



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
DEPARTAMENTO DE FONOAUDIOLOGIA

CAMILA FERNANDES

**REPOUSO ELETROMIOGRÁFICO DOS MÚSCULOS
MASTIGATÓRIOS DE PACIENTES COM DISFUNÇÃO
TEMPOROMANDIBULAR ANTES E APÓS INTERVENÇÃO
FONOAUDIOLÓGICA COM E SEM BANDAGEM ELÁSTICA**

FLORIANÓPOLIS

2019

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CAMILA FERNANDES

**REPOUSO ELETROMIOGRÁFICO DOS MÚSCULOS
MASTIGATÓRIOS DE PACIENTES COM DISFUNÇÃO
TEMPOROMANDIBULAR ANTES E APÓS INTERVENÇÃO
FONOAUDIOLÓGICA COM E SEM BANDAGEM ELÁSTICA**

Trabalho de conclusão de curso de graduação
apresentado ao Curso de Fonoaudiologia da
Universidade Federal de Santa Catarina como requisito
para obtenção de grau de Bacharel em Fonoaudiologia.
Orientadora: Prof.^a Dra. Fabiane Miron Stefani.

FLORIANÓPOLIS

2019

**REPOUSO ELETROMIOGRÁFICO DOS MÚSCULOS MASTIGATÓRIOS DE
PACIENTES COM DISFUNÇÃO TEMPOROMANDIBULAR ANTES E APÓS
INTERVENÇÃO FONOAUDIOLÓGICA COM E SEM BANDAGEM
ELÁSTICA**

*Electromyographic rest of the masticatory muscles of patients with
temporomandibular dysfunction before and after speech-language intervention
with and without elastic bandage*

Camila Fernandes¹, Makelis Oneide dos Santos², Marilha Vedana Pereira³, Camila Dresch
Ayello⁴, Fabiane Miron Stefani⁵

¹ Departamento de Fonoaudiologia, Centro de Ciências da Saúde, Universidade Federal da
Santa Catarina, Florianópolis (SC)

² Departamento de Fonoaudiologia, Centro de Ciências da Saúde, Universidade Federal da
Santa Catarina, Florianópolis (SC)

³ Departamento de Fonoaudiologia, Centro de Ciências da Saúde, Universidade Federal da
Santa Catarina, Florianópolis (SC)

⁴ Departamento de Fonoaudiologia, Centro de Ciências da Saúde, Universidade Federal da
Santa Catarina, Florianópolis (SC)

Palavras-chave: Articulação Temporomandibular; Síndrome da Disfunção da Articulação
Temporomandibular; Eletromiografia; Bandagem Terapêutica Elástica; Manipulações
Musculoesqueléticas

Correspondência do autor: Fabiane Miron Stefani

Departamento de Fonoaudiologia - Universidade Federal de Santa Catarina

Rua Reverendo Gelson dos Santos Castro, 413 - Rio Tavares, 88048 – 340 SC - BR

TEL: +55 (48) 99177-6867

E-mail: fabiane.stefani@ufsc.br

RESUMO

O presente estudo tem como objetivo verificar os limiares de repouso eletromiográfico dos músculos masseter e temporal em pacientes com disfunção temporomandibular (DTM) antes e após intervenção fonoaudiológica com e sem a utilização de bandagem elástica terapêutica. A coleta contou com 14 participantes do sexo feminino, com idade entre 18 e 40 anos, com diagnóstico de DTM muscular ou mista. As pacientes foram divididas entre dois grupos: com bandagem junto à terapia tradicional (CB) e grupo de terapia tradicional (SB). As pacientes passaram por avaliação inicial, bem como pela eletromiografia de superfície nas situações de contração voluntária máxima e repouso, ao final das quatro semanas de intervenção, foi realizada nova avaliação com os mesmos instrumentos. A análise dos dados ocorreu de forma quantitativa e qualitativa. No grupo SB o músculo masseter direito apresentou aumento dos valores de repouso com significância, qualitativamente o mesmo ocorreu para todos os músculos deste grupo, o que acarretou no equilíbrio da musculatura ipsilateral e contralateral. Para o grupo CB não houve valores estatísticos significativos, porém os valores de repouso muscular diminuíram e equilibraram-se de forma contralateral. Conclui-se que com a realização dos exercícios para relaxamento muscular ocorreram mudanças no repouso eletromiográfico, podendo ser resultado do tônus muscular.

Palavras-chave: Articulação Temporomandibular; Síndrome da Disfunção da Articulação Temporomandibular; Eletromiografia; Bandagem Terapêutica Elástica; Manipulações Musculoesqueléticas.

ABSTRACT

The present study aims to verify the electromyographic resting thresholds of the masseter and temporal muscles in TMD patients before and after speech therapy intervention with and without the use of therapeutic elastic bandage. The collection included 14 female participants, aged between 18 and 40 years, who had a diagnosis of muscular or mixed TMD. The patients were divided into two groups: with traditional therapy (CB) bandage and traditional therapy (SB) only group. The patients underwent initial evaluation, as well as surface electromyography in situations of maximum voluntary contraction and rest and at the end of the four weeks of intervention, a new evaluation was performed with the same instruments. Data analysis occurred quantitatively and qualitatively. In the SB group, the right masseter muscle presented significant increase in rest values, qualitatively the same with all muscles in this group, which resulted in the balance of the ipsilateral and contralateral muscles. With group CB there were no significant statistical values, but the values of muscle rest decreased and balanced contralaterally. It is concluded that both groups obtained gains. With the exercises for muscle relaxation there were changes in the electromyographic rest, which may be a result of muscle tone.

Keywords: Ear-jaw articulation; Temporomandibular Joint Dysfunction Syndrome; Electromyography; Elastic Therapeutic Bandage; Musculoskeletal Manipulations.

1. INTRODUÇÃO

A Disfunção Temporomandibular (DTM) é decorrente de um grupo de alterações musculares e da articulação temporomandibular (ATM) [Okeson, 2008] e acarreta distúrbios que afetam a ATM, os músculos mastigatórios e componentes próximos, bem como o sistema estomatognático, causando limitações e impossibilitando seu correto funcionamento [Pelicioli et al., 2017]. Pode ter causas multifatoriais como, por exemplo, elementos ambientais e psicológicos, doenças sistêmicas, alterações posturais, ansiedade, estresse e hábitos orais deletérios [Almeida et al., 2011, Hernandes et al., 2017]. A DTM tem afetado grande parcela da população mundial, sendo verificado que o maior acometimento ocorre no sexo feminino [Pelicioli et al., 2017, Sassi et al., 2018]. São relatadas três divisões para a DTM: as disfunções musculares, as disfunções articulares e as mistas, sendo que esta última possui características tanto musculares como articulares [Fassicollo et al., 2017]. A DTM articular esta relacionada a casos de deslocamento do disco articular [Berreta et al., 2018]. Já as alterações de ordem muscular são advindas do excesso de atividade exercida pelos músculos da mastigação, em decorrência deste fator surgem os episódios inflamatórios, cansaço muscular e dor [Costa et al., 2018].

Desta forma, um importante recurso para investigar a DTM e a eficiência do seu tratamento é a eletromiografia de superfície (EMGs). Este procedimento permite captar o registro bioelétrico do músculo em repouso e a contração muscular do mesmo, os dados obtidos são de suma importância para o estudo do estado fisiológico e patológico do músculo. A EMGs é entendida como um exame indolor, sem incômodo, rápido e não invasivo [Pernambuco et al., 2010, Celinski et al., 2013,].

Para uma adequada análise da EMGs é necessário que se tenha conhecimento sobre a unidade motora, sendo esta, uma unidade funcional que gera ação muscular. A unidade motora se consiste por uma célula nervosa (corpo e seus prolongamentos) e todas as fibras

musculares por ela inervadas, podendo variar a quantidade de fibras. As fibras musculares realizam contrações devido a estímulos e impulsos nervosos, desta forma, a quantidade de unidades motoras existentes em um músculo tende a influenciar na força em que o mesmo pode exercer. Outro fator importante para a EMG é o sinal elétrico existente, que fornece dados sobre a ativação das correntes elétricas das fibras musculares, este sinal, em geral, tem valor baixo [Stefani, 2008].

A medida do repouso é captada pela EMGs quando o paciente se encontra sem atividade motora voluntária. Atualmente, existem estudos que trazem que a normalidade da mínima atividade elétrica no repouso ocorre em torno de $5\mu\text{V}$. Ainda assim, esse valor pode ser medido, porém, existem dúvidas acerca de seu significado, se é representado pela falta de ação elétrica, ou baixa atividade eletromiográfica, ou se reflete o próprio tônus muscular [Rodrigues et al., 2006, Almeida et al., 2011].

