SANDRA VALÉRIA RANCAN

**ANÁLISE ELETROMIOGRÁFICA DOS MÚSCULOS
TEMPORAL E MASSETER E FORÇA DE MORDIDA EM INDIVÍDUOS
COM DISFUNÇÃO TEMPOROMANDIBULAR MUSCULAR
ANTES E APÓS TRATAMENTO COM ACUPUNTURA**

Dissertação de Mestrado apresentada à
Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto
da Universidade de São Paulo, como parte
dos requisitos para obtenção do grau de
Mestre em Biologia Oral.