

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
FACULDADE DE ODONTOLOGIA

EFEITO DA ESTIMULAÇÃO ELÉTRICA CONTÍNUA SOBRE  
O SISTEMA ESTOMATOGNÁTICO DE PACIENTES  
PORTADORES DE BRUXISMO

Porto Alegre  
2014

CAROLINE KAPPES

EFEITO DA ESTIMULAÇÃO ELÉTRICA CONTÍNUA SOBRE O SISTEMA  
ESTOMATOGNÁTICO DE PACIENTES PORTADORES DE BRUXISMO

Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado ao Curso de  
Graduação em Odontologia da  
Faculdade de Odontologia da  
Universidade Federal do Rio  
Grande do Sul, como requisito  
parcial para obtenção do título de  
Cirurgião-Dentista.

Orientadora: Vivian Chiada  
Mainieri

Porto Alegre  
2014

CIP - Catalogação na Publicação

Kappes, Caroline

Efeito da estimulação elétrica contínua sobre o sistema estomatognático de pacientes portadores de bruxismo / Caroline Kappes. -- 2014.

27 f.

Orientador: Vivian Chiada Mainieri.

Trabalho de conclusão de curso (Graduação) --  
Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Faculdade  
de Odontologia, Curso de Odontologia, Porto Alegre,  
BR-RS, 2014.

1. Odontologia. 2. Disfunção temporomandibular. 3.  
Estimulação elétrica transcutânea. 4. TENS. I. Chiada  
Mainieri, Vivian, orient. II. Título.

Aos meus pais, pela oportunidade de exercer meus desejos. Ao meu namorado, por apoiar-me em tudo. A minha família, pelo amor de sempre.

## **AGRADECIMENTOS**

A minha orientadora, Vivian Chiada Mainieri, pelo aprendizado, carinho e dedicação, fundamentais para minha formação.

## RESUMO

KAPPES, Caroline. **Efeito da estimulação elétrica contínua sobre o sistema estomatognático de pacientes portadores de bruxismo.** 2014. 27f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Faculdade de Odontologia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2014.

Nesta revisão sistemática realizou-se a análise de artigos e publicações presentes na Literatura entre os anos de 1961 a 2008 pertinentes à estimulação elétrica transcutânea (TENS), método alternativo cada vez mais estudado científrica e clinicamente por seus benefícios. A eletromiografia tem sido utilizada como meio auxiliar de diagnóstico nas Disfunções Temporomandibulares (DTM), e a Estimulação Elétrica Neural Transcutânea (TENS) é um recurso de tratamento que visa o relaxamento muscular e o balanceamento do sistema muscular mastigatório. Este trabalho, através de revisão sistemática da Literatura, objetiva reconhecer alterações do tônus muscular que possam influenciar na posição postural de repouso, bem como avaliar o efeito que o TENS poderia produzir nos músculos mastigatórios e, conseqüentemente, nas relações maxilomandibulares.

Palavras-chave: Disfunção temporomandibular. Estimulação elétrica muscular transcutânea. TENS.

## ABSTRACT

KAPPES, Caroline. **Effect of continuous electric stimulation on the stomatognathic system of patients with bruxism.** 2014. 27f. Final Paper (Graduation in Dentistry) – Faculdade de Odontologia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2014.

This systematic review were analyzed articles and publications in the Literature between the years 1961 and 2008 relevant of transcutaneous electric stimulation (TENS), an alternative method increasingly studied clinical and scientific because of its benefits. The electromyography has been used as an auxiliary form of diagnosis in the temporomandibular disorders (DTM), and the neural transcutaneous electric stimulation (TENS) is a resource of treatment that aimed at muscle relaxing and balancing of the masticatory muscle system. This study, through of systematic Literature review, aims to recognize changes in muscle tone that might influence in postural rest position and to evaluate the effect that the TENS could produce in the masticatory muscles and, consequently, in maxillomandibular relationships.

Keywords: Temporomandibular disorder. Transcutaneous muscular electric stimulation. TENS.

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

ADA	Associação Dentária Americana
ATM	Articulação temporomandibular
CMI	Index craniomandibular
DCM	Desordens craniomandibulares
DIO	Dispositivo interoclusal
DNIC	Controle inibitório difuso nocivo
DTM	Disfunções temporomandibulares
EGS	Estimulação eletrogalvânica
TENS	Estimulação neural elétrica transcutânea

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>08</b>
<b>2</b>	<b>REVISÃO DE LITERATURA.....</b>	<b>12</b>
2.1	DESORDENS TEMPOROMANDIBULARES.....	12
2.2	ELETROESTIMULAÇÃO TRANSCUTÂNEA NA DOR OROFACIAL.....	13
<b>3</b>	<b>OBJETIVOS.....</b>	<b>19</b>
3.1	OBJETIVOS GERAIS.....	19
3.2	OBJETIVO ESPECÍFICO.....	19
<b>4</b>	<b>METODOLOGIA.....</b>	<b>20</b>
<b>5</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>21</b>
	<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>22</b>
	<b>ANEXO A- ÍNDICE DE HELKIMO.....</b>	<b>26</b>
	<b>ANEXO B- QUESTIONÁRIO RDC/DTM.....</b>	<b>27</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A expansão do uso da estimulação elétrica transcutânea na medicina fez com que este recurso se tornasse uma modalidade de tratamento em especialidades como a Neurologia, Cardiologia e Medicina Física.<sup>1,2</sup>

Na Odontologia, a estimulação neural transcutânea vem sendo utilizada para diagnóstico de problemas musculares como, por exemplo, a hiperatividade, início e controle das contrações musculares durante o tratamento das desordens craniomandibulares.<sup>3,4</sup>

A aplicação da estimulação neural promove, segundo alguns pesquisadores, o relaxamento e balanceamento do complexo sistema muscular mastigatório.

