padronizem estes parâmetros, principalmente a intensidade, são necessários para avaliar a eficácia do TENS, já que existe uma tendência de resultados positivos nos estudos que usaram intensidades máximas, porém suportáveis.

5 CONCLUSÃO

Os resultados deste estudo mostraram que o TENS não foi mais eficaz que outras intervenções na redução da dor e melhora da função em indivíduos com OA de joelho. Foi verificada uma grande variação nos parâmetros de aplicação do TENS o que dificultou a comparação entre os estudos. Existe um consenso na literatura que o TENS quando utilizado com alta intensidade torna-se mais eficaz que o TENS de baixa intensidade na redução da dor.

REFERÊNCIAS

- ALTAY, F; DURMUS, D; CANTURK, F. Effects of TENS on pain, disability, quality of life and depression in patients with knee osteoarthritis. **Turk J Rheumatol.** v. 25, n.6, p.116-21, 2010.
- BURCH, FX. Evaluating the benefits of patterned stimulation in the treatment of osteoarthritis of the knee. A multi-center, randomized, single-blind, controlled study with an independent masked evaluator. **Osteoarthr. Cartil.** v.16, n. 3 p. 865-872, 2008.
- CETIN, MD. Comparing hot pack, short wave diathermy, ultrasound, and TENS on isokinetic strength, pain, and functional status of women with osteoarthritic knees: a single-blind, randomized, controlled trial. **Am. J. Phys. Med. Rehabil.** v. 87, n. 6, p. 443-451, 2008.
- 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. **Arch Phys Med Rehabil.**v.94, n.12, p.1482-9, 2013.
- MASCARIN, NC. Effects of kinesiotherapy, ultrasound and electrotherapy in management of bilateral knee osteoarthritis: prospective clinical Trial. **BMC Musculoskeletal Disorders.** v. 13, n.8, p.182-188, 2012.
- MOSELEY, AM. Evidence for physiotherapy practice: A survey of the Physiotherapy Evidence Database (PEDro). **Aust J Physiother.** v. 48, n. 1, p. 43-49, 2002.
- PAKER, N; KESIKTAS, N; SOY, D. Comparison of the therapeutic efficacy of TENS versus intra-articular hyaluronic acid injection in patients with knee osteoarthritis: A prospective randomized study. **Adv Ther.** v. 23 n. 2, p. 342-353, 2006.
- PALMER, S. *et al.* Transcutaneous electrical nerve stimulation as adjunct to education and exercise for knee osteoarthritis: A randomized controlled trial. **Arthritis Care Res.**v. 66, n. 3, p. 387-394, 2014.
- PIETROSIMONE, BG. Contralateral effects of disinhibitory tens on quadriceps function in people with knee osteoarthritis following unilateral treatment. **N Am J Sports Phys Ther** v. 5, n 3, p. 111-121, 2010.
- PIETROSIMONE, BG. Effects of transcutaneous electrical nerve stimulation and therapeutic exercise on quadriceps activation in people with tibiofemoral osteoarthritis. **J Orthop Sports Phys Ther.** v. 41, n 1, p. 4-12, 2011.
- VANCE, CGT. *et al.* People with knee osteoarthritis: a randomized stimulation on pain, pain sensitivity, and function in effects of transcutaneous electrical nerve controlled trial. **Phys ther.** v. 92, n.4, p. 898-910, 2012.