

Estimulação elétrica transcutânea (TENS) no manejo da dor do membro fantasma em pacientes amputados

Transcutaneous electrical stimulation (TENS) in the management of phantom limb pain in amputee patients

DOI:10.34119/bjhrv5n3-132

Recebimento dos originais: 14/02/2022

Aceitação para publicação: 28/03/2022

Sarah Rezende Vaz

Acadêmica de Medicina pela Pontifícia Universidade Católica de Goiás (PUC GO)
Instituição: Pontifícia Universidade Católica de Goiás (PUC GO)
Endereço: Av. Universitária n. 1440, área 4, bloco K, setor universitário, Goiânia/GO
E-mail: sarah.rezendevaz@hotmail.com

Rogério Gomes de Melo Filho

Acadêmico de Medicina pela Pontifícia Universidade Católica de Goiás (PUC GO)
Instituição: Pontifícia Universidade Católica de Goiás (PUC GO)
Endereço: Av. Universitária n. 1440, área 4, bloco K, setor universitário. Goiânia/GO
E-mail: rogeriogomes98@icloud.com

Ana Livia Marra Bemfica

Acadêmica de Medicina pela Pontifícia Universidade Católica de Goiás (PUC GO)
Instituição: Pontifícia Universidade Católica de Goiás (PUC GO)
Endereço: Av. Universitária n. 1440, área 4, bloco K, setor universitário. Goiânia/GO
E-mail: analiviabemfica@hotmail.com

Letícia Romeira Belchior

Acadêmica de Medicina pela Pontifícia Universidade Católica de Goiás (PUC GO)
Instituição: Pontifícia Universidade Católica de Goiás (PUC GO)
Endereço: Av. Universitária n. 1440, área 4, bloco K, setor universitário. Goiânia/GO
E-mail: leticiaromeira15@gmail.com

Agatha Alcantara Reis Moura

Acadêmica de Medicina pela Universidade Paulista (UNIP)
Instituição: Universidade Paulista (UNIP)
Endereço: Rodovia BR 153, Km 503, s/n Fazenda Marginal – Botafogo. Goiânia/GO
E-mail: agaatha.armoura@gmail.com

Sara Geovana Silva Chaveiro

Acadêmica de Medicina pela Universidade de Rio Verde (UniRV)
Instituição: Universidade Rio Verde (UniRV)
Endereço: Av. T-13, 692 - St. Bela Vista. Goiânia/GO
E-mail: sara.g.s.chaveiro@academico.unirv.edu.br

Carolina Gabriela Divino Soares Gioia

Acadêmica de Medicina pelo Centro Universitário de Mineiros (UNIFIMES)
Instituição: Centro Universitário de Mineiros (UNIFIMES)
Endereço: Av. Elizabeth Marques, 45 - St. Maysa. Trindade/GO
E-mail: carolgabigioia@gmail.com

Beatriz Vieira Carrijo

Acadêmica de Medicina pela Pontifícia Universidade Católica de Goiás (PUC GO)
Instituição: Pontifícia Universidade Católica de Goiás (PUC GO)
Endereço: Av. Universitária n. 1440, área 4, bloco K, setor universitário. Goiânia/GO
E-mail: beatrizvcarijo@gmail.com

Kárita Fernanda de Oliveira Rodrigues Bravo

Acadêmica de Medicina pela Pontifícia Universidade Católica de Goiás (PUC GO)
Instituição: Pontifícia Universidade Católica de Goiás (PUC GO)
Endereço: Av. Universitária n. 1440, área 4, bloco K, setor universitário. Goiânia/GO
E-mail: karitafisio@hotmail.com

Laura Chaves Barbosa

Acadêmica de Medicina pela Pontifícia Universidade Católica de Goiás (PUC GO)
Instituição: Pontifícia Universidade Católica de Goiás (PUC GO)
Endereço: Av. Universitária n. 1440, área 4, bloco K, setor universitário. Goiânia/GO
E-mail: laurachaves.barbosa@gmail.com

Andressa Morgado Parreira

Acadêmica de Medicina pela Pontifícia Universidade Católica de Goiás (PUC GO)
Instituição: Pontifícia Universidade Católica de Goiás (PUC GO)
Endereço: Av. Universitária n. 1440, área 4, bloco K, setor universitário. Goiânia/GO
E-mail: andressamorgado38@gmail.com