A mandíbula realiza determinados movimentos por meio da ação dos músculos da mastigação, ressaltando o masseter e o temporal. Observa-se que o masseter é o músculo responsável pela força, enquanto o músculo temporal tem mais identificação com a movimentação [Stefani, 2008, Nascimento et al., 2012]. Esses músculos mastigatórios também desempenham o papel de auxiliar na postura do repouso mandibular. O repouso mandibular proporciona o descanso dos músculos e estruturas de suporte dental. Desta forma, o descanso é mantido pela mínima atividade de contração exercida pelos músculos e esta atividade permite a possibilidade de manter a postura estática [Santos, 2010].

Se o repouso eletromiográfico for interpretado como o reflexo do tônus, este pode ser caracterizado, segundo o Comitê de Motricidade Orofacial [2002], como o estado natural de contração do músculo. O fonoaudiólogo, no tratamento da DTM, realiza atividades que buscam regular tônus, mobilidade e sensibilidade das estruturas e funções estomatognáticas, postura em repouso de mandíbula e boca, diminuição da dor e de hábitos deletérios,

promovendo, assim, diminuição do estresse e ansiedade e o aumento na qualidade de vida e interação social. Para abranger as necessidades dos pacientes com DTM, a terapia segue uma ordem de orientações, retiradas de hábitos deletérios, massagens e relaxamentos musculares e cervicais, podendo incluir exercícios miofuncionais orofaciais e específicos para ATM [Stefani, 2013, Berreta et al., 2018].

Uma prática que pode ser associada à terapia tradicional fonoaudiológica para DTM e que busca trazer benefícios ao paciente é a bandagem elástica terapêutica. A bandagem é aplicada sobre o tecido tegumentar, oferecendo uma troca de informações do ambiente para o corpo, sendo responsável por promover a reparação da atividade motora, melhora da circulação sanguínea e linfática e ampliação da propriocepção devido à interação com mecanorreceptores cutâneos [Silva et al., 2014].

Tendo em vista as poucas informações encontradas na literatura sobre o tema, as alterações provocadas pela DTM, as características do repouso EMGs e os novos meios terapêuticos fonoaudiológicos, neste estudo tem-se como objetivo verificar os limiares de repouso eletromiográfico dos músculos masseter e temporal em pacientes com disfunção temporomandibular antes e após intervenção fonoaudiológica, com e sem a utilização de bandagem elástica terapêutica.

2. MÉTODOS

O estudo realizado se caracteriza por ser do tipo intervencional, aprovado sob o número 2.676.182 do Comitê de Ética e Pesquisa. A coleta foi realizada na Clínica Escola de Fonoaudiologia, onde se encontra o Laboratório de Eletromiografia de Superfície e Eletrofisiologia. Para serem incluídos na pesquisa, os pacientes deveriam ter as seguintes características: diagnóstico de DTM muscular ou mista, sendo este realizado por um cirurgião dentista; oclusão considerada clinicamente normal; apresentar idade superior a 18 anos e

inferior a 40 anos e índice de massa corpórea entre 18,5 a 29 pontos. Valores menores que 18,5 são considerados magreza, de 18,5 e 24,9= normal, entre 25 e 29, 9 sobrepeso, entre 30 e 39,9 obesidade e maior que 40 obesidade grave.

Foram excluídos desta pesquisa: indivíduos com diagnóstico de DTM de origem articular, assim como aqueles com mais de três ausências dentárias ou com duas ausências de dentes em pares da oclusão, pacientes fazendo uso de relaxantes musculares, ter comprometimento neurológico que impossibilitasse o entendimento dos procedimentos, estarem em tratamentos ortodônticos e ter efetuado anteriormente tratamento fonoaudiológico para DTM. Assim, participaram da pesquisa aqueles que assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. A pesquisa contou com o número total de 14 participantes, todas do sexo feminino, sendo divididas igualmente entre dois grupos.

Os pacientes passaram por avaliação oromiofuncional e de disfunção temporomandibular, baseados nos protocolos AMIOFE (Felício et al., 2008) e Avaliação da Disfunção Temporomandibular (Felício et al., 2006). Estes respectivos protocolos foram utilizados apenas com o intuito de realizar uma avaliação inicial e para critérios de inclusão e exclusão dos pacientes.

Para a realização da EMGs cada paciente recebeu instruções sobre os procedimentos, tendo sido informado que os acessórios metálicos utilizados teriam que ser retirados na hora do exame, a pele não poderia estar com maquiagem ou outros cosméticos, bem como deveria estar em jejum por tempo superior a duas horas antes da realização do procedimento. O exame ocorreu em ambiente silencioso e com iluminação natural, onde os demais equipamentos eletrônicos foram desligados. O paciente permaneceu sentado, sem que a cabeça tivesse o apoio da cadeira e com os pés mantidos no chão. Para preparação do paciente a pele foi limpa e friccionada com gaze umedecida em álcool etílico 70%. Em seguida, os eletrodos foram aderidos de forma bilateral sobre os músculos masseter e temporal e o

eletrodo terra, unipolar, teve sua adesão na pele sobre o osso esterno. Os eletrodos utilizados foram do tipo disco de prata/ cloreto de prata, sendo eles descartáveis, autoadesivos, bipolares e contendo gel condutor. O eletromiógrafo utilizado para o exame foi o modelo Miotool 400, da marca Miotec, tendo quatro canais ao quais os eletrodos se conectam, a configuração do conversor é do tipo A/D de 14 bits de resolução na aquisição de sinais de EMGs; taxa de rejeição comum de sinais > 100dB; filtro passa-alta de 20Hz e filtro passa-baixa de 500 Hz; capacidade de aquisição de 2000 amostras/segundo por canal e isolamento elétrico de 5000 volts. As respostas obtidas foram em RMS automaticamente, de acordo com o Software Miosuite 1.0. O aparelho foi conectado a um notebook que não teve contato com a rede elétrica e os traçados foram salvos em disco rígido.

As situações apuradas foram as de contração máxima voluntária (CVM) e repouso. Durante a CVM foi solicitado que, por dez segundos, o indivíduo realizasse uma máxima intercuspidação com rolete de gaze entre os dentes molares. A medida da CVM foi utilizada para normalização do sinal eletromiográfico. Foram coletados dois registros de repouso, com o paciente relaxado, instruído a não realizar nenhum movimento da mandíbula ou corporal, durante vinte segundos, sendo selecionados apenas os dez segundos centrais.

Após o término da avaliação inicial os integrantes foram divididos em dois grupos aleatoriamente, a fim de ser iniciada a terapia, tendo a proposta de duração de quatro semanas de tratamento com exercícios realizados todos os dias, três vezes ao dia. O primeiro grupo foi denominado com bandagem (CB), recebendo assim, o uso da bandagem associada à terapia tradicional e, o segundo grupo, sem bandagem (SB) realizando apenas a terapia tradicional baseada em massagens e alongamentos preconizados pela literatura para o relaxamento muscular, foram realizados os exercícios de: alongamentos consistindo em movimentos verticais e de massagens com movimentos circulares, respectivamente, realizados no sentido das fibras musculares do masseter e temporal, de forma bi digital utilizando os dedos

indicadores e médios. Os exercícios de alongamento continham três séries de dez repetições e os de massagem três séries de vinte repetições. Os pacientes que utilizaram a bandagem permaneceram com ela fixa à pele sobre o músculo masseter por três dias, sem retirar em nenhum momento. A aplicação ocorreu de forma bilateral e foi realizada no ramo mandibular (ponto fixo), até o arco zigomático (ponto móvel) de forma contrária a contração da fibra muscular realizando, assim como os pacientes sem bandagem, dois tipos de exercícios. Para o controle da realização dos exercícios fora do ambiente terapêutico, foi solicitado que os pacientes enviassem os vídeos de sua prática e assim, caso estes não fossem realizados, o participante seria excluído da amostra. Porém na realização desta pesquisa não se fez necessária a exclusão. Ao término das sessões, foi realizada uma nova avaliação com os mesmo instrumentos utilizados no início do tratamento.

Para realização da análise dos dados da EMGs antes e após a intervenção fonoaudiológica com e sem o uso da bandagem elástica, os dados foram dispostos em planilhas do Microsoft Excel 2010, na qual foram expostas as informações sobre os padrões do repouso muscular, sendo realizada a análise descritiva dos dados, por meio da obtenção da média, desvio padrão, mediana, valores máximos e valores mínimos das variáveis numéricas. Para análise exploratória foi utilizado o software SPSS para Windows por meio dos testes: Mann Whitney e Wilcoxon. Foram considerados significativos apenas P- valores menores do que 0,05.

3. RESULTADOS

Após a coleta de dados se deu início a análise dos resultados. A pesquisa contou com 14 participantes todas do sexo feminino, divididas igualmente entre os dois grupos, com idade entre 18 e 40 anos.