Este padrão de relaxamento tem sido consistente sobre a ação dos estímulos elétricos provenientes do estimulador e pela produção de contrações automáticas e involuntárias- as quais sobrepõem qualquer inibição fisiológica ou psicológica. A restauração da função venosa e linfática localizadas é um fator preponderante nesta fase. As contrações coordenadas, induzidas pelo estimulador através dos impulsos elétricos por ele emitidos permitem este controle e o estabelecimento de uma atividade muscular fisiológica. Essa descontração das fibras musculares leva a uma troca metabólica, com o aumento da osmolaridade, decrescendo as concentrações de pC2 e aumentando as de pO2. Elimina-se principalmente a concentração de ácido láctico na região, responsável pelo acúmulo energético, que leva à contratura.<sup>5,6</sup>

A maioria das disfunções temporomandibulares (DTM) tem como fatores predisponentes ou coadjuvantes alterações em nível oclusal, as quais têm sido apontadas como responsáveis pelo comprometimento do sistema muscular mastigatório.

Os contatos prematuros podem acarretar tensões em nível muscular e sintomatologia dolorosa, devido ao acúmulo de toxinas no interior das fibras musculares.

A posição de repouso mandibular foi considerada a posição de base, a partir da qual se obtém a Dimensão Vertical de Oclusão (DVO), que é passível de alterações decorrentes de patologias oclusais e hábitos parafuncionais.

A eletromiografia tem sido utilizada como meio auxiliar de diagnóstico nas DTM, e a Estimulação Elétrica Neural Transcutânea ("TENS") é um recurso de tratamento que visa o relaxamento muscular. O aparelho "TENS" é composto por eletrodos (normalmente dois), os quais são conectados à base (onde é possível determinar a frequência da estimulação), como pode ser ilustrado conforme a Figura1.

Figura 1 - Aparelho TENS MIOTENS 14IV- Biotron



Fonte: Google Images, 2014.

O aparelho Myotrac de Biofeedback (FIGURA 2) é utilizado para realizar a mensuração da atividade muscular, e pode ser associado ao TENS. Essa associação resulta em benefícios ao paciente portador de bruxismo, uma vez que há a promoção do relaxamento muscular associado à quantificação da atividade muscular em repouso, o que permite inferir maior ou menor grau de relaxamento muscular fisiológico em repouso do paciente – principalmente em músculo masseter.

Figura 2-Aparelho Myotrac de Biofeedback



Fonte: Thought Technology Ltd. Montreal, Canada, 2014.

Este trabalho, através de revisão da Literatura e da análise dos pacientes com DTM, objetiva reconhecer alterações do tônus muscular que possam influenciar na posição postural de repouso, bem como avaliar o efeito que o TENS poderia produzir nos músculos mastigatórios e, conseqüentemente, nas relações maxilomandibulares.

As desordens internas da articulação temporomandibular (ATM) são caracterizadas por sintomas intracapsulares que resultam de uma disfunção do complexo cêndilo disco contra a fossa mandibular, apresentando-se muitas vezes crônicas e assintomáticas, sendo as características clínicas mais comuns os ruídos articulares, as aderências, as interferências nos movimentos mandibulares, a captura irregular do disco durante a função e até um possível travamento. Os primeiros relatos do deslocamento articular datam de 348 a.C.<sup>7</sup>

A relação anormal do disco articular com o cêndilo mandibular, a fossa e a eminência articular é definida como desordem interna da ATM, e como resultado temos o ruído articular na forma de estalido. Esses autores citam, ainda, que a causa da desordem interna é desconhecida, mas pode ocorrer em função hiperextensão mandibular, problemas oclusais, hiperatividade muscular ou a combinação desses fatores. A desordem interna pode ser chamada de um termo ortopédico para uma variedade de desarranjos que possuem características comuns, como os distúrbios mecânicos.<sup>8</sup>

Classificou-se as desordens temporomandibulares (DCMs) que foi aceita pela Associação Dentária Americana (ADA). Entre outros, introduziu o termo *desordem de interferência do disco*, que pode ocorrer devido a um desarranjo ou a uma alteração na inserção do disco ou do cêndilo por uma incompatibilidade entre as superfícies articulares do cêndilo, disco e fossa, ou, ainda, pelo fato de que muitas estruturas relativamente normais foram distendidas além de seu grau usual de movimento. Essas observações originaram as subclassificações: 1. deslocamento de disco; 2. deslocamento de disco com redução; e 3. deslocamento de disco sem redução. Como tratamento para esses problemas pode-se indicar a placa oclusal, com a função de diminuir a atividade parafuncional, proporcionando uma melhor função do complexo cêndilo-disco. A neuroestimulação elétrica transcutânea (TENS) é amplamente utilizada em várias partes do corpo, mas estudos relatam o efeito de seu uso em região de face associado ao alívio das dores orofaciais.<sup>9</sup>

A etiologia e o mecanismo destas disfunções têm sido muito incompreendidos. A sigla DTM (disfunção temporomandibular) é um sinônimo da DCM (disfunção craniomandibular). Tem havido considerável confusão a respeito da etiologia e tratamento da DTM. Este texto pretende cobrir os inúmeros aspectos da DTM, escrito por notáveis especialistas nacionais e internacionais neste setor, constituindo-se, portanto, no esforço importante para ampliar a

capacidade fisiodiagnóstico e terapêutica do Fisioterapeuta. Já não existe dúvidas de que o campo das disfunções temporomandibulares constitui-se em tarefa para diversas funções da área da saúde.<sup>7,8</sup>

