

DESLIGANDO A DOR, UMA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA SOBRE A INFLUÊNCIA DAS CORRENTES ELÉTRICAS NA ANALGESIA

Eduarda Rodrigues^a, Giovana Mandelli^a, William Dhein^{a*}

a) Curso de Fisioterapia, Centro Universitário da Serra Gaúcha.

Informações de Submissão

*Autor correspondente (Orientador)
William Dhein, endereço: Rua Os
Dezoito do Forte, 2366 - Caxias do Sul
- RS - CEP: 95020-472

Palavras-chave:

Dor. Nocicepção. Percepção. Inibição.

Resumo

Esta revisão bibliográfica sobre a influência das correntes elétricas na analgesia apresentado a FSG Centro Universitário da Serra Gaúcha de Caxias do Sul, tem como principal objetivo compreender os mecanismos de ação e a eficácia de técnicas fisioterapêuticas para inibição da dor. O desenvolvimento do estudo ocorreu a partir de pesquisas realizadas com base em informações de livros e artigos retirados do google acadêmico e bibliotecas virtuais, em busca de aperfeiçoar o conhecimento do acadêmico fisioterapeuta sobre a teoria da comporta da dor e opioides endógenos. A partir da análise dos artigos tornou-se possível atingir o objetivo desta revisão bibliográfica, observando que os artigos selecionados trouxeram a informação de que ambas as correntes TENS e CIV, obtiveram os efeitos analgésicos desejados, por meio da teoria da comporta da dor e da teoria dos opioides endógenos.

INTRODUÇÃO

A dor é definida pela associação internacional para o estudo da dor (IASP), como sendo “uma experiência emocional e sensorial desagradável associada com uma lesão tecidual real ou potencial ou descrita em termos de tal lesão”. Sabe-se que a dor tem um papel importante na detecção de enfermidades, sendo um alerta para o corpo de que algo está perturbando a integridade física do sistema, tendo como intuito a precaução de possíveis e maiores danos causados pela negligência da dor (VITOR, *et al.*, 2008).

As dores podem agregar vários sintomas e serem clinicamente diagnosticadas de diversas maneiras, portanto, segundo sugestões de autores os tratamentos devem ocorrer de acordo com os mecanismos clínicos periféricos, centrais e os demais interligados e encontrados durante uma avaliação. A percepção destes mecanismos colabora para desenvolver uma melhor avaliação e tratamento do paciente com quadro algico (GOSLING, 2013).

Contudo, a aplicação da corrente elétrica adequada no tratamento varia de acordo com o conhecimento e vivência prática do fisioterapeuta, pois cada corrente apresenta um

esclarecimento neurofisiológico pelos seus próprios mecanismos de ação. Sendo necessário e de melhor consentimento determinar qual o mecanismo de dor mais relevante para obter-se um resultado quantitativo e qualitativo à determinado paciente (GOSLING, 2013).

Dentro das teorias abordadas, a teoria da comporta da dor estabelece a modulação da dor por meio de estímulos de mecanorreceptores de diâmetro largo, inibindo nociceptores através do “fechamento da comporta”, já os opioides e endógenos, também inibitórios da dor, liberam neurotransmissores que realizam esta modulação tanto no componente sensitivo como emocional (VITOR, *et al.*, 2008).

Portanto o objetivo do estudo é compreender os mecanismos de ação e a eficácia do tratamento fisioterapêutico com o TENS e a CIV para inibição da dor, observando como proposito a manutenção e a agregação da qualidade de vida. Assim, verificando as necessidades e as condutas para que reabilitem de forma funcional as patologias.

MATERIAIS E MÉTODOS: Este estudo se trata de uma revisão de literatura sobre as correntes elétricas TENS e CIV, abordando nocicepção, percepção e inibição de dor. Sendo realizada com base em informações de livros e artigos retirados do google acadêmico e bibliotecas virtuais, através de estudos selecionados com diferentes populações com dores musculares de início tardio, saudáveis, com retração nos isquiotibiais, cervicalgia crônica, osteoartrose de joelho, lombalgia crônica e redução funcional de ombro, para fim de melhor domínio do tema abordado.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

1 DEFINIÇÃO DE DOR

“Dor é uma sensação desprazerosa e uma experiencia emocional associada a uma lesão real ou potencial, ou descrita em termos de uma lesão.”