De acordo com a Tabela 1 o repouso muscular apresenta diminuição dos seus valores após terapia associada ao uso de bandagem quando comparado aos valores anteriores à terapia,

exceto para o músculo masseter esquerdo. A partir da análise estatística não foi possível verificar evidência

(Inserir Tabela 1)

Neste mesmo grupo, notou-se que após a utilização da bandagem qualitativamente, houve maior equilíbrio da musculatura do masseter e temporal entre os lados contralaterais, ou seja, lado direito e esquerdo, quando comparado ao valor anterior a intervenção, representado pelo Gráfico 1. **(Inserir Gráfico 1)**

Foi considerado que o equilíbrio muscular se refere a uma condição de maior proximidade de valores eletromiográficos de forma ipsilateral (temporal e masseter) ou equilíbrio de um mesmo grupo muscular de forma contralateral, ou seja, lado direito e esquerdo. No grupo sem bandagem os valores também encontram-se equilibrados após terapia porém, o mesmo já se mantinha anteriormente.

No grupo que não utilizou bandagem apenas o músculo masseter direito apresentou valor estatístico significativo ($p=0,043$) tendo aumento do repouso após terapia, equilibrando-se com os demais músculos. Foi notado aumento dos valores de repouso após terapia em todos os músculos deste grupo, demonstrados a seguir pela Tabela 2.

(Inserir Tabela 2)

No grupo sem bandagem, não se obteve valor estatístico com significância em relação ao equilíbrio muscular, porém qualitativamente, houve equilíbrio da musculatura ipsilateral (masseter direito e temporal direito), (masseter esquerdo e temporal esquerdo), com destaque para o lado direito, após terapia sem uso de bandagem, conforme exposto no Gráfico 2.

(Inserir Gráfico 2)

No grupo com bandagem após terapia houve equiparação dos valores entre masseter esquerdo e temporal esquerdo, nos músculos masseter direito e temporal direito, ocorreu diminuição dos valores, porém não se obteve equilíbrio.

Na Tabela 3, foram descritos os valores encontrados comparando os dois grupos, com e sem bandagem, não sendo encontrado valor estatístico significativo entre ambos, porém percebe-se que os dois grupos apresentaram características distintas em resposta gerada pelas terapias.

(Inserir Tabela 3)

Na amostra dos dois grupos antes e após intervenção foi verificado o valor mínimo de repouso muscular em $0,40\mu\text{V}$ e máximo de até $7,75\mu\text{V}$ com média de $2,21\mu\text{V}$.

4. DISCUSSÃO

Os resultados da pesquisa foram obtidos de pacientes do sexo feminino com idade variando entre 19 e 34 anos. Atualmente, o número de pessoas que possuem DTM tem aumentado, acometendo principalmente adultos do sexo feminino, com prevalência entre a segunda e a quarta década de vida, o que traz influência negativa à qualidade de vida. Estudos relatam que o motivo pelo qual as mulheres são mais afetadas, tende a estar ligado a componentes hormonais, biológicos, sociais e psicológicos bem como, pelo motivo das mulheres apresentarem maior procura por tratamentos, ao maior nível de estrogênio hormonal, ao ciclo menstrual e ansiedade [Dantas et al., 2015, Mota et al., 2015, Hernandez et al., 2017].

No presente estudo, optou-se por realizar apenas terapia tradicional em um grupo e associada à bandagem em outro, com auxílio da EMGs para captação das respostas geradas. Embora existam outros métodos que auxiliem no diagnóstico de DTM, a eletromiografia de superfície é capaz de fornecer dados da efetividade do tratamento por meio de acompanhamento no âmbito clínico, além de promover o estabelecimento de condutas. A escolha da conduta pode estar ligada apenas às estratégias tradicionais ou terapêuticas de apoio, juntamente às informações da avaliação miofuncional orofacial [Celinsk et al., 2013].

Além disto, outro fator contribuinte para a escolha da EMGs na pesquisa é a sua utilização nos estudos científicos que objetivam a análise das mudanças musculares [Silva et al., 2019].

Assim como nos estudos relacionados abaixo, na pesquisa foram realizados e coletados dados da contração voluntária máxima e repouso muscular. A EMGs registra respostas bioelétricas dos músculos durante momentos distintos, como contração máxima, repouso e esforço. Para realização do exame é importante que haja um monitoramento constante do músculo desejado. A captação da atividade é feita por meio de eletrodos colocados sobre a pele, as informações são visualizadas a partir da tela de um computador, por meio de um software [Nardi et al., 2010]. Propriedades como amplitude, duração e frequência do sinal são significativos traços da atividade eletromiográfica [Rodrigues et al., 2006]. Para um resultado seguro do exame, deve ser feita observação, análise e interpretação da ação e integridade do componente muscular [Nardi et al., 2010].

O exame possui a capacidade de mostrar as variáveis da ação muscular durante a contração e dados de sua condição durante o repouso. Obtem respostas sobre o estado fisiológico e patológico da musculatura, como em hiperatividade, hipoatividade e espasmos do músculo, fundamentos que comandam a atividade muscular, localização mandibular e relação oclusal [Pernambuco et al., 2010].

O enfoque do atual trabalho está relacionado com as medidas de repouso muscular. Quando em repouso, a mandíbula tende a se estabelecer em uma acomodação de suspensão inconsciente, por conta disso, os músculos da mastigação permanecem em relaxamento, sendo esperado apenas uma pequena ação eletromiográfica da musculatura [Fassicollo et al., 2017].

Ao analisar os valores de repouso do presente estudo de pacientes que possuem DTM nos grupos com e sem bandagem antes e após terapia, foi observado o valor mínimo de repouso em $0,40\mu V$ bem como valor máximo de $7,75\mu V$. Segundo a literatura em casos DTM com a presença da dor, influências sensitivas e motoras são geradas, levando à diferenças

musculares em repouso, o que ocasiona no aumento de valores dos padrões de comportamento esperado, ou seja, normal da musculatura [Almeida et al., 2011, Fassicollo et al., 2017].

A média do repouso muscular encontrada de ambos os grupos e em ambos os tratamentos foi de $2,21\mu\text{V}$. O estudo corrobora o de Rodrigues et al. [2006], onde é relatado que o valor considerado adequado para o repouso muscular pode chegar até $5\mu\text{V}$.

Foi observado que no grupo CB os valores de repouso após terapia não apresentaram valor significativamente inferior em relação ao momento pré terapia, mas quando analisado qualitativamente observou-se redução dos valores em todos os músculos, exceto no masseter esquerdo, conforme Tabela 1.

O estudo de Silva et al. [2019] teve o objetivo de analisar os efeitos da bandagem elástica terapêutica no músculo trapézio por meio da eletromiografia de superfície e um questionário autorreferido realizado com participantes adultos e saudáveis. O presente estudo corroborou o estudo de Silva [2019], pois constatou que a bandagem não apresentou efeitos com significância estatística demonstrados pela EMGs durante o repouso, tendo respostas variadas. Porém, quando verificou-se o relaxamento muscular por meio do questionário notou-se ganho qualitativo. Foi então, sugerido que a bandagem oferece resultados qualitativos positivos aos indivíduos. Embora sem registro formal, os pacientes da nossa pesquisa também referem sensação de relaxamento após uso da bandagem, devido a isso sugere-se que em próximos estudos sejam realizados questionários autorreferidos de satisfação assim, como o realizado por Silva .

No grupo CB, qualitativamente foi possível verificar equilíbrio da musculatura mastigatória contralateral após intervenção. De encontro a essa informação, tem-se o estudo realizado por Hernandez et al. [2017] que propunha verificar e comparar os efeitos da terapia fonoaudiológica tradicional ao uso da bandagem no tratamento de DTM muscular. A pesquisa

contou com dois pacientes da mesma idade, um recebeu bandagem associada à terapia tradicional e outro apenas realizou terapia tradicional, a partir de então obteve-se o resultado de que a bandagem associada à terapia tradicional promoveu diminuição da dor em um tempo menor comparado ao que não utilizou bandagem, porém ambas as técnicas se mostraram eficientes ao final do tratamento. Neste mesmo estudo, é citado que um dos objetivos da bandagem elástica é proporcionar equilíbrio muscular. Como resultado dessa pesquisa, houve equilíbrio de forças, antes não balanceadas em ambos os lados.

Vale ressaltar que a bandagem se constitui de uma fita elástica de grande adesão à pele que oferta estímulos ambientais para o corpo, processados por vias aferentes, levadas ao córtex sensorial primário [Hernandes et al., 2017]. Para a condução da informação são realizados estímulos com a bandagem no tegumento o que propicia a sensação da área da pele [Silva et al., 2019].