Os pacientes portadores de bruxismo e desordens temporomandibulares, conseqüentemente com disfunção crânio-mandibular, representam o grupo ideal para avaliação do relaxamento provocado pelo TENS, pois são indivíduos que apresentam padrões de contração musculares assincrônicos, provocados por alterações nas unidades motoras do músculo com contrações que se instalam a partir do estabelecimento de reflexos considerados protetores e que, na verdade, são adaptativas a determinados estímulos externos patológicos – causados por próteses mal confeccionadas – provocando um ciclo vicioso de auto-perpetuação, que aumenta a tensão muscular relacionada aos distúrbios funcionais causados.<sup>5</sup>

Para melhor avaliar a influência da estimulação elétrica transcutânea sobre a atividade do músculo mastigatório, diversos pesquisadores aplicaram em seus experimentos o método de aferição da eletromiografia, considerado por esses autores, um método evidenciador na correlação distúrbios crânio-mandibulares – padrão de atividade muscular.<sup>10</sup>

Assim como a aferição eletromiográfica é importante, a aplicação do índice de Helkimo envolvendo disfunção crânio-mandibular é também um excelente método para classificar essas disfunções, além de aferir e quantificar cada uma das etapas envolvendo função do músculo.

Logo, o índice de Helkimo e a eletromiografia, em conjunto, formam um método de análise confiável das disfunções craniomandibulares, provocadas por próteses totais mal confeccionadas (deficiência de retenção, estabilidade, adaptação e maloclusão).<sup>4,5</sup>

O objetivo deste trabalho dá-se através de uma revisão sistemática da Literatura, para que se reconheça alterações do tônus muscular que possam influenciar na posição postural de repouso, bem como avaliar o efeito que o TENS poderia produzir nos músculos mastigatórios e, conseqüentemente, nas relações maxilomandibulares.

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 DESORDENS TEMPOROMANDIBULARES

As desordens temporomandibulares são caracterizadas por sintomas intracapsulares que resultam de uma disfunção do complexo cêndilo disco contra a fossa mandibular, apresentando-se muitas vezes crônicas e assintomáticas, sendo as características clínicas mais comuns os ruídos articulares, as aderências, as interferências nos movimentos mandibulares, a captura irregular do disco durante a função e até um possível travamento. Os primeiros relatos do deslocamento articular datam de 348 a.C. A relação anormal do disco articular com o cêndilo mandibular, a fossa e a eminência articular é definida como desordem interna da ATM, e como resultado temos o ruído articular na forma de estalido. Esses autores citam, ainda, que a causa da desordem interna é desconhecida, mas pode ocorrer em função de hiperextensão mandibular, problemas oclusais, hiperatividade muscular ou a combinação desses fatores. Classificou-se as desordens temporomandibulares (DCMs) e se introduziu o termo desordem de interferência do disco, que pode ocorrer devido a um desarranjo ou a uma alteração na inserção do disco ou do cêndilo por uma incompatibilidade entre as superfícies articulares do cêndilo, disco e fossa, ou, ainda, pelo fato de que muitas estruturas relativamente normais foram distendidas além de seu grau usual de movimento.<sup>9</sup> Essas observações originaram as subclassificações:

1. deslocamento de disco;
2. deslocamento de disco com redução;
3. deslocamento de disco sem redução.

Como tratamento para esses problemas, alguns autores indicam a placa oclusal, com a função de diminuir a atividade parafuncional, proporcionando uma melhor função do complexo cêndilo-disco; fisioterapia; osteopatia e neuroestimulação elétrica transcutânea (TENS) para alívio da sintomatologia dolorosa.

## 2.2 ELETROESTIMULAÇÃO TRANSCUTÂNEA NA DOR OROFACIAL

O termo TENS vem do inglês Transcutaneous Electrical Neural Stimulation e é usado em Odontologia para alívio de dor orofacial e relaxamento muscular. Também é muito usado na área de fisioterapia. Sua indicação é para pacientes que apresentam dores musculares na face, na região cervical (pescoço), fadiga ou musculatura em espasmo.<sup>5</sup>

Baseia-se na aplicação de estímulos elétricos de baixa frequência, de baixa intensidade, de corrente elétrica específica, obtida por aparelho portátil que, através do Sistema Nervoso Central, são capazes de liberar substâncias analgésicas endógenas que vão garantir um quadro de alívio da dor. Outro mecanismo que pode explicar a diminuição da dor com a aplicação do TENS, é o cansaço das fibras que transmitem a dor como admite a chamada Teoria da Comporta da Dor<sup>10</sup>. Implica em uma corrente que tem intensidade suficiente para provocar a despolarização dos nervos sensoriais, motores ou de dor.<sup>11</sup>

Alguns autores afirmam que, em se tratando de dores, em aproximadamente 20% das experiências com humanos, estes melhoram devido ao efeito placebo. Os pulsos passam através da pele por eletrodos que são posicionados em lugares específicos. O aparelho TENS, por não ser invasivo, é bem aceito pelo paciente.

A técnica utilizada para a aplicação da TENS nas DTMs e no bruxismo é a transcranial onde dois eletrodos transcutâneos serão fixados na região do mastóide, de cada lado do crânio. A sua aplicação é de 30 minutos da corrente A.