Álvaro Fernandes Ferreira

Acadêmico de Medicina pela Pontifícia Universidade Católica de Goiás (PUC GO)
Instituição: Pontifícia Universidade Católica de Goiás (PUC GO)
Endereço: Av. Universitária n. 1440, área 4, bloco K, setor universitário. Goiânia/GO
E-mail: alvarooohm@hotmail.com

RESUMO

Introdução: A dor de membro fantasma (PLP) ocorre pós-amputação, podendo ser debilitante e diminuir bastante a qualidade de vida, de modo que a sensação dolorosa e incômoda nos amputados ocorre tanto no membro quanto no coto e, com o uso da técnica da estimulação elétrica nervosa transcutânea (TENS), é buscado melhorar a condição dos indivíduos amputados e encontrar um tratamento que seja eficaz para essa complicação que acomete uma quantidade expressiva de pessoas. **Objetivo:** O presente estudo busca avaliar a ação, a eficácia e os benefícios da TENS nos pacientes amputados com dor no membro fantasma. **Metodologia:** Esse estudo é uma revisão sistemática da literatura com artigos completos indexados, escritos no idioma inglês, português e espanhol, que se relacionavam com o tratamento da dor do membro fantasma e publicados nos últimos 15 anos (2006-2021). **Resultados e discussão:** Os estudos mostraram que o uso da TENS trouxe benefícios para os pacientes em um prazo determinado de 1 ano e, em alguns casos, houve reduzida PLP no coto e no membro amputado. **Conclusão:** A estimulação elétrica nervosa transcutânea mostrou-se como uma possível técnica para o tratamento e melhor entendimento da dor no membro fantasma, porém faz-se necessários novos estudos mais aprofundados para poder desenvolver a TENS e aumentar a sua aplicabilidade terapêutica.

Palavras-chave: dor, plp, tens, amputação, membro.

ABSTRACT

Introduction: Phantom limb pain (PLP) occurs post-amputation and can be debilitating and significantly decrease the quality of life, so that the painful and uncomfortable sensation in amputees occurs both in the limb and in the stump and, with the use of the technique of transcultural electrical nerve stimulation (TENS), it is sought to improve the condition of amputees and find an effective treatment for this complication that affects a significant number of people. **Objective:** The present study seeks to evaluate the action, efficacy and benefits of TENS in amputees with phantom limb pain. **Methodology:** This study is a systematic review of the literature with full indexed articles, written in English, Portuguese and Spanish, that related to the treatment of phantom limb pain and published in the last 15 years (2006-2021). **Results and discussion:** The studies showed that the use of TENS brought benefits to patients within a determined period of 1 year and, in some cases, there was reduced PLP in the stump and amputated limb. **Conclusion:** Transcutaneous electrical nerve stimulation proved to be a possible technique for the treatment and better understanding of phantom limb pain, but further in-depth studies are needed in order to develop TENS and increase its therapeutic applicability.

Keywords: ache, plp tens amputation, member.

1 INTRODUÇÃO

A dor de membro fantasma (PLP) é uma complicação pós-amputações (FINNERAN et al., 2020), sendo bastante comum com incidências relatadas ocorrendo em 2% a 80% dos amputados (BORNEMANN-CIMENTI et al., 2017). Esse fenômeno pode ser extremamente debilitante para eles, pois diminui significativamente a qualidade de vida, aumentando o risco de depressão e afetando negativamente os relacionamentos interpessoais e a capacidade de realizar algum trabalho (RAUCK et al., 2012). Essa dor caracteriza-se por envolver a percepção de um desconforto e a sensação dolorosa na região do membro amputado.

Nesse sentido, essa condição pode ser incapacitante para quase dois terços dos amputados e, portanto, é necessário encontrar um tratamento eficaz e de baixo custo que possa ser autoadministrado (TILAK et al., 2016). Diante disso, dentre os tratamentos não farmacológicos da PLP, a estimulação elétrica nervosa transcutânea (TENS) aplicada na extremidade amputada mostra-se como uma opção promissora que tem chamado a atenção do cenário científico (TILAK et al., 2016). Além disso, a TENS tem se mostrado muito benéfica para os pacientes, de modo que tal intervenção tem os benefícios de ser de fácil autoadministração, relativamente barata, não invasiva, com reduzidos efeitos colaterais e não possui nenhuma interação medicamentosa ou farmacológica no paciente (GIUFFRIDA et al., 2010).