De acordo com a literatura, após estabelecidos os propósitos terapêuticos, a bandagem, bem instrumentalizada, traz uma gama de benefícios ao paciente, sendo utilizada como auxílio à terapia. Os ganhos proporcionados pela bandagem englobam a diminuição da dor e da sobrecarga muscular, melhora de lesões musculares e articulares, busca um equilíbrio muscular e da oclusão dos dentes [Silva et al., 2014, Hernandez et al., 2017]. Além destas características, também oferece melhora da circulação sanguínea e linfática e ampliação da propriocepção pela ativação dos músculos [Sordi et al., 2017].

Segundo Silva et al. [2014] são necessários mais estudos sobre o uso da bandagem elástica terapêutica na área de fonoaudiologia, em conjunto a exames precisos, como a eletromiografia de superfície. É importante atualizar-se a respeito de recursos que podem surgir para benefícios na terapia fonoaudiológica, buscando sempre métodos que proporcionem proveito ao paciente.

Silva et al. [2019] relatam que a bandagem nos últimos anos tem sido mais utilizada na fonoaudiologia e que a mesma está sendo colocada em pauta em congressos, discussões clínicas, artigos e encontros científicos. O grupo SB desta pesquisa, apresentou valor estatístico significativamente superior após intervenção no músculo masseter direito. No entanto, mesmo que para as outras musculaturas não houvessem valores significativos, observou-se qualitativamente aumento da atividade elétrica em todos os músculos nos pacientes do grupo SB. Qualitativamente observou-se equilíbrio entre os lados contralaterais e ipsilaterais após terapia tradicional.

O estudo produzido por Mazzetto et al. [2014] conclui que as alterações nos índices eletromiográficos de pacientes com DTM são maiores e que não possuem relação direta com queixas de dor, mas sim, que o mesmo se dá pela existência de um desequilíbrio na atividade muscular, informação esta útil para realização de procedimentos, encaminhamentos e terapias corretas voltadas a musculatura.

Stefani [2013] e Berretta et al. [2018] relatam que um dos propósitos da terapia fonoaudiológica no tratamento da DTM é a adequação do equilíbrio da musculatura mastigatória, desta forma, o aumento do repouso muscular no presente estudo significou uma efetuação do equilíbrio. Além do propósito já citado, a terapia fonoaudiológica proporciona o ajuste de tônus e mobilidade dos músculos, auxilia na postura em repouso de mandíbula e boca, diminuição da dor e de hábitos deletérios e na restauração das funções estomatognáticas, sendo benéfico à qualidade de vida.

Conforme os dados discutidos acima, os dois os grupos apresentaram características distintas, tendo o grupo CB demonstrado valores eletromiográficos diminuídos de repouso e o grupo SB aumento dos valores após intervenção. Ambos os grupos alcançaram equilíbrio, sem evidência estatística. O ocorrido demonstra que os pacientes dos dois grupos obtiveram ganhos com as terapias propostas.

Um dos questionamentos deste estudo foi com relação à forma de interpretação do repouso eletromiográfico muscular, pois, como já citado, a literatura o refere sendo passível de ser interpretado como a falta de ação elétrica, a baixa atividade eletromiográfica, ou se reflete o próprio tônus muscular [Rodrigues et al., 2006]. Neste estudo foi possível perceber que ao realizar exercícios terapêuticos voltados para DTM que propunham o relaxamento muscular os índices de repouso eletromiográficos sofreram alterações, o que nos remeteu a retomar o conceito de tônus muscular, sendo ele o estado natural de contração do músculo (Comitê de Motricidade Orofacial [2002]. O tônus apresenta propriedades como a inércia da extremidade, propriedades mecânico-elásticas e reflexo. Em repouso o tônus depende das propriedades intrínsecas do músculo, ou seja, localização, tamanho, função. O mesmo é controlado por motoneurônios gama que inervam as fibras dos fusos musculares. De fato, é um parâmetro difícil de ser medido, devido à complexidade de caracterizá-lo [Teixeira et al., 1998].

Por meio da palpação, se obtém um importante método de avaliação do tônus, assim como o exame eletromiográfico de superfície que demonstra grande proveito para averiguação dos músculos do sistema estomatognático. Pela análise do tônus é possível constatar a presença de flacidez assim como rigidez muscular. Pode-se constatar que a avaliação de tônus e mobilidade se completam, pois uma alteração de tônus pode levar a uma menor mobilidade [Gomes et al., 2002, Xavier et al., 2013].

5. CONCLUSÃO

Conclui-se apenas o grupo SB para o músculo masseter direito houve diferença estatisticamente significante, com os valores de repouso muscular aumentados após intervenção. Qualitativamente, também notou-se aumento dos valores eletromiográficos após terapia tradicional em todos os músculos deste grupo. Com relação ao grupo CB não foram

obtidos valores significativos, porém, houve mudança nos valores apresentando diminuição do repouso eletromiográfico após terapia.

O equilíbrio muscular foi considerado efetivo quando os valores entre os repouso musculares se tornaram próximos de forma ipsilateral e/ou contralateral. Qualitativamente o grupo SB apresentou equilíbrio muscular devido o aumento dos valores de repouso de forma contralateral e ipsilateral. No grupo CB pela diminuição dos valores de repouso, houve o equilíbrio muscular contralateral.

A partir das informações descritas, o repouso eletromiográfico muscular tende a apontar-se como resultado do tônus muscular de repouso. Sugere-se para as próximas pesquisas, ampliar a amostra de pacientes e incluir um questionário autorreferido de satisfação devido à propriocepção e sensação de relaxamento que a utilização da bandagem proporcionou nos pacientes.

REFERÊNCIAS

- Almeida F.L., Silva A.M.T., Correa E.C.R., Busanello A.G. Relação entre dor e atividade elétrica na presença de bruxismo. *Cefac* 2011; 13 (3): 399-406.
- Berreta F., Freitas, M.S., Kuntze M.M., Souza B.D.M. Atuação fonoaudiológica nas disfunções temporomandibulares: Um relato de experiência. *R. Eletr. de Extensão* 2018; 15 (28): 182-92.
- Celinski A.I., Cunali R.S., Bonotto D., Farias, A.C., Cunali P.F. Eletromiografia de superfície em disfunção temporomandibular: revisão sistemática. *Rev Dor* 2013; 2 (14): 147-50.
- Costa D.R., Pacetti G.A., Nicolau R.M. Transformada wavelet na análise do efeito da terapia LED sobre a atividade do músculo masseter em mulheres com disfunção temporomandibular. *Scientia Medica* 2018; 2 (28): 1-7.
- Dantas A.M.X., Santos E.J.L., Vilela R.M., Lucena L.B.S. Perfil epidemiológico de pacientes atendidos em um Serviço de Controle da Dor Orofacial. *Revista de Odontologia da Unesp* 2015; 44 (6): 313-19.
- Fassicollo C.E., Graciosa M.D., Graefling B.F., Ries, L.G. Temporomandibular dysfunction, myofascial, craniomandibular and cervical pain: effect on masticatory activity during rest and mandibular isometry. *Revista Dor* 2017; 18 (3): 250-54.
- Felício C.M, Ferreira C.L.P. Protocol of orofacial myofunctional evaluation with scores. *Int J. Pediatr Otorhinolaryngol* 2008; 7(3): 367-75.
- Felício C.M, Mazzetto M.O, Rodrigues da Silva M.A.M, Betaglioni C, Hotta T.H. A preliminar protocol for multi-professional centers for the determination of signs and symptoms of temporomandibular disorders. *Cranio* 2006; 24(4): 258-64.
- Fonoaudiologia, Sociedade Brasileira de. Comitê de Motricidade Orofacial. 2007. Disponível em: <socfono@sbfa.org.br>.
- Gomes I.V.D., Proença M.G., Limongi S.C.O. Avaliação e terapia da motricidade orofacial. In: FERREIRA, Leslie Piccoloto et al. *Temas de Fonoaudiologia*. 9. ed. São Paulo: Edições Loyola, 2002: 61-119.
- Hernandes N.C.D.J., Ribeiro L.L., Gomes C.F., Silva A.P., Dias V.F. Atuação fonoaudiológica em disfunção temporomandibular em dois casos: análise comparativa dos efeitos da terapia tradicional e o uso da bandagem terapêutica associada. *Distúrbios da Comunicação* 2017; 29 (2): 251- 61.
- Mazzetto M.O., Paiva G., Magri L.V., Melchior M.D.O., Rodrigues C.A. Frequency of electromyographic indices alterations in temporomandibular disorders and their correlation with pain intensity. *Revista Dor* 2014; 15 (2): 91-95.
- Motta L.J., Bussadori S.K., Godoy C.L.H., Gonzalez D.A.B. Disfunção Temporomandibular segundo o Nível de Ansiedade em Adolescentes. *Psicologia: Teoria e Pesquisa* 2015; 31 (3): 389-95.