Utilizou-se a associação do TENS e placa miorrelaxante associados, em vinte e quatro pacientes. Desses vinte e quatro pacientes com problemas na ATM, 62,5% também tinham bruxismo; a gravidade do problema da ATM foi determinada pelo índice pantographic reproducibility index (PRI) e era média (dando um escore médio de 20,71 pontos). Além dos ruídos a dor no músculo pterigóide lateral era a queixa mais freqüente. Os autores concluem, ao final, que a placa e o TENS em conjunto não trouxeram nenhuma melhora para esses pacientes, com problemas de ATM e bruxismo.<sup>13</sup>

A terapia com TENS representa uma alternativa válida quando terapias farmacológicas falham, especialmente em idosos e em pacientes com dores faciais atípicas.<sup>14</sup>

É utilizado também para fazer desprogramação da musculatura em casos de má-oclusão; fazer registros de mordida para construção de próteses em geral e como auxiliar nos processos de ajustes da oclusão.

Estudos têm comprovado que a estimulação elétrica transcutânea é uma técnica confiável e pode ser adotada no tratamento de qualquer sintomatologia dolorosa desde que o profissional possua o embasamento teórico do mecanismo de ação neurofisiológica.<sup>13, 14</sup>

Geralmente dividida em estimulação eletrogalvânica (EGS) e estimulação elétrica transcutânea (TENS) ambos os efeitos reduzem a dor nos tecidos musculares comprometidos. É um aparelho que gera impulsos elétricos rítmicos criando contrações involuntárias repetidas e relaxamento. Tanto a intensidade quanto a frequência destes estímulos podem ser variadas de acordo com o efeito desejado, que vão eliminando os espasmos e aumentando o fluxo sanguíneo nos músculos afetados.<sup>8</sup>

Aplicou-se uma estimulação elétrica epidural da medula espinhal em um paciente que apresentava dores no pé direito e que havia tido arteriosclerose na artéria femoral. Havia feito cirurgia de desobstrução, mas não havia melhorado as dores. Teve incrível melhora com o aumento do fluido periférico, evidentemente, em nível de microcirculação.<sup>15</sup>

A redução da dor associada com a aplicação da TENS ocorre, principalmente, por meio da modulação do sistema nervoso do organismo. A aplicação da TENS no nível sensorial ou no nível motor moderado não aumenta de forma significativa o fluxo sanguíneo da área tratada.<sup>11</sup>

Frequências entre 50-100 Hz (alta) e entre 1-5Hz (baixa) têm sido desenvolvidas e utilizadas. Alguns pesquisadores têm combinado baixas e altas frequências.<sup>12</sup> A eficácia do tratamento com TENS é tão variável quanto sua técnica de aplicação. Depende da natureza da dor, do limiar individual da dor, da colocação do eletrodo, da intensidade de estimulação e das características elétricas do estímulo.<sup>12,13</sup>

TENS em alta intensidade faz elevar o limiar de dor térmica e a tolerância à temperatura, já em intensidade moderada falha completamente na alteração da resposta aos estímulos mecânicos. Estímulos não nocivos são ineficientes no controle da dor, então, o termo “controle inibitório difuso nocivo é proposto” (DNIC). DNIC diminui fortemente a resposta das fibras C em torno de 60-100% e das fibras A $\delta$ .<sup>16</sup>

Aplicou-se o TENS em 147 pacientes gestantes com contrações uterinas. Dois pares de eletrodos colocados em nível de T10- L1 e S2-S4, que correspondem ao trajeto das dores aferentes na medula espinhal durante o 1º (fibras C- amielinizadas- efeito difuso da dor) e 2º estágios (fibras A $\delta$ - mielinizadas dor distintamente localizada), respectivamente. Obteve resultados satisfatórios, mas teve que recorrer à analgesia complementar.<sup>18</sup>

O mesmo autor afirma que uma estimulação elétrica baixa e contínua pode ser mais satisfatória para dores nas costas por ativar não só os aferentes superficiais, mas os mais profundos também.

A estimulação elétrica transcutânea do nervo tem sido sugerida como um método para minimizar dor pós-operatória imediata.<sup>17</sup> O uso do TENS pode ser associado com a diminuição da incidência de complicações pulmonares e outras morbidades como o pós-operatório de uma cirurgia intestinal.<sup>19</sup>

Esses mesmos pesquisadores fizeram um estudo sobre TENS em pacientes que realizaram cirurgia abdominal. 15 pacientes receberam 48 horas seguidas de aplicação de TENS após operação e, após, só se tivessem dores mais fortes. Quinze pacientes não receberam e, em outros 15, foi aplicado TENS sem estimulação, simulando o efeito placebo. Os resultados demonstraram que não houve diferença significativa entre o grupo que não recebeu TENS e o grupo placebo; entretanto, o grupo do TENS necessitou menos de analgesia pós-operatória e esse foi o único grupo que não teve complicações pós-operatórias.<sup>15,16,17,18</sup>

A estimulação elétrica transcutânea neural consiste, basicamente, no uso de aparelho que administra corrente elétrica de baixa voltagem, pulsada, em forma de onda bifásica, simétrica ou assimétrica balanceada com uma semionda quadrada positiva e um pico negativo. Quando aplicada na superfície cutânea através de eletrodos, têm como objetivo relaxar os músculos hiperativos e promover o alívio da dor. Existem diferentes tipos de aparelhos disponíveis no mercado nacional e não se sabe se apresentam uma uniformização.<sup>19,20,21,22</sup>