Logo, o presente estudo tem como objetivo avaliar a estimulação elétrica transcutânea (TENS) em indivíduos com amputação, os seus benefícios e a sua eficácia nesses pacientes que

sofrem da dor do membro fantasma (PLP), por meio da aplicação dessa estimulação na região distal do coto do membro amputado ou no membro saudável (estimulação contralateral) (GIUFFRIDA et al., 2010), que sirva como forma e base para o tratamento e apoio do paciente que sofreram a amputação, possibilitando, assim, a reabilitação dos paciente com essa sensação dolorosa que chega a impossibilitar o convívio social e o trabalho por parte do paciente (RAUCK et al., 2012).

2 METODOLOGIA

Trata-se de uma revisão sistemática da literatura desenhada com base na pergunta de pesquisa: “A estimulação elétrica transcutânea (TENS) é uma terapêutica segura e eficaz no manejo da dor do membro fantasma em pacientes amputados?”.

Para o desenvolvimento do estudo foram incluídos todos os artigos completos indexados, escritos no idioma inglês, português e espanhol, que se relacionavam com o tratamento da dor do membro fantasma em pacientes amputados com a estimulação elétrica transcutânea, não houve critério de idade ou gênero. Além disso, foram selecionados apenas artigos publicados nos últimos 15 anos (2006 -2021). Os artigos que não estavam concluídos ou que não se enquadravam no objetivo do estudo foram excluídos.

Foi realizada uma estratégia de busca nos seguintes bancos de dados: PubMed e Biblioteca Virtual em Saúde, Scielo e Periódico Capes. Os descritores utilizados foram retirados do DeCS/MeSH: “Phantom limb pain AND (TENS OR Transcutaneous Electric Nerve Stimulation OR Percutaneous peripheral nerve stimulation)”. A última busca foi realizada em outubro de 2021.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Um ensaio clínico cego, controlado e randomizado, em que se comparou a eficácia do TENS e da terapia do espelho para o tratamento da dor no membro fantasma, utilizou as escalas visuais análogas (VAS) e o escore universal da dor (UPS) como critérios para a avaliação da dor. Dessa forma, os pacientes foram divididos em grupos, sendo o grupo 1 dos participantes representando os que seriam submetidos a TENS e, o grupo 2, com pessoas submetidas a terapia do espelho. Os resultados mostraram que tanto o grupo 1 como o grupo 2 tiveram uma diminuição significativa da dor, não havendo diferenças entre os grupos [VAS ($p = 0,223$ e UPS ($p = 0,956$)] (TILAK et al., 2016).

Segundo Tilak e colaboradores (2016), a vantagem apresentada pela TENS foi a redução da dor fantasma devido à estimulação das estruturas nervosas periféricas, melhorando também

a redução da dor no membro residual quando aplicado. O uso da TENS ativa as áreas corticais que estimulam o membro deferente através das fibras nervosas invertendo a reorganização cortical, ativando a plasticidade do sistema nervoso central e trabalhando na redução da dor do membro fantasma.

Desse modo, ao avaliar a aplicabilidade da TENS, foram considerados critérios como o nível, a causa e o tempo de amputação, considerando que indivíduos com amputações traumáticas apresentam maior incidência de dor no membro fantasma e maior resultado na terapia com estimulação transcutânea. Entretanto, apesar do resultado positivo para analgesia ao inibir os nervos-alvos e sensoriais na pele, há poucas evidências devido aos estudos ainda estarem nas fases iniciais e carecerem de resultados significativos focalizando apenas na atuação da TENS para a dor do membro fantasma.

Outro estudo, que buscar tratar a dor no membro fantasma, foi feito por Giuffrida e seus colaboradores (2010) e utilizou a TENS, a qual foi aplicada em um membro não amputado, ou seja, o membro contralateral. Os casos analisados descrevem pacientes com amputação abaixo do cotovelo esquerdo e com dor logo após a amputação que não mudou significativamente, e com amputação transfemoral direta após uma infecção viral. Os pacientes tiveram a TENS por um período de 3 meses, com o uso de cinco variáveis que foram monitoradas, sendo durante e após o ensaio, eles foram instruídos a aplicar quadro eletrodos de borracha conectados ao estimulador no membro contralateral por um período de até 1 hora.