Associação Internacional para o Estudo da Dor

Através desta definição é possível observar os aspectos de um processo doloroso, destacando neles a experiencia sensorial, subjetiva e sintoma não necessariamente ligado a algum dano tecidual. As informações de dor chegam ao sistema central através dos

nociceptores, que estão espalhados em quase todos os tecidos corporais. Entretanto, diferente dos receptores de tato e pressão, os nociceptores se dividem em nociceptivos e polimodais (VITOR, *et al.*, 2008).

Os nociceptores específicos podem responder a estímulos térmicos ou mecânicos, assim como os polimodais respondem tanto a estímulos mecânicos, quanto químicos e ou térmicos de intensidade nociva. Correspondendo então aos axônios primários tipo a δ e tipo c, pouco mielinizados e com baixa condução nervosa. Porém se comparadas entre si, pode-se dizer que há fibras de condução de dor rápida (a δ) e lenta (c) (NAIME, 2013).

Dor é uma categoria de experiências complexas e não somente uma sensação produzida por um único estímulo. Portanto, pode ser dividida entre dois grupos como aguda e crônica, sendo a aguda um mecanismo de alerta resultando de inflamações ou até mesmo de lesões teciduais, o que a caracteriza como uma dor fisiológica. Já a dor crônica, não tem mecanismo de alerta e provem da dor que se mantém acima do tempo normal de cura, sendo desta forma uma dor patológica causada por lesão no tecido nervoso (NAIME, 2013).

1.2 OPIOIDES ENDÓGENOS

Compreendesse de acordo com as afirmações da doutora Juliana, que há conhecimento de que as células nervosas recebem diversas influências de inibição e excitação. O mecanismo de modulação da dor por meio endógeno ocorre no sistema nervoso periférico com a ação dos neuromediadores estes são, serotonina, bradicinina e prostaglandinas. E no sistema nervoso central pela liberação dos neurotransmissores noradrenalina, serotonina, encefalinas e dopamina (DE SOUZA, 2009).

O estímulo doloroso ativa os receptores que em sequência ativam as fibras aferentes do sistema nervoso periférico, que transmitem o aviso ao sistema nervoso central, a comunicação entre os meios acontece pelo corno posterior da medula espinal. As sensações originadas no sistema nervoso central, podem afetar o fechamento da comporta no corno dorsal, portanto entende-se que as emoções e as percepções sensoriais podem afetar tanto a transmissão da dor quanto na percepção da mesma (DE SOUZA, 2009).

A estimulação na região cinzenta pariaquedutal e no núcleo de rafe, o estímulo das fibras A- delta e C, ativam o mecanismo descendente. A substância cinzenta

pariaquedutal excita o núcleo de rafe, levando os estímulos as fibras eferentes serotoninérgicas no trato dorsolateral, fazendo sinapse com o interneurônio encefálico, que por sua vez transmite encefalinas ao corno dorsal, inibindo os impulsos que seriam enviados aos neurônios de segunda ordem. Diante disto a analgesia perante o uso do estimulador nervoso elétrico transcutâneo (TENS) é baseada neste controle descendente da dor (PRENTICE, 2002).

1.3 TEORIA DA COMPORTA DA DOR

Os nociceptores, localizam-se na porção distal dos neurônios de primeira ordem, estão distribuídos pela pele, vasos, articulações e vísceras. Existem três classes, os mecanorreceptores sensíveis a estimulação mecânica, os termorreceptores que são sensíveis a estimulação térmica e os nociceptores que sentem ambos estímulos, térmicos e mecânicos. Os nociceptores transmitem as informações dolorosas para a medula espinal, pelas fibras A δ que são responsáveis pela dor rápida, aguda e pontual, enquanto as fibras C transmitem a dor difusa e fraca (VITOR *et al.*, 2008).

Os neurônios de primeira ordem enviam a informação de nocicepção aos neurônios do corno dorsal da medula espinal, este processo depende dos canais de cálcio e sódio. O corno dorsal é dividido por seis lâminas, estas lâminas tem uma característica particular, os neurônios de nocicepção estão localizados nas lâminas I, II e V. Após a ação dos neurônios primários no corno dorsal, os neurônios de segunda ordem transmitem impulsos nociceptivos para o tronco cerebral por meio de tratos eferentes (VITOR *et al.*, 2008).

Ao massagear, esfregar ou aquecer existe uma resposta analgésica, visto que está é concedida pela alta estimulação de fibras aferentes de diâmetro largo. Os impulsos ascendentes estimulam a substância gelatinosa quando adentram o corno dorsal da medula espinal, esta estimulação inibe a transmissão sináptica das fibras aferentes a δ e c. A mensagem de dor é transmitida pelas fibras de pequeno diâmetro, esta dor nunca irá alcançar neurônios de segunda ordem, posto que estes jamais alcançam centros sensoriais (PRENTICE, 2002).