Há diferentes formas de frequência, intensidade e duração de pulso. Classificam-se em dois grupos: a com alta frequência, maior de 50 Hz e a de baixa frequência, menor de 10 Hz. Os usados em Odontologia geralmente são mistos, com corrente de baixa e alta frequência. No caso de alta frequência, 50 a 150 Hz e baixa intensidade, a ação parece ser essencialmente central, embora os estudos sejam controversos sobre sua ação na dor crônica. A baixa frequência tem ação essencialmente periférica, sendo a indicada para relaxamento muscular. Quando se realiza o ajuste da intensidade, devem-se evitar contrações musculares, procurando obter-se parestesia na região tratada, regulando o aparelho conforme a sensibilidade do paciente. Pesquisas indicam que intensidades que variam de 10 a 30 miliampéres são as mais adequadas, produzindo poucas fasciculações. Recomenda-se como tempo de pulso valores entre 40 e 75 microsegundos.<sup>23,24,25,26,27,28</sup>

O uso da TENS em Odontologia visa o controle da dor crônica, em casos selecionados<sup>29,30,31</sup> e o relaxamento dos músculos mastigatórios. Certos autores observaram que, em

repouso, indivíduos com DTM muscular apresentam maior atividade mioelétrica dos músculos levantadores da mandíbula que o grupo controle, sendo mais evidente na porção anterior do músculo temporal. Quando empregaram a TENS, essa promoveu o alívio da dor com redução simultânea na atividade mioelétrica na porção anterior desse músculo em repouso. Os mesmos autores postulam que o aumento da amplitude eletromiográfica dos músculos levantadores da mandíbula em repouso deve-se provavelmente a interações sensório-motoras do segmento crânio-facial, as quais podem modificar a geração de potenciais de ação e, finalmente, a amplitude da atividade mioelétrica.

Os efeitos da TENS, no entanto, baseiam-se em diferentes bases teóricas: a estimulação direta dos nervos motores faz com que os músculos mastigatórios executem contrações rítmicas. Esse movimento repetitivo dos músculos esqueléticos, juntamente com o seu leve movimento rítmico, aumenta a circulação sanguínea local e assim reduz o edema intersticial e o acúmulo tecidual de metabólitos nocivos. Dessa forma, a dor é reduzida, aumentando a disponibilidade energética de radicais fosfatos, diminuindo a hipóxia muscular e a fadiga dos músculos da mastigação.<sup>32,33,34</sup>

Outra base teórica para a eletroanalgesia foi publicada em 1965, através da teoria do portão da dor. Essa teoria propõe que há um portão no corno dorsal da medula espinal que regula a entrada nociceptiva através de fibras nervosas aferentes de pequeno diâmetro. Essa pode ser contrabalançada, ou mesmo anulada, por estímulos táteis, de pressão e/ou através de corrente elétrica sobre fibras de largo diâmetro o que resulta em inibição do estímulo nociceptivo a estruturas espinais e supraespinais e o portão pode ser efetivamente fechado. Portanto, a TENS agiria envolvendo mecanismos periféricos e centrais.<sup>35,36,37</sup>

A TENS é considerada uma modalidade terapêutica relativamente econômica, segura e não invasiva e que pode ser usada para tratar uma variedade de condições dolorosas<sup>29</sup>. Os eletrodos podem ser de silicone com aplicação de gel entre o mesmo e a pele, ou ser do tipo autoadesivo. Posicionam-se na origem da dor, ou o mais próximo possível do local de maior algia; dentro do mesmo dermatomo, miótomo e sobre pontos-gatilho miofasciais ou nos pontos de acupuntura. Há também a opção de colocá-los no trajeto dos nervos periféricos envolvidos na gênese e/ou manutenção da dor. O que determina os seus posicionamentos são os resultados obtidos frente à dor.<sup>38,39,40,41</sup>

Alguns estudos têm demonstrado a efetividade do uso da TENS no tratamento das DTM, seja combinada a outras terapias, seja através de melhora da funcionalidade do sistema estomatognático. Nesse sentido, certas pesquisas relatam que indivíduos com DTM apresentam hiperatividade dos músculos mastigatórios com a mandíbula em repouso e isso

pode causar isquemia, fadiga muscular, distúrbios funcionais e dor. Também tem sido enfatizado que a mialgia seria causada por uma reação local inflamatória asséptica no tecido conjuntivo. Essa condição, que alia hiperatividade muscular e dor, pode sofrer remissão espontânea ou, então, tornar-se crônica, resultando em aumento da tensão muscular e, conseqüentemente, em perda da funcionalidade. Isso foi evidenciado em uma pesquisa, na qual foi avaliada a amplitude de movimento mandibular em pacientes com DTM, submetendo-os a tratamentos como laserterapia de baixa frequência ou TENS. Verificou-se que ambos os tratamentos promoveram a melhoria da abertura bucal imediatamente após terapia sendo que a TENS apresentou melhoria significativa ( $p < 0,01$ ). Esses autores sugerem então que ambas as terapias podem ser empregadas de forma adjuvantes em alguns tipos de DTM.<sup>42,43,44</sup>

A redução da atividade mioelétrica dos músculos levantadores da mandíbula em repouso, como resultado da TENS, foi previamente descrita. Um estudo piloto foi desenhado para comparar o *biofeedback* eletromiográfico e a TENS em pacientes com bruxismo. Nesse estudo ambos os tratamentos conduziram ao relaxamento local dos músculos mastigatórios, sendo que houve redução dos níveis eletromiográficos estatisticamente significativo para o grupo que envolveu o músculo masseter após o uso da TENS.<sup>41,42,43</sup>

Um estudo observou que 95,3% dos pacientes com dor facial idiopática persistente têm pelo menos um músculo com alteração do seu tônus em repouso, determinado pelo exame eletromiográfico. Após 45 minutos da TENS, esses valores voltaram para um padrão de normalidade. Esse mesmo estudo concluiu que o uso da TENS juntamente com o uso de DIO leva a mandíbula para uma nova posição espacial. Essa nova oclusão determina um aumento significativo em qualidade e quantidade de força de mordida, revelando melhor eficiência da função muscular em, pelo menos, 25% ( $p < 0,05$ ) para a maioria dos músculos avaliados, além da eficácia desse dispositivo na redução da dor.<sup>44,45,46</sup>