Ademais, a fonte constante de frequência era de 80 Hz com uma largura de pulso de 50, de modo que a amperagem dependeu de cada paciente e foi regulada e, o paciente foi avisado de regular a máquina quando tivesse uma estimulação forte que não chegasse a ser dolorosa. A percepção, a sensação e o índice de dor no coto no membro fantasma foram medidas em cada um dos pacientes. Na avaliação da percepção da dor foram utilizados seis estágios que envolveram a frequência, intensidade e duração, as medidas utilizadas foram as escalas visuais análogas (VAS), o perfil Cambridge do membro fantasma (CPLP) e os problemas após amputação do braço (GQPAA). Essas pontuações juntas foram geradas transformando os resultados das escalas de classificação em uma pontuação variável contínua usando transformações matemáticas proporcionais e adicionando elas à pontuação da VAS, depois as médias dessas pontuações foram calculadas para ter uma medida confiável. Assim, para os dois pacientes do estudo, houve diminuição da percepção da dor.

Dessa forma, na sensação da dor no membro fantasma foram utilizadas medidas como “frequência”, “intensidade”, “duração” e “o número de palavras descritivas usadas”. Diante disso, ambos os casos, após três meses de estimulação TENS contralateral, mostraram uma

melhora significativa na percepção da dor no membro fantasma, de modo que a frequência, a intensidade e a duração diminuam consistentemente durante a intervenção e acompanhamento por 1 ano, não havendo mudança no número de palavras “coceira”, “forma anormal” e “frio”. No caso da dor no coto foi considerado os critérios de frequência e intensidade, com o uso do GQPAA e duas VAS diferentes para cada um, de modo que para medir os episódios foi utilizado um único VAS, sendo que a redução da dor diminuiu em apenas um dos pacientes acompanhados por 1 ano.

Outrossim, no ensaio clínico realizado por Mulvey e seus colaboradores (2012) selecionou dez indivíduos com amputação transtibial e dor no membro fantasma crônica de intensidade persistente moderada a grave (escala numérica de dor NRS ≥ 3). Foi colocado dois eletrodos de TENS na região distal do coto do membro amputado e aplicado em pulso contínuo (duração do pulso = 80 μ s, frequência de pulso = 100 Hz) por um período de 60 minutos. Em relação à dor do membro fantasma em repouso, nove dos dez pacientes selecionados para o estudo tiveram redução significativa da dor, que continuou reduzindo para oito destes até o final dos 60 minutos. Quanto à dor no membro fantasma ao movimento, nove dos dez pacientes relataram redução acima da linha de base nos primeiros 30 minutos e todos tiveram uma redução significativa desta dor após os 60 minutos da aplicação do TENS. Dessa forma, o estudo concluiu que a alteração média em relação à linha de base da dor em repouso foi de -1,8 (1,6) e em movimento de -3,9 (1,9), sendo estatisticamente significativa ($P < 0,05$), não sendo relatado nenhum efeito adverso pelo estudo. (MULVEY et al., 2012)

Na revisão feita por Johnson e seus colaboradores (2015), há a afirmação de que há uma falta de ensaios clínicos randomizados acerca da eficácia da TENS no manejo da dor do membro fantasma, sendo que a literatura que aborda este tema possui falta de rigor metodológico e alguns vieses que inviabilizam seus resultados. Ao se analisar o ensaio clínico de Mulvey e seus colaboradores (2012) sob essa ótica, percebe-se que: (1) o estudo possui uma amostra pequena (10 pessoas); (2) não há um grupo controle para fins comparativos; (3) curta duração do tratamento; (4) falta do acompanhamento desses pacientes para análise da redução da dor ao longo prazo. Esses aspectos acabam limitando o resultado desse ensaio clínico, no entanto, é necessário ressaltar que a redução da dor relatada foi significativa e abre espaço para a realização de outros estudos de maior rigor metodológico sobre o tema.