No artigo de Morgan e Santos “Estudo da estimulação elétrica nervosa transcutânea (TENS) nível sensorio para efeito de analgesia em pacientes com osteoartrose de joelho”, afirma que a divulgação da teoria da comporta da dor e o aumento

das dores crônicas na população mundial, conduziram a utilização do TENS nas práticas de fisioterapia de forma mais intensificada (MORGAN & SANTOS, 2011).

1.4 TENS – ESTIMULAÇÃO ELÉTRICA NERVOSA TRANSCUTÂNEA

O TENS pode promover contração muscular, contudo tem como o objetivo diminuir o quadro algico. É uma corrente despolarizada, bifásica, assimétrica de baixa frequência e possui uma onda quadrada balanceada. O estímulo elétrico é gerado através de fios que ligam o aparelho aos eletrodos, que podem ser autoadesivos ou de carbono (PEREIRA *et al.*, 2007).

O TENS convencional é o modo mais utilizado, usa alta frequência e baixa amplitude de estimulação, sendo que é utilizado 50 us de duração de pulso e de 40 a 150 Hz de frequência; O TENS de baixa velocidade é utilizado alta intensidade e baixa frequência, desta forma os parâmetros variam de 1 a 4 Hz e tem uma duração de pulso de 150 a 250 us; TENS BURST é uma série de pulsos repetidos de 1 a 5 vezes por segundo, neste utiliza-se frequências de 40-150 Hz, com duração de pulso de 200-250 us; TENS breve-intensa, são pulsos com largura de 200us e frequência 100Hz (PEREIRA *et al.*, 2007).

VII Congresso de Pesquisa e Extensão da FSG & V Salão de Extensão

ART.	OBJETIVO	AMOSTRA	PROCEDIMENTO	RESULTADOS
De Carvalho Borges <i>et al.</i> , 2013.	Avaliar antes e depois do tratamento fisioterapêutico: a qualidade de vida com o instrumento WHOQOL-100 e a melhora na amplitude de movimento usando um goniômetro.	Quinze pacientes portadores de dores crônicas na coluna cervical, sendo que, Dez pacientes eram do sexo feminino e cinco do sexo masculino.	Foi utilizado o TENS convencional com frequência de 100 Hz, duração de pulso de 150µs por 45 minutos, Os eletrodos de carbono foram posicionados na região cervical paralelos entre si, utilizando gel condutor e fita adesiva para fixá-los.	Observou-se que o tratamento ocasionou melhora nos movimentos cervicais de flexão, extensão, inclinação lateral para ambos os lados e rotação lateral para ambos os lados.
Morgan, Santos, 2011.	Avaliar o efeito do TENS no tratamento de dor em nível sensorio, em pacientes com diagnóstico de osteoartrose de joelho.	Utilizado dez pacientes com osteoartrose de joelho, todos do sexo feminino.	Foram feitas 10 sessões de TENS de 30 minutos cada. Utilizou-se uma frequência de 80Hz duração de pulso de 140 µs. foi utilizado 4 pontos de aplicação, o primeiro ponto situa-se em depressão lateral ao ápice da patela, o segundo na base da patela, na margem inferior do côndilo medial da tibia e o ultimo situa-se no terço superior da face lateral da perna	Os resultados demonstraram diferenças significativas, sugerindo que o TENS nível sensorio reduz a dor e melhora a funcionalidade do joelho.
Almeida de Abreu <i>et al.</i> , 2011.	Avaliar a efetividade analgésica da associação TENS e crioterapia isoladas e associadas no alívio da lombalgia crônica.	Seis pacientes do sexo feminino, faixa etária entre 50 e 60 anos, com dor lombar crônica.	Foi escolhido o TENS <u>Burst</u> utilizando eletrodos de carbono na região <u>paravertebral</u> lombar, foi programado com trens de pulso de 2Hz, frequência individual de pulso em 100 Hz e duração de pulso de 150 µs, a intensidade foi ajustada até o momento tivesse a sensação de formigamento agradável.	Obteve-se um resultado satisfatório para o alívio da dor lombar crônica com a aplicação do TENS.

1.5 CIV – CORRENTE INTERFERENCIAL VETORIAL

A corrente interferencial é a interação de duas correntes de média frequência, com a amplitude modulada em baixa frequência para fins terapêuticos (4000Hz a 8000Hz) e também usada para fortalecimento muscular. Uma das vantagens da corrente interferencial é poder gerar a AMF - amplitude modulada de frequência, na qual ao modular a frequência altera a amplitude (CAVALCANTE & PEREIRA, 2016).