Outros autores também investigaram a terapia combinada de placa oclusal com TENS sobre pacientes com DTM e bruxismo. Os resultados desse estudo indicaram uma forte associação entre bruxismo e DTM, em conformidade com certos estudos. Sessenta por cento dos pacientes com bruxismo avaliados apresentaram DTM. Porém, observou-se que as placas oclusais e TENS não melhoraram os sinais e sintomas das DTM, divergindo a esse respeito com outras pesquisas que consideram o uso de placas oclusais em bruxistas e não bruxistas ser o melhor tratamento para indivíduos com DTM.<sup>45,46,47,48</sup>

Foi realizada uma investigação a respeito da influência de terapia com placas oclusais e fisioterapia combinada com TENS sobre transtornos craniomandibulares através do Index Craniomandibular (CMI). Esse índice mede objetivamente a gravidade dos problemas no movimento mandibular, ruído articular, sensibilidade muscular e articular. Nesse estudo, a observação de sinais e sintomas de distúrbio craniomandibular diminuiu significativamente ( $p < 0,001$ ) durante as seis semanas do uso de placas oclusais, fisioterapia e TENS em 83% dos pacientes avaliados. Concluiu-se que a sua combinação pode ser uma escolha reversível de tratamento.

Uma revisão sistemática foi realizada avaliando a eficácia analgésica da TENS. As conclusões obtidas questionam a sua eficácia como tratamento isolado para a dor aguda em adultos. Os dados desse estudo mostraram-se insuficientes em função do preenchimento incompleto das formas de tratamento por muitos dos estudos preteridos, tornando a interpretação e análise impossível de ser replicada.<sup>41,42,43</sup>

Uma pesquisa realizada entre 1975 e 1990 empregando uma revisão de 25 estudos, sobre a eficácia da TENS no alívio de diferentes tipos de dores. Concluíram que tal terapia pode ser empregada como adjuvante no controle da dor. Mencionam, ainda, ser difícil comparar as pesquisas envolvendo a TENS, uma vez que existem grandes diferenças no modelo experimental empregado, assim como na metodologia, número médio de pacientes ser menor nos estudos considerados como eficazes, o que teoricamente diminuiria sua significância.<sup>46,47,48</sup>

Devido às características específicas do aparelho mastigatório, o uso da TENS em dor e disfunção mandibular também deve ser realizado visando essas particularidades. Nesse sentido são necessários estudos controlados em amostras homogêneas de pacientes com DTM, de modo a confirmar os aspectos benéficos dessa terapêutica no controle da dor no segmento craniofacial.

### **3 OBJETIVOS**

Nessa seção serão apresentados os objetivos geral e específico do presente trabalho bem como os demais assuntos que serão abordados.

#### **3.1 OBJETIVO GERAL**

O presente trabalho, através de uma revisão de Literatura descritiva, visa descrever e discutir a mensuração da atividade eletromiografica e a dor muscular em região de músculo masseter antes e após a aplicação do estimulador elétrico transcutâneo sobre o músculo masseter em pacientes.

#### **3.2 OBJETIVO ESPECÍFICO**

Analisar o impacto desses trabalhos descritos ao longo dos anos na Literatura.

#### **4 METODOLOGIA**

Foi realizada uma revisão sistemática de Literatura, buscando descrever e discutir a o histórico do TENS, suas principais indicações e utilizações, além de haver associação com o uso da placa miorrelaxante em pacientes portadores de bruxismo.

A pesquisa foi realizada em bases de dados eletrônicos como PubMed e Scielo e também através de busca manual, realizada pelos pesquisadores. Não foi estabelecido período de publicação limite para os artigos e livros. Foram incluídas publicações em língua inglesa e portuguesa. Foram encontrados artigos e publicações pertinentes ao assunto entre os anos de 1961 e 2008.

## **5 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Ao final desta pesquisa, é possível inferir a necessidade de atualização do cirurgião-dentista em relação a terapias alternativas/de associação ao tratamento conservador do bruxismo, visto que há citações e estudos clínicos importantes sobre o tratamento da disfunção temporomandibular. Mais especificamente em relação ao TENS, é comprovada sua eficácia no tratamento das dores musculares associadas ao bruxismo, desde que bem orientado e indicado. Assim, há a possibilidade de reduzir o desconforto muscular em pacientes bruxistas através da estimulação elétrica transcutânea, levando maior qualidade de vida aos pacientes portadores de DTM. Além disso, pode-se dizer que o TENS pode ser utilizado em diferentes situações na Odontologia onde podemos destacar: a determinação precisa da posição de repouso, mensuração do espaço funcional livre, desprogramação para determinação da posição de relação cêntrica. Dessa forma, é de grande utilidade para o cirurgião-dentista a posse e o uso do aparelho TENS no consultório odontológico, em função de seus resultados para o tratamento e bem-estar do paciente.