Em um estudo randomizado, feito por Rauck e seus colaboradores (2021), mostrou que os métodos atuais de tratamento, incluindo medicamentos, são frequentemente insatisfatórios na redução da dor pós-amputação, sendo assim, foi investigado uma nova abordagem para a estimulação dos nervos periféricos em que um eletrodo foi colocado percutaneamente à uma

distância remota (> 1 cm) do nervo femoral em um paciente com dor em membro fantasma severa, 33 anos após uma amputação abaixo do joelho. E, a estimulação elétrica gerou $\geq 75\%$ de cobertura de parestesia, reduziu a dor no membro residual em $> 60\%$ e melhorou os resultados de qualidade de vida. Nesse estudo não houve eventos adversos e a capacidade de gerar cobertura significativa de parestesia e alívio da dor com um único eletrodo inserido percutânea e remotamente do nervo-alvo é uma promessa para fornecer alívio da dor em membros fantasma.

Segundo o estudo de Petersen e seus colaboradores (2019), a TENS faz uso de estimulação elétrica dos neurônios aferentes primários para aliviar dor neuropática e para tratar condições por meio de efeitos amplos e difusos em grandes redes de neurônios, a qual é baseada na Teoria de Controle do Portão seminal da dor. Essa teoria sugere que a atividade nas fibras $A\beta$ de grande diâmetro atenua a atividade nas fibras nociceptivas $A\delta$ e C por meio de um inibidor via localizada na medula espinhal, resultando em efeito analgésico. Em um dos testes iniciais dessa teoria, a estimulação de alta frequência das fibras $A\beta$ produziu alívio da dor em 8 indivíduos com dor crônica.

Sendo assim, a TENS tem sido amplamente explorada como um tratamento para uma variedade de síndromes de dor periférica, principalmente com foco em condições de dor aguda e com resultados mistos. Ao estimular na superfície da pele, é possível ativar diretamente os aferentes $A\beta$ e alavancar os mecanismos de bloqueio espinhal para impedir a transmissão de sinais de dor para centros de ordem superior no cérebro. Também há evidências de que essa ativação de $A\beta$ pode conduzir a atividade na região cinza periaquedutal ventral do mesencéfalo, que irá conduzir as vias descendentes que liberam opioides na medula espinhal, resultando em analgesia. Em algumas condições, segundo Petersen e seus colaboradores (2019), esta técnica pode ser altamente eficaz, com o benefício adicional de não ser invasivo e não exigir intervenção cirúrgica. Durante a TENS, o usuário experimenta uma parestesia e o alívio da dor geralmente ocorre quando a parestesia está localizada na região dolorida do membro. Como tal, a TENS pode ser um tratamento viável para dor no membro residual, mas pode ser menos eficaz para dor em membro fantasma, uma vez que os nervos-alvo foram amputados. No entanto, houve estudos de caso que demonstraram algum alívio da dor em membro fantasma via TENS, incluindo vários estudos em que a estimulação no membro contralateral produziu alívio da dor no membro amputado. Foram encontrados resultados mistos da TENS para o tratamento da dor em membro fantasma pós-amputação, sem evidências de alta qualidade de ensaios clínicos randomizados controlados para apoiar ou refutar sua eficácia. Embora a técnica certamente seja

promissora e sua natureza não invasiva seja uma vantagem potencial, mais pesquisas são necessárias para estabelecer a eficácia.

Portanto, Petersen e seus colaboradores (2019), concluem que novas abordagens direcionadas às estruturas nervosas periféricas continuam a ser desenvolvidas como um esforço para reduzir a gravidade da dor em membro fantasma pós-amputação. Esses novos métodos periféricos, como a estimulação TENS, que objetivam diretamente retificar a atividade elétrica ectópica na periferia mostraram-se promissores na melhora da dor e função para amputados com dor. No entanto, muitas dessas técnicas ainda estão nos estágios iniciais e carecem de evidências quantitativas substanciais em ensaios clínicos randomizados com foco em dor em membro fantasma.