Nardi V., Campos M.I.G., Campos P.S.F., Nascimento M.A. Eletromiografia e disfunção temporomandibular. *Revista de Ciências Médicas e Biológicas* 2010; 1 (9): 53-56.

Nascimento G.K.B.A.O., Cunha D.A., Lima L.M., Moraes K.J.R., Pernambuco L.A., Régis R.M.F.L., Silva H.J. Eletromiografia de superfície do músculo masseter durante a Mastigação: Uma revisão sistemática. *Cefac* 2012; 4 (14): 725-31.

Okeson J.P. Sinais e sintomas das desordens temporomandibulares. In: Okeson, J.P. Tratamento das desordens temporomandibulares e oclusão. 6. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2008: 133.

Pelicioli M., Myra R.S., Florianovicz V.C., Batista J.S. Physiotherapeutic treatment in temporomandibular disorders. *Revista Dor* 2017; 18 (4): 355-61.

Pernambuco L.A., Cunha R.A., Lins O., Leão J.C., Silva H.J. A eletromiografia de superfície nos periódicos nacionais em fonoaudiologia. *Cefac* 2010; 1 (14): 1-8.

Rodrigues A.M.M., Bérzin F., Siqueira V.C. Análise eletromiográfica dos músculos masseter e temporal na correção da mordida cruzada posterior. *R Dental Press Ortodon Ortop Facial* 2006; 3 (11): 55-62.

Santos N.C.C. Articulação temporomandibular: anatomia, dinâmica e disfunções temporomandibulares. 2010. 58 f. Monografia (Especialização) - Curso de Cirurgiã-dentista, Unesp.

Sassi F.C., Silva A.P., Santos R.K.S., Andrade C.R.F. Tratamento para disfunções temporomandibulares: uma revisão sistemática. *Audiology - Communication Research* 2018; 1(23): 1-13.

Silva A.P., Carvalho A.R.R., Sassi F.C., Andrade e Silva M.A. Os efeitos da bandagem elástica no músculo trapézio em adultos saudáveis. *Codas* 2019; 31 (5): 1-8.

Silva A.P., Escamez N.E.S., Júnior N.M., Andrade e Silva M.A.D. Método TherapyTaping®: bandagem elástica como recurso terapêutico na clínica fonoaudiológica. *Distúrbios Comunicação* 2014; 26 (4): 805-08.

Sordi C., Araújo B.L., Cardoso L.V.D., Correia L.A.V., Oliveira G.M., Silva S.S.S., César C.P.H.A.R. A bandagem elástica como recurso terapêutico para o controle da sialorreia: análise de sua eficácia. *Distúrbios da Comunicação* 2017; 29 (4): 663-72.

Stefani F.M. Estudo eletromiográfico do padrão de contração muscular da face de adultos. 2008. 105 f. Tese (Doutorado) - Curso de Doutor em Ciências, Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo.

Stefani S.M. Intervenção fonoaudiológica nas disfunções temporomandibulares. In: Novo tratado de fonoaudiologia/ editor Otacílio Lopes Filho, et al. 3ª ed. Barueri, SP: Manole, 2013. Teixeira L.F., Olney S.J., Brouwer B. Mecanismos e Medidas de Espasticidade. *Rev. Fisioter* 1998; 5 (1): 4-19.

Xavier I.C.T., Meija D.P.M. Protocolo de Avaliação Funcional Muscular na Paralisia Facial Periférica. 2013. 17 f. Monografia (Especialização) - Curso de Ortopedia, Faculdade Cambury.

Tabela 1: Comparação dos valores de repouso muscular do grupo com bandagem antes e após terapia (n=7 pessoas).

COM BANDAGEM							
Musc.	Pré Intervenção			Pós Intervenção			P. Valor
	Média μV	Desv. P	Mediana	Média μV	Desv. P	Mediana	
MD	1,75	0,98	1,29	1,63	0,64	1,36	0,735
ME	1,54	0,67	1,29	1,61	0,55	1,50	0,612
TD	2,92	1,88	2,12	2,25	1,60	1,61	0,176
TE	2,52	1,29	2,06	1,93	0,82	1,62	0,176

*Abreviações: MD (Masseter direito); ME (Masseter esquerdo); TD (Temporal direito); TE (temporal esquerdo); Musc. (Músculo); Desv.P. (Desvio padrão).

*Significância $P < 0,05$.

Tabela 2: Comparação dos valores de repouso muscular do grupo sem bandagem antes e após terapia (n=7 pessoas).

SEM BANDAGEM							
Pré Intervenção				Pós Intervenção			
Musc.	Média μ V	Desv.P	Mediana	Média μ V	Desv.P	Mediana	P. Valor
MD	1,48	0,75	1,32	2,84	1,42	2,31	0,043
ME	2,06	0,83	1,93	2,66	1,63	1,93	0,499
TD	2,16	1,14	2,40	2,90	1,75	2,82	0,091
TE	2,13	1,12	1,76	2,97	2,09	2,36	0,499

*Abreviações: MD (Masseter direito); ME (Masseter esquerdo); TD (Temporal direito); TE (temporal esquerdo); Musc. (Músculo); Desv.P. (Desvio padrão)

*Significância $P < 0,05$.

Tabela 3: Comparação dos grupos com e sem bandagem após terapia (n=14 pessoas).

PÓS INTERVENÇÃO							
Com Bandagem				Sem Bandagem			
Musc.	Média μ V	Desv. P.	Mediana	Média μ V	Desv. P.	Mediana	P.Valor
MD	1,63	0,64	1,36	2,84	1,42	2,31	0,110
ME	1,61	0,55	1,50	2,66	1,63	1,93	0,180
TD	2,25	1,60	1,61	2,90	1,75	2,82	0,338
TE	1,93	0,82	1,62	2,97	2,09	2,36	0,338

*Abreviações: MD (Masseter direito); ME (Masseter esquerdo); TD (Temporal direito); TE (temporal esquerdo); Musc. (Músculo); Desv.P. (Desvio padrão).

*Significância $P < 0,05$.

Gráfico 1: Comparação do repouso dos músculos contralaterais antes e após terapia com uso de bandagem. Abreviações: PRÉ MD (Pré terapia masseter direito); PRÉ ME (Pré terapia masseter esquerdo); PRÉ TD (Pré terapia temporal direito); PRÉ TE (Pré terapia temporal esquerdo); PÓS MD (Pós terapia masseter direito); PÓS ME (Pós terapia masseter esquerdo); PÓS TD (Pós terapia temporal direito); PÓS TE (Pós terapia temporal esquerdo).

Gráfico 2: Comparação do repouso muscular ipsilateral antes e após terapia sem uso de bandagem. Abreviações: PRÉ MD (Pré terapia masseter direito); PRÉ ME (Pré terapia masseter esquerdo); PRÉ TD (Pré terapia temporal direito); PRÉ TE (Pré terapia temporal esquerdo); PÓS MD (Pós terapia masseter direito); PÓS ME (Pós terapia masseter esquerdo); PÓS TD (Pós terapia temporal direito); PÓS TE (Pós terapia temporal esquerdo).

Gráfico 1: Comparação em μV do repouso dos músculos contralaterais antes e após terapia com uso de bandagem.