Na corrente interferencial vetorial existem duas correntes, na qual em uma dessas é possível modular, e ou, modificar a frequência para que no momento em que ocorra a interferência com a outra corrente, seja possível alterar a amplitude. E através disso, obtém-se o seu objetivo, que é permitir que aconteça o tempo de repolarização da célula (CAVALCANTE & PEREIRA, 2016).

Diferente de outros métodos de estimulação elétrica de baixa frequência, a CI pode penetrar profundamente na pele sem gerar desconforto. A mesma pode ser utilizada em duas formas, sendo uma delas através aplicação de dois eletrodos, assim chamada bipolar e a outra tetrapolar, através do uso de quatro eletrodos, na bipolar usa-se apenas um circuito. Portanto, não há cruzamento de caminhos em profundidade e a interferencial ocorre no próprio aparelho e não no paciente (CAVALCANTE & PEREIRA, 2016).

Para o funcionamento da corrente interferencial, em seus parâmetros são ajustados a AMF - amplitude modulada de frequência, a delta F na qual é a variação da frequência e o slope que é o período de tempo em que ocorrerá a variação da frequência por segundo, sendo 1:1 fase crônica, 1:5:1 fase subaguda, 6:6 fase aguda (ARTIOLI & BERTOLINI, 2012).

ART.	OBJETIVO	AMOSTRA	PROCEDIMENTO	RESULTADOS
Guerra, Bertolini, 2012.	Avaliar o tempo de início da acomodação e verificar quantas vezes ela ocorreu no período de 10 minutos de aplicação da corrente interferencial, com a variação das rampas.	Dezoito mulheres saudáveis divididas em 3 grupos, A, B e C.	Grupo A – No 1º dia 1:1, 2º dia 1:5:1 e no 3º dia 6:6. Grupo B – No 1º dia 1:5:1, 2º dia 6:6 e no 3º dia 1:1. Grupo C – No 1º dia 6:6, 2º dia 1:1 e no 3º dia 1:5:1. Ocorrendo durante 10 minutos e sendo indicado pelas voluntárias o momento da acomodação.	Nenhuma das rampas apresentou diferença significativa em relação ao limiar de acomodação. Contudo, para o total de acomodações houve uma pequena diferença entre a rampa 1:5:1 e a 6:6 que apresentou mais acomodações.
Firmino, Esteves, 2007.	Investigar o efeito da corrente interferencial com a frequência de 100Hz e da corrente portadora de 4000 Hz, na intensidade da dor induzida aos alongamentos dos músculos isquiotibiais.	Trinta e duas pessoas com retração nos isquiotibiais e sem histórico de lesão muscular.	Os voluntários foram posicionados para realizar alongamento estático dos isquiotibiais, até a amplitude de flexão que produziria a dor máxima tolerável. A intensidade da dor foi determinada através de escala visual análoga, sendo realizada avaliação da dor nas duas fases do protocolo, em 6 momentos para cada pessoa.	Considerou-se uma diminuição significativa da dor com a aplicação da corrente interferencial com frequência de 100 Hz.
Franzes, et al., 2016.	Avaliar o uso da corrente interferência, sobre o tríceps sural de voluntários com dores musculares de início tardio.	Quatorze indivíduos saudáveis e sedentários, divididos em grupos placebo e experimental.	Foi utilizada a escala visual analógica e um alongamento de pressão em 8 momentos, durante quatro dias de intervenção, sendo 1º ao 4º dia eletroestimulação sempre pré e pós- terapia. Os eletrodos foram posicionados no ventre dos músculos gastrocnêmicos, atuando por 20 minutos em alta intensidade, de forma bipolar e com frequência modulada pela amplitude de 100 Hz.	Houve diferença significativa dos grupos placebo e experimental em relação a redução de dor, o que demonstra que a corrente interferencial foi eficaz para a redução da dor muscular de início tardio.

O uso da corrente de estimulação elétrica nervosa transcutânea e a corrente interferencial vetorial são de uso extremamente comum nas práticas fisioterapêuticas, devido seus amplos benefícios em relação a analgesia e seus resultados muito semelhantes (ARTIOLI *et al.*, 2012).

Em relação ao TENS, a corrente interferencial atinge tecidos mais profundos e com isso é possível gerar fortalecimento muscular sem gerar desconforto. Já o TENS, atuando sobre os tecidos mais superficiais, produz contrações musculares, mas tem como seu maior objetivo a analgesia (PEREIRA *et al.*, 2007; CAVALCANTE & PEREIRA, 2016).