## REFERÊNCIAS

1. Black RR. Use of transcutaneous electrical nerve stimulation in dentistry. *J Am Dent Assoc.* 1986 Oct;113(4):649-52.
2. Donnarumma GC et al. Bite force and silent period duration: comparisons in normal subjects and TMD patients. *J Dent Rest.* 1985 Mar;65:180.
3. Helkimo M. Epidemiological surveys of dysfunction of the masticatory system. *Oral Sci Rev.* 1967; 7: 54-69.
4. Helkimo M. Studies on functional and dysfunctional and occlusal dysfunction state. *Swed Dent J.* 1974;67:101-21.
5. Hickey JC et al. Electromyography in dental research. Part II. Frequency response requirements. *J Prosthet Dent.* 1978 Nov/Dec; 8:1049.
6. Leresche L, Dworking SF, Sommers EE, Truelove EL. An epidemiologic evaluation of two diagnostic classification schemes for temporomandibular disorders. *J Prosthet Dent.* 1991 Jan;65(1):131-7.
7. Eversole LR, Machado L. Temporomandibular joint internal derangement and associated neuromuscular disorders. *J Am Dent Assoc.* 1985;110:69-79.
8. Dolwick MF, Riggs RR. Diagnosis and treatment of internal derangements of the temporomandibular joint. *Dent Clin North Am.* 1983 Jul;27(3):561-72.
9. Bell WE. Temporomandibular disorders: classification, diagnosis, management. 3<sup>rd</sup> ed. Year Book Medical Publishers; 1990.
10. Melzack R, Wall PD. Pain mechanisms: a new theory. *Science.* 1965:971-9.
11. Starkey C. Recursos terapêuticos em Fisioterapia. Barueri: Manole;2001.p 380-2.
12. Mannheimer C, Carlsson C. The analgesic effect of transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS) in patients with rheumatoid arthritis: a comparative study of different pulse patterns. *Pain.* 1979; (6):239.
13. Alvarez AA, Junquera LM, Fernández JP et al. Effect of occlusal splint and transcutaneous electric nerve stimulation on the signs and symptoms of temporomandibular disorders in patients with bruxism. *J Oral Rehabil.* 2002;29(9):858-63.
14. Marchand S, Bushnell MC, Duncan GH. Modulation of heat pain perception by high frequency transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS). *Clin J Pain.* 1991;7:122-9.
15. Meglio M, Cioni B, Lago da, Pola DSMP, Serricchio M. Pain control and improvement of peripheral blood flow following epidural spinal cord stimulation. *J Neurosurg.* 1981; 54:821.
16. Bars LD, Dickenson AH, Besson JM. Diffuse noxious inhibitory controls (DNIC). I- Effects on dorsal horn convergent neurones in the rat; II—Lack of effect on nonconvergent neurones, supraspinal involvement and theoretical implications. 1979; 6:283–327.
17. Cooperman A, Hall K, Mikalacki K, Hardy R, Sadar E. Use of transcutaneous electrical nerve stimulation in the control of postoperative pain. *Am J Surg.* 1977; 133:185–7.
18. Augustinsson L, Bollin P, Bundsen P, Carlsson CA, Forssmann L, Sjöberg P et al. Pain relief during delivery by transcutaneous electrical nerve Stimulation. *Pain.* 1977; 4: 59-65.

19. Ali J, Yaffe CS, Serrette C. The effect of transcutaneous electric nerve stimulation on postoperative pain and pulmonary function. *Surg.* 1981 Apr;89(4):507-12.
20. Jankelson B, Swain CW. Physiological aspects of masticatory muscle stimulation: the myo-monitor. *Quintessence Int.* 1972; 3: 57-62.
21. Jankelson B. Neuromuscular aspects of occlusion. *Dent Clin North Am.* 1979 Apr; 23(2):157-69.
22. Jaraback JR. The adaptability of the temporal and masseter muscles: an electromyographic study. *Angle Orthod.* 1962 Oct; 24:193.
23. Lawton L et al. Use of transcutaneous electrical stimulation in orofacial pain states. *J Dent.* 1986 Res. 65 (special issue): 336 ABSTR. 1501.
24. Lavigne GJ et al. Rhythmic masticatory muscle activity during sleep in humans. *J Dent.* 2001 Feb ;80(2):443-8.
25. Lavigne GJ et al. Neurobiological mechanisms involved in sleep bruxism. *Crit Rev Oral Biol Med.* 2003; 14(1): 30-46.
26. Mccarroll RS et al. Influence of chin tap force and bite force parameters on the duration of the electromyographic silent period. *J Oral Rehab.* 1984; 11: 147.
27. Mainieri et al. Estimulação neural transcutânea como método terapêutico. *RGO.* 1983 Jul/Set; 31(3): 270-2.
28. Mainieri et al. Ação do estimulador muscular na determinação do eixo intercondilar. *Odontólogo Moderno.* 1985 Out;12(9):50-4.
29. Okeson JP, Phillips BA, Berry DT, Cook Y, Paesani D, Galante J. Nocturnal bruxing events in healthy geriatric subjects. *J Oral Rehab.* 1990 Set;17(5):411.
30. Ramfjord SP. Bruxism, a clinical and electromyographic study. *J Prosthet Dent.* 1961; 62:22-43.
31. Mainieri et al. Estimulador muscular em odontologia. *RGO.* 1986 Maio/Jun;34(3):245-9.
32. Nishigawa K, Bando E, Nakano, M. Quantitative study of bite force during sleep associated bruxism. *J Oral Rehabil.* 2001 May;28(5):485-91.
33. Mannheimer JS, Lampe GN. Clinical transcutaneous electrical stimulation. 1984;16:363-8.
34. Moller E. The chewing apparatus an electromyographic study of the action of the muscles of mastication and its correlation to facial morphology. *Acta Phys Scand.* 1966;69 (suppl. 280):1- 229.
35. Murphy GJ. Electrical Physical Therapy in treating T.M.J. patients. *J Craniom Pract.* 1983; 1:68.
36. Oester YT, Light S. Routine electrodiagnosis in electrodiagnosis and electromyography. 1976; (3):206.
37. Pruzansky S. The application of electromyographic to dental research. *JADA.* 1952 Jan;44(1): 49-68.
38. Okeson JP, Philips BA, Berry DT. Nocturnal bruxism events in subjects with sleep-disordered breathing and control subjects. *J Craniom Disord.* 1991;5:258-64.
39. Okeson JP. Tratamento das desordens temporomandibulares e oclusão. 2000.
40. Dutra KMC et al. Oro-facial activities in sleep bruxism patients and in normal subjects: a control polygraphic and audio-video study. *J Oral Rehabil.* 2009 Feb;36(2):86-92.
41. Lavigne GJ, Khoury S, Abe S, Yamaguchi T, Raphael K. Bruxism physiology and pathology: an overview for clinicians. *J Oral Rehabil.* 2008;35:476-49.