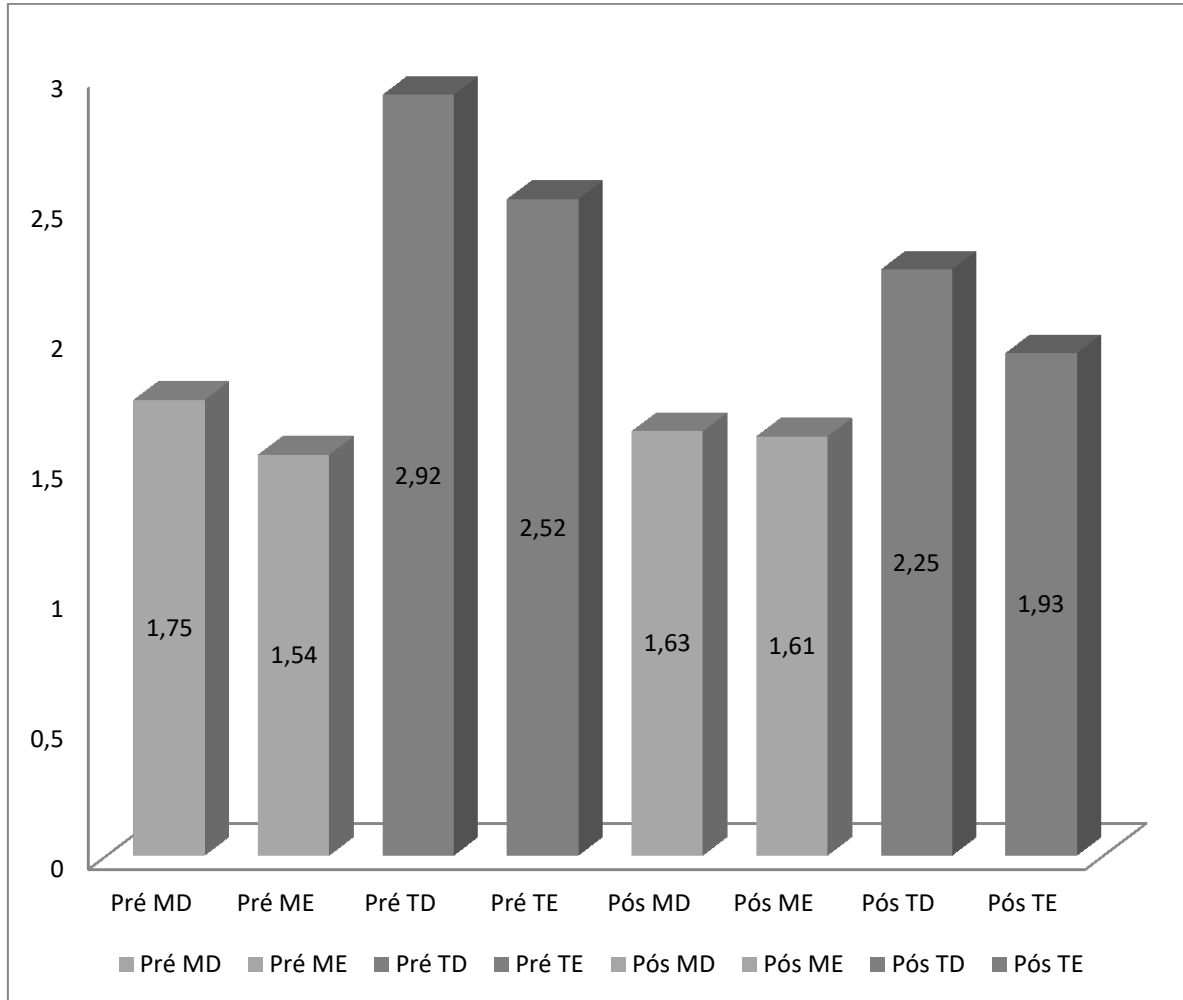
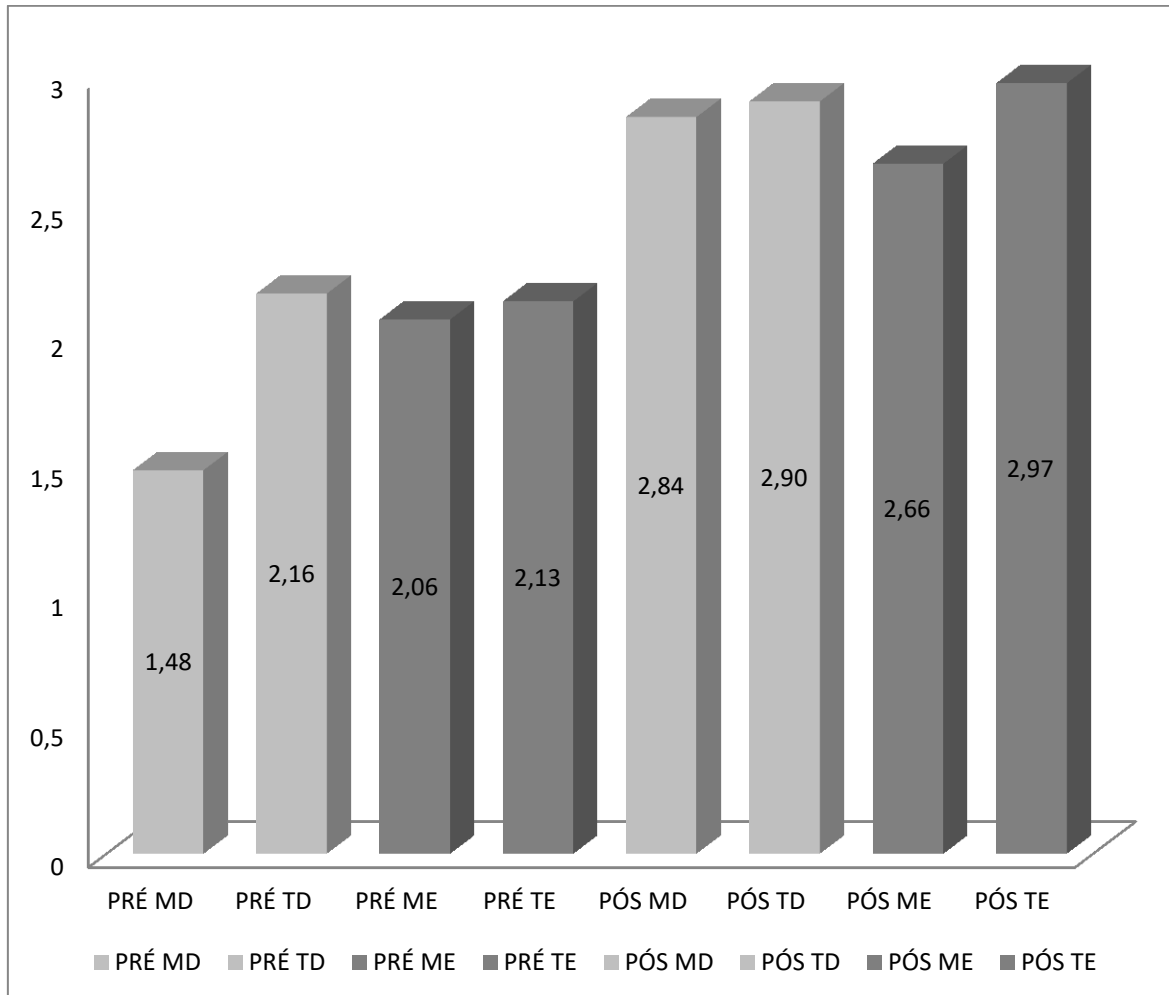


Gráfico 2: Comparação em μV do repouso muscular ipsilateral antes e após terapia sem uso de bandagem.



Guide for Authors

The *Journal of Electromyography and Kinesiology* aims to provide a single, authoritative forum for the publication of original research and clinical studies on muscle contraction and human motion through combined or separate mechanical and electrical detection techniques. Some of the key topics covered include: control of movement; muscle and nerve properties; electrical stimulation; sports and exercise; rehabilitation; muscle fatigue; joint biomechanics; motion analysis; measures of human performance; neuromuscular diseases; physiological modelling; posture and movement. The Journal welcomes the submission of original papers, reviews and letters to the Editors. The Journal will also publish book reviews and a calendar of forthcoming events. Please note that, at the discretion of the Editor in Chief, some papers may be accepted for online publication only.

Open Access

This journal offers authors two choices to publish their research;

1. Open Access

- Articles are freely available to both subscribers and the wider public with permitted reuse
- An Open Access publication fee is payable by authors or their research funder

2. Subscription

- Articles are made available to subscribers as well as developing countries and patient groups through our access programs (<http://www.elsevier.com/access>)
- No Open Access publication fee

All articles published Open Access will be immediately and permanently free for everyone to read and download. Permitted reuse is defined by your choice of one of the following Creative Commons user licenses:

Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivs (CC-BY-NC-ND): for non-commercial purposes, lets others distribute and copy the article, and to include in a collective work (such as an anthology), as long as they credit the author(s) and provided they do not alter or modify the article.

Creative Commons Attribution (CC-BY): available only for authors funded by organizations with which Elsevier has established an agreement. For a full list please see <http://www.elsevier.com/fundingbodies>

Elsevier has established agreements with funding bodies. This ensures authors can comply with funding body Open Access requirements, including specific user licenses, such as CC-BY. Some authors may also be reimbursed for associated publication fees. <http://www.elsevier.com/fundingbodies>

To provide Open Access, this journal has a publication fee which needs to be met by the authors or their research funders for each article published Open Access. Your publication choice will have no effect on the peer review process or acceptance of submitted articles. The Open Access publication fee for this journal is **\$3000 USD**, excluding taxes.

Learn more about Elsevier's pricing policy <http://www.elsevier.com/openaccesspricing>

Authors can share their research in a variety of different ways and Elsevier has a number of green open access options available. We recommend authors see our green open access page for further information (<http://elsevier.com/greenopenaccess>). Authors can also self-archive their manuscripts immediately and enable public access from their institution's repository after an embargo period. This is the version that has been accepted for publication and which typically includes author-incorporated changes suggested during submission, peer review and in editor-author communications. Embargo period: For subscription articles, an appropriate amount of time is needed for journals to deliver value to subscribing customers before an article becomes freely available to the public. This is the embargo period and begins from the publication date of the issue your article appears in. This journal has an embargo period of 12 months.