Em consoante aos estudos analisados por nossa revisão sistemática, a maior parte deles tiveram um resultado positivo acerca do uso do TENS na busca por um tratamento eficiente para melhorar o quadro clínico de pacientes com a dor no membro fantasma, que acomete muitos indivíduos e, segundo os estudos já publicados na literatura, grande parte dos acometidos antes de serem submetidos à técnica possuíam dores no membro e no coto, após um tempo da amputação e, posteriormente à estimulação elétrica nervosa transcutânea trouxe redução na sensação dolorosa e incômodo gerado por esse problema, de modo que ao ser comparado a outras técnicas como a do espelho, permaneceu com resultados satisfatórios em um período de 1 ano nos pacientes que participaram das pesquisas, mostrando o potencial dessa técnica como um possível método terapêutico ainda em desenvolvimento e aprofundamento que pode ser aplicado nos pacientes com dor de membro fantasma.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A dor no membro fantasma (PLP) é incapacitante, sendo necessário encontrar um tratamento eficaz e barato que possa ser autoadministrado. Dentre os tratamentos, a TENS aplicada na extremidade contralateral e a terapia de espelho são duas opções promissoras e mostraram resultados relevantes nos estudos. Isso porque, a maior parte dos pacientes apresentaram uma melhora significativa na percepção da dor em membro fantasma e sensações que se manteve no seguimento de um ano, porém não há ainda na literatura uma quantidade expressiva de ensaios clínicos randomizados para julgar a eficácia da TENS para o tratamento da dor fantasma e dor no coto. Assim, se faz necessários novos estudos futuros para confirmar esse resultado em pacientes adicionais, comparar a outros tratamentos como o método do espelho, e determinar se a estimulação pode ser fornecida ao tronco do nervo ciático com um único eletrodo colocado percutaneamente.

Logo, é importante que estudos futuros possam desenvolver esta técnica TENS e expandir sua aplicabilidade clínica potencial, permitindo que um único eletrodo seja colocado de forma percutânea ao nível do tronco maior do nervo ciático e ativar seletivamente apenas os neurônios sensoriais alvo, o que poderia gerar um melhor alívio da dor em pacientes com dor no membro fantasma pós-amputação. Ademais, os estudos mostraram evidências de redução da gravidade da PLP na maior parte dos pacientes, sendo essencial novos estudos para uma visão mais geral e compreensão dos mecanismos neurológicos que iniciam e a sustentam, para que seja possível a melhoria das técnicas atuais e o desenvolvimento de novas mais eficazes para o tratamento da dor no membro fantasma. Portanto, a literatura publicada sobre TENS e dor no membro fantasma e coto pós-amputação carece de rigor metodológico e é preciso estudos mais profundos para avaliar sua eficácia, sendo escassas as evidências necessárias para avaliação da efetividade do método.

REFERÊNCIAS

FINNERAN IV, John J. et al. Percutaneous peripheral nerve stimulation of the brachial plexus for intractable phantom pain of the upper extremity: a case report. **A&A Practice**, v. 14, n. 14, p. e01353, 2020.

BORNEMANN-CIMENTI, Helmar; DORN, Christian; RUMPOLD-SEITLINGER, Gudrun. Early Onset and Treatment of Phantom Limb Pain Following Surgical Amputation. **Pain Medicine**, v. 18, n. 12, p. 2510-2512, 2017.

GIUFFRIDA, Orazio; SIMPSON, Lyn; HALLIGAN, Peter W. Contralateral stimulation, using TENS, of phantom limb pain: two confirmatory cases. **Pain Medicine**, v. 11, n. 1, p. 133-141, 2010.

JOHNSON, Mark I.; MULVEY, Matthew R.; BAGNALL, Anne-Marie. Transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS) for phantom pain and stump pain following amputation in adults. **Cochrane Database of Systematic Reviews**, n. 8, 2015.

RAUCK, Richard L. et al. Peripheral nerve stimulation for the treatment of postamputation pain—a case report. **Pain Practice**, v. 12, n. 8, p. 649-655, 2012.

ROTHGANGEL, Andreas et al. Traditional and augmented reality mirror therapy for patients with chronic phantom limb pain (PACT study): results of a three-group, multicentre single-blind randomized controlled trial. **Clinical rehabilitation**, v. 32, n. 12, p. 1591-1608, 2018.

TILAK, Merlyn et al. Mirror therapy and transcutaneous electrical nerve stimulation for management of phantom limb pain in amputees—a single blinded randomized controlled trial. **Physiotherapy research international**, v. 21, n. 2, p. 109-115, 2016.