Ao comparar as semelhanças entre as correntes, é possível verificar que ambas têm como intuito promover a analgesia, por meio da teoria da comporta da dor e dos opioides endógenos, promovendo a estimulação das fibras de tato, inibindo a passagem da dor. Tanto a CIV quanto o TENS são correntes despolarizadas, portanto variam da carga positiva para a carga negativa (VITOR, *et al.*, 2008; DE SOUZA, 2009).

A partir da análise dos artigos tornou-se possível atingir o objetivo desta revisão bibliográfica satisfatoriamente, tendo em vista que os artigos selecionados trouxeram a informação de que ambas correntes tiveram os efeitos analgésicos desejados, por meio da teoria da comporta da dor e da teoria dos opioides endógenos.

CONCLUSÃO

Através da realização do presente estudo e dos resultados positivos adquiridos, a corrente interferencial apresentou bons resultados e muito semelhantes a estimulação elétrica nervosa transcutânea, concluindo positivamente o objetivo do estudo. Assim, ao analisar as correntes TENS e CIV, compreendemos que os mecanismos de ação e eficácia desses tratamentos são positivos e muito benéficos a qualidade de vida dos pacientes. De acordo com os estudos concretizados, observa-se que ambas correntes tiveram os efeitos analgésicos desejados, mediante a teoria da comporta da dor e a teoria dos opioides endógenos.

REFERENCIAS

VITOR, Aline Oliveira *et al.* Psicofisiologia da dor: uma revisão bibliográfica. **Revista Eletrônica de Comunicação, Informação e Inovação em Saúde**, v. 2, n. 1, 2008.

PRENTICE, William E. **Modalidades terapêuticas em medicina esportiva**. Editora Manole Ltda, 2002.

SALESIANO, C. U. C., de Fisioterapia, C., PEREIRA, B. S., & RICCI, S. T. **USO DO TENS NO TRATAMENTO DE PACIENTES COM ACIDENTE VASCULAR ENCEFÁLICO ESPÁSTICO NA REEDUCAÇÃO FUNCIONAL DO OMBRO**. 2007.

DE CARVALHO BORGES, Marisa *et al.* Avaliação da qualidade de vida e do tratamento fisioterapêutico em pacientes com cervicalgia crônica. **Fisioterapia em Movimento**, v. 26, n. 4, 2013.

MORGAN, Charles Ricardo; SANTOS, Franklin Santana. Estudo da estimulação elétrica nervosa transcutânea (TENS) nível sensorio para efeito de analgesia em pacientes com osteoartrose de joelho. **Fisioter. mov**, p. 637-646, 2011.

ABREU, Eliziete Almeida de; SANTOS, J. D.; VENTURA, Patrícia Lima. Eficácia analgésica da associação da eletroestimulação nervosa transcutânea e crioterapia na lombalgia crônica. **Rev Dor**, v. 12, n. 1, p. 23-8, 2011.

GOSLING, Artur Padão. Mecanismos de ação e efeitos da fisioterapia no tratamento da dor. **Rev Dor**, v. 13, n. 1, p. 65-70, 2013.

NAIME, Fauzia F. **Manual de Tratamento da Dor**. Editora Manole, 2013.

CAVALCANTE, LAIS LOZARDO; PEREIRA, LUDMILA MACHADO. AVALIAÇÃO DA EFETIVIDADE DA ESTIMULAÇÃO ELÉTRICA, NO TRATAMENTO DAS LOMBALGIAS E LOMBOCIATALGIAS: UMA REVISÃO.

ARTIOLI, Dérick Patrick; BERTOLINI, Gladson Ricardo Flor. Corrente interferencial vetorial: aplicação, parâmetros e resultados. **Rev Bras Clin Med**, v. 10, n. 1, p. 51-6, 2012.

GUERRA, Thais Eduarda Carvalho; BERTOLINI, Gladson Ricardo Flor. Efeitos da variação da rampa de entrega do ΔF sobre a acomodação da corrente interferencial em mulheres saudáveis. **Rev Dor**, v. 13, n. 1, p. 25-9, 2012.

FIRMINO, Telmo; ESTEVES, José. Influência da corrente interferencial na dor induzida pelo alongamento dos músculos ísquio-tibiais. **Revista portuguesa de fisioterapia no desporto**, v. 1, n. 1, p. 25-31, 2007.

FRANZES, Dayane Batista et al. Corrente interferencial na dor muscular de início tardia. **Revista Pesquisa em Fisioterapia**, v. 6, n. 2, 2016.