PUBLICATION CONDITION

A manuscript submitted to this journal can only be published if it (or a similar version) has not been published and will not be simultaneously submitted or published elsewhere. A violation of this condition is considered as fraud, and will be answered by appropriate sanctions against all authors. Two manuscripts are considered similar if their subjects concern the same hypothesis, question or goal, addressed with the same scientific methodology.

REFEREEING

All contributions are read by two or more referees to ensure both accuracy and relevance, and amendments to the script may thus be required before final acceptance. On acceptance, contributions are subject to editorial amendment to suit house style.

AUTHORSHIP

All authors should have made substantial contributions to all of the following: (1) the conception and design of the study, or acquisition of data, or analysis and interpretation of data, (2) drafting the article or revising it critically for important intellectual content, (3) final approval of the version to be submitted.

CHANGES TO AUTHORSHIP

This policy concerns the addition, deletion, or rearrangement of author names in the authorship of accepted manuscripts:

Before the accepted manuscript is published in an online issue: Requests to add or remove an author, or to rearrange the author names, must be sent to the Journal Manager from the corresponding author of the accepted manuscript and must include: (a) the reason the name should be added or removed, or the author names rearranged and (b) written confirmation (e-mail, fax, letter) from all authors that they agree with the addition, removal or rearrangement. In the case of addition or removal of authors, this includes confirmation from the author being added or removed. Requests that are not sent by the corresponding author will be forwarded by the Journal Manager to the corresponding author, who must follow the procedure as described above. Note that: (1) Journal Managers will inform the Journal Editors of any such requests and (2) publication of the accepted manuscript in an online issue is suspended until authorship has been agreed.

After the accepted manuscript is published in an online issue: Any requests to add, delete, or

rearrange author names in an article published in an online issue will follow the same policies as noted above and result in a corrigendum.

ACKNOWLEDGEMENT OF OTHER CONTRIBUTORS

All contributors who do not meet the criteria for authorship as defined above should be listed in an acknowledgements section. Examples of those who might be acknowledged include a person who provided purely technical help, writing assistance, or a department chair who provided only general support. Authors should disclose whether they had any writing assistance and identify the entity that paid for this assistance.

CONFLICT OF INTEREST

"Conflict of interest statement" all authors must disclose any financial and personal relationships with other people or organisations that could inappropriately influence (bias) their work. Examples of potential conflicts of interest include employment, consultancies, stock ownership, honoraria, paid expert testimony, patent applications/registrations, and grants or other funding. If there are no conflicts of interest, the authors should state there are none.

ROLE OF THE FUNDING SOURCE

All sources of funding should be declared as an acknowledgement at the end of the text. Authors should declare the role of study sponsors, if any, in the study design, in the collection, analysis and interpretation of data; in the writing of the manuscript; and in the decision to submit the manuscript for publication. If the study sponsors had no such involvement, the authors should so state.

PREPARATION OF SCRIPTS

All publications will be in English. Authors whose 'first' language is not English should arrange for their manuscripts to be written in idiomatic English before submission. Please also ensure that your manuscript has been thoroughly checked for errors **prior** to submission.

Language Editing: International Science Editing and Asia Science Editing can provide English language and copyediting services to authors who want to publish in scientific, technical and medical journals and need assistance *before* they submit their article or, it is accepted for publication. Authors can contact these services directly: International Science Editing <http://www.internationalscienceediting.com> and Asia Science Editing <http://www.asiascienceediting.com> or, for more information about language editing services, please visit our [Support Center](#). Please note Elsevier neither endorses nor takes responsibility for any products, goods or services offered by outside vendors through our services or in any advertising. For more information please refer to our terms & conditions <http://www.elsevier.com/termsconditions>.

You should have your contribution typed in double-line spacing, on one side only of A4 paper. Do not underline anything and leave wide margins. Please also add line numbers to your submitted manuscript (e.g. 5, 10, 15 etc.) and number every page.

EMG data should be collected and presented according to the 'Standards for Reporting EMG Data' printed at the back of each issue of this journal.

All authors should sign a cover note to acknowledge that they have read, and approve of, the content of the manuscript as submitted.

SUBMISSIONS

Authors are requested to submit their original manuscript and figures online via <https://www.evise.com/evise/jrnl/JEK>. This is the Elsevier web-based submission and review system. You will find full instructions located on this site. Please follow these guidelines to prepare and upload your article. Once the uploading is done, the system automatically creates an electronic pdf proof, which is then used for reviewing. All correspondence, including notification of the Editor's decision and requests for revisions, will be managed via this system. Paper copies and email submissions are also currently accepted. Please submit to:

For the Americas, Europe, Africa and the Middle East:

Professor M. Solomonow, Professor & Director, Bioengineering Division & Musculoskeletal Disorders Research Laboratory, University of Colorado Health Sciences Center, Mailstop 8343, PO Box 6511, Aurora, CO., 80045, USA; Tel.: (303) 724-0383, Fax: (303) 724-0394

For the Far East and Australia:

Professor T. Moritani, Laboratory of Applied Physiology, The Graduate School of Environmental Studies, Kyoto University, Sakyo-ku, Kyoto 606, Japan; Tel: 81 75 753 6888, Fax: 81 75 753 6734

No page charges are made to authors for material published.

Arrangement of papers

JEK now accepts original articles within a word limit of 5,000 words (including title page, abstract, text, references & figure legends). Reviews and special articles (keynote lectures or a Special issue articles) are exempted from this limit.

You should arrange your contribution in the following order:

1. Title page including the article title, author(s), affiliation(s), keywords and one author identified for correspondence
2. A 200 word abstract outlining the purpose, scope and conclusions of the paper
3. The text, suitably divided under headings
4. Acknowledgements (if any)
5. References
6. Tables (each on separate sheet)

7. Captions to illustrations (grouped on a separate sheet or sheets)

8. Illustrations, each on a separate sheet containing no text.

All submissions should be accompanied by a declaration signed by each author that the paper has not been previously published or submitted for consideration elsewhere.

TEXT

Subdivide your paper in the simplest way possible, consistent with clarity using the standard format of introduction, methods, results and discussion.

TABLES

Number tables consecutively throughout the paper (with Arabic numerals) referring to them in the text as Table 1, Table 2 etc. with a caption at the top of each table. Avoid the use of vertical rules. Tables should not duplicate results presented in graphs.

ILLUSTRATIONS

All illustrations should be identified with the author's name and figure number marked in pencil.

Line illustrations

Articles may be published more quickly if illustrations are supplied to the required standards, authors should not be deterred if they are unable to meet these standards as illustrations can be redrawn in-house. The originals must be supplied on separate sheets, with two photocopies. Illustrations will be reduced in size photographically, typically to fit one or two columns of the journal and this should be borne in mind to ensure that lines and lettering remain clear when reduced. If you label the original illustrations do so in black ink using a suitable stencil. Lower case letters should be used throughout, with an initial capital letter for the first word only. If suitable stencils are unavailable label a photocopy, not the original illustrations, and our studio will complete the work to the correct standard. If your illustrations are computer-generated follow the lettering standards as above and supply the blackest possible laser printout.

For full instructions on the electronic submission of artwork, please visit: <https://www.evise.com/evise/jrnl/JEK>.

Graphs

The minimum amount of descriptive text should be used on graphs and drawings (label curves, points, etc. with single-letter symbols). Descriptive matter should be placed in the figure caption. Scale grids should not be used in graphs, unless required for actual measurements. Graph axes should be labelled with variables written out in full, along the length of the axes, with the unit in parentheses (for example, Time(s)). A table is usually more satisfactory for recording data.

Photographs

Supply glossy, black and white, unmounted prints or 35 mm transparencies, plus two photocopies. A scale, where appropriate, should be marked on the photographs or included in the caption.

Colour Illustrations

If, together with your accepted article, you submit usable colour figures then Elsevier will ensure, at no additional charge, that these figures will appear in colour on the web (e.g., ScienceDirect and other sites) regardless of whether or not these illustrations are reproduced in colour in the printed version. For colour reproduction in print, you will receive information regarding the costs from Elsevier after receipt of your accepted article. For further information on the preparation of electronic artwork, please see <https://www.evise.com/evise/jrnl/JEK>. Please note: Because of the technical complications which can arise by converting colour figures to 'grey scale' (for the printed version should not opt for colour in print) please submit in addition usable black and white prints corresponding to all the colour illustrations. Submit colour illustrations as original photographs high-quality computer prints or transparencies, close to the size expected in publication, or as 35 mm slides. Polaroid colour prints are not suitable.