42. Rugh JD, Solberg WK. Electromyographic studies of bruxism behavior before and during treatment. *J Dent.* 1975; Res. 54 (special issue A): 1; ABSTR 593.
43. Skiba TJ, Laskin DM. Mastigatory Muscle silent period in patients with MPD syndrome before and after treatment. *J Dent.* 1981;60:699.
44. Tallgren A, Lang BR, Holden S, Huyser DJ, Miller RL. Longitudinal electromyographic study of chewing patterns in complete denture wearers. *Int J Prosthodont.* 1992;5(5):415-23.
45. Tallgren A, Tryde G. Swallowing activity of lip muscles in patients with complete denture upper and a partial lower denture. *J Oral Rehabil.* 1992;19: 329-41.
46. Tallgren A, Lang BR, Holden S, Miller RL. Longitudinal electromyographic study of chewing patterns in complete denture wearers. *Int J Prosthodont.* 1995 Sep/Oct;8(5):467-78.
47. Ueda K, Harit K, Yamada A. Electromyographic study of functional recovery of free vascularized muscles grafted to the face. *Plast Reconstr Surg.* 1995 Feb;95(2):293-304.
48. Watkins AL. A manual of electrotherapy. 1968. p.141-66.
49. Ueda HM, Kato M, Saifuddin M et al. Differences in the fatigue of masticatory and neck muscles between male and female. *J Oral Rehabil.* 2002;29(6):575-82.

## ANEXO A- ÍNDICE DE HELKIMO

**Quadro 1** Índice de Helkimo<sup>TM</sup> ou de Disfunção Clínica Craniomandibular (IDCCM) com Índice de Mobilidade Mandibular (IMM) [Tradução não-oficial]

a) Índice de amplitude de movimento (ver abaixo IMM)	Pontos		
Variação normal de movimento	0		
Movimento levemente prejudicado	1		
Movimento severamente prejudicado	5		
b) Dor ao movimento da mandíbula			
Nenhuma dor ao movimento	0		
Dor durante um movimento	1		
Dor durante dois ou mais movimentos	5		
c) Dor na ATM			
Nenhuma dor à palpação	0		
Dor à palpação lateral	1		
Dor à palpação posterior	5		
d) Alterações na função da ATM (movimento de abertura ou fechamento)			
Movimento suave, sem ruído na ATM, com desvio $\leq$ 2 mm	0		
Ruídos na ATM em uma ou ambas as articulações e/ou desvio $\geq$ 2 mm	1		
Travamento e/ou luxação da ATM	5		
e) Dor muscular			
Nenhuma sensibilidade à palpação nos músculos mastigatórios	0		
Sensibilidade à palpação em uma a três áreas	1		
Sensibilidade à palpação em quatro ou mais áreas	5		
Soma: a + b + c + d + e			
Valor total	Intervalo	Índice de disfunção	Classificação da disfunção
	0	Índice 0	Nenhuma disfunção
	1 - 4	Índice 1	Disfunção suave
	5 - 9	Índice 2	Disfunção moderada
	10 - 13	Índice 3	Disfunção severa
	15 - 17	Índice 4	Disfunção severa
	20 - 25	Índice 5	Disfunção severa

### Índice de mobilidade mandibular – IMM

Movimento/ pontos	Grau de mobilidade	Valores encontrados (mm)		
a) Máxima abertura da boca	(mm)			
0	> 40			
1	30 - 40			
5	< 30			
b) Movimento de lateralidade para direita				
0	> 7			
1	4 - 7			
5	< 4			
c) Movimento de lateralidade para esquerda				
0	> 7			
1	4 - 7			
5	< 4			
d) Protrusão máxima				
0	> 7			
1	4 - 6			
5	< 4			
Soma a + b + c + d				
Valor total	Intervalo	Índice de disfunção clínica	Classificação da disfunção	
	0	Índice 0	Mobilidade mandibular normal	
	1 - 4	Índice 1	Mobilidade ligeiramente reduzida	
	5 - 20	Índice 5	Mobilidade severamente reduzida	

**ANEXO B - QUESTIONÁRIO RDC/DTM**

**Crêterios de Diagnóstico para Pesquisa das Desordens  
Temporomandibulares  
RDC / DTM**

**Editado por  
Francisco J. Pereira Jr. – DDS, MS, PhD**

**Colaboradores  
Kimberly H. Huggins – RDH, BS  
Samuel F. Dworkin – DDS, PhD  
Richard Ohrbach – DDS, PhD**

**Research Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders**  
Edited by: Samuel F. Dworkin, DDS, PhD and Linda LeResche, ScD  
(see language translation at website: [RDC-TMDinternational.org](http://RDC-TMDinternational.org))

**Back-translation  
Eduardo Favilla, DDS**

**Revised April 8, 2009**