REFERENCES

The reference list should be constructed alphabetically. Where more than one reference has the same first author, use the next named author to construct the list alphabetically. For identical author groups, list the references by date. References should be cited in the text using the first author name plus the year of the paper, eg Solomonow et al, 2004, in square brackets. References should be in the following form:

Journal article

Paivio A, Jansen B, Becker LJ. Comparisons through the mind's eye. *Cognition* 1975;37(2):635-47

Book

Strunk W, White EB. *The elements of style*. 3rd ed. New York: Macmillan, 1979

Article or chapter in edited book

Gurman AS, Kniskern DP. Family therapy outcome research: knowns and unknowns. In: Gurman AS, Kniskern DP, editors. *Handbook of family therapy*. New York: Brunner/Mazel, 1981:742-75.

Please ensure that references are complete, in that they include where relevant, author's name, article or book title, volume and issue number, publisher, year and page reference. Journal titles should appear in full.

For reference style 2 Harvard:

[dataset] Oguro, M., Imahiro, S., Saito, S., Nakashizuka, T., 2015. Mortality data for Japanese oak wilt disease and surrounding forest compositions. Mendeley Data, v1.
<http://dx.doi.org/10.17632/xwj98nb39r.1>.

Data References

This journal encourages you to cite underlying or relevant datasets in your manuscript by citing them in your text and including a data reference in your Reference List. Data references should include the following elements: author name(s), dataset title, data repository, version (where available), year, and global persistent identifier. Add [dataset] immediately before the reference so we can properly identify it as a data reference. This identifier will not appear in your published article.

UNITS AND ABBREVIATIONS

SI units and their accepted abbreviations should be used.

RANDOMISED CONTROLLED TRIALS

All randomised controlled trials submitted for publication in the journal should include a completed Consolidated Standards of Reporting Trials (CONSORT) flow chart. Please refer to the CONSORT statement website at <http://www.consort-statement.org> for more information. The Journal of Electromyography and Kinesiology has adopted the proposal from the International Committee of Medical Journal Editors (ICMJE) which require, as a condition of consideration for publication of clinical trials, registration in a public trials registry. Trials must register at or before the onset of patient enrolment. The clinical trial registration number should be included at the end of the abstract of the article. For this purpose, a clinical trial is defined as any research project that prospectively assigns human subjects to intervention or comparison groups to study the cause-and-effect relationship between a medical intervention and a health outcome. Studies designed for other purposes, such as to study pharmacokinetics or major toxicity (e.g. phase I trials) would be exempt. Further information can be found at <http://www.icmje.org>.

ETHICS

Work on human beings that is submitted to the Journal should comply with the principles laid down in the Declaration of Helsinki; Recommendations guiding physicians in biomedical research involving human subjects. Adopted by the 18th World Medical Assembly, Helsinki, Finland, June 1964, amended by the 29th World Medical Assembly, Tokyo, Japan, October 1975, the 35th World Medical Assembly, Venice, Italy, October 1983, and the 41st World Medical Assembly, Hong Kong, September 1989. The manuscript should contain a statement that the work has been approved by the appropriate ethical committees related to the institution(s) in which it was performed and that subjects gave informed consent to the work. Studies involving experiments with animals must state that their care was in accordance with institution guidelines. Patients' and volunteers' names, initials, and hospital numbers should not be used.

CHECKLIST

Have you told readers, at the outset, what they might gain by reading your paper?

Have you made the aim of your work clear?

Have you explained the significance of your combination?

Have you set your work in the appropriate context by giving sufficient background (including a complete set of relevant references) to your work?

Have you addressed the question of practicality and usefulness?

Have you identified future developments that may result from your work?

Have you structured your paper in a clear and logical fashion?

COPYRIGHT

Upon acceptance of an article, authors will be asked to sign a "Journal Publishing Agreement" (for more information on this and copyright see <https://www.evise.com/evise/jrnl/JEK>. Acceptance of the agreement will ensure the widest possible dissemination of information. An e-mail (or letter) will be sent to the corresponding author confirming receipt of the manuscript together with a "Journal Publishing Agreement" form. If excerpts from other copyrighted works are included, the author(s) must obtain written permission from the copyright owners and credit the source(s) in the article. Elsevier has preprinted forms for use by authors in these cases : contact Elsevier's Rights Department, Philadelphia, PA, USA: Tel. (+1) 215 238 7869; Fax (+1) 215 238 2239; e-mail healthpermissions@elsevier.com . Requests may also be completed online via the Elsevier homepage (<http://www.elsevier.com/locate/permissions>).

PROOFS

One set of page proofs in PDF format will be sent by e-mail to the corresponding author (if we do not have an e-mail address then paper proofs will be sent by post). Elsevier now sends PDF proofs which can be annotated; for this you will need to download Adobe Reader version 7 available free from <http://www.adobe.com/products/acrobat/readstep2.html>. Instructions on how to annotate PDF files will accompany the proofs. The exact system requirements are given at the Adobe site: <http://www.adobe.com/products/acrobat/acrrsystemreqs.html#70win>. If you do not wish to use the PDF annotations function, you may list the corrections (including replies to the Query Form) and return to Elsevier in an e-mail. Please list your corrections quoting line number. If, for any reason, this is not possible, then mark the corrections and any other comments (including replies to the Query Form) on a printout of your proof and return by fax, or scan the pages and e-mail, or by post. Please use this proof only for checking the typesetting, editing, completeness and correctness of the text, tables and figures. Significant changes to the article as accepted for publication will only be considered at this stage with permission from the Editor. We will do everything possible to get your article published quickly and accurately. Therefore, it is important to ensure that all of your corrections are sent back to us in one communication: please check carefully before replying, as inclusion of any subsequent corrections cannot be guaranteed. Proofreading is solely your responsibility. Note that Elsevier may proceed with the publication of your article if no response is received.

OFFPRINTS

The corresponding author, at no cost, will be provided with a PDF file of the article via e-mail or, alternatively, 25 free paper offprints. The PDF file is a watermarked version of the published article and includes a cover sheet with the journal cover image and a disclaimer outlining the terms and conditions of use. Additional paper offprints can be ordered by the authors. An order form with prices will be sent to the corresponding author.

PREPARATION OF SUPPLEMENTARY DATA

Elsevier now accepts electronic supplementary material to support and enhance your scientific research. Supplementary files offer the author additional possibilities to publish supporting applications, movies, animation sequences, high-resolution images, background datasets, sound clips and more. Supplementary files supplied will be published online alongside the electronic version of your article in Elsevier web products, including ScienceDirect: <http://www.sciencedirect.com>. In order to ensure that your submitted material is directly usable, please ensure that data is provided in one of our recommended file formats. Authors should submit the material in electronic format together with the article and supply a concise and descriptive caption for each file. For more detailed instructions please visit: <https://www.elsevier.com/elsevier/jrnl/JEK>.

RESEARCH DATA This journal encourages and enables you to share data that supports your research publication where appropriate, and enables you to interlink the data with your published articles. Research data refers to the results of observations or experimentation that validate research findings. To facilitate reproducibility and data reuse, this journal also encourages you to share your software, code, models, algorithms, protocols, methods and other useful materials related to the project.

Below are a number of ways in which you can associate data with your article or make a statement about the availability of your data when submitting your manuscript. If you are sharing data in one of these ways, you are encouraged to cite the data in your manuscript and reference list. Please refer to the "References" section for more information about data citation. For more information on depositing, sharing and using research data and other relevant research materials, visit the [research data](#) page.

Data linking If you have made your research data available in a data repository, you can link your article directly to the dataset. Elsevier collaborates with a number of repositories to link articles on ScienceDirect with relevant repositories, giving readers access to underlying data that give them a better understanding of the research described.

There are different ways to link your datasets to your article.

When available, you can directly link your dataset to your article by providing the relevant information in the submission system. For more information, visit the [database linking page](#). For [supported data repositories](#) a repository banner will automatically appear next to your published article on ScienceDirect.

In addition, you can link to relevant data or entities through identifiers within the text of your manuscript, using the following format: Database: xxxx (e.g., TAIR: AT1G01020; CCDC: 734053; PDB: 1XFN).

Mendeley Data This journal supports Mendeley Data, enabling you to deposit any research data (including raw and processed data, video, code, software, algorithms, protocols, and methods) associated with your manuscript in a free-to-use, open access repository. During the submission process, after uploading your manuscript, you will have the opportunity to upload your relevant datasets directly to *Mendeley Data*. The datasets will be listed and directly

accessible to readers next to your published article online.
For more information, visit the [Mendeley Data for journals page](#).

Data statement To foster transparency, we encourage you to state the availability of your data in your submission. This may be a requirement of your funding body or institution. If your data is unavailable to access or unsuitable to post, you will have the opportunity to indicate why during the submission process, for example by stating that the research data is confidential. The statement will appear with your published article on ScienceDirect. For more information, visit the [Data statement](#) page.

AUTHOR ENQUIRIES

For enquiries relating to the submission of articles (including electronic submission where available) please visit: <https://www.evise.com/evise/jrnl/JEK>. Contact details for questions arising after acceptance of an article, especially those relating to proofs, are provided after registration of an article for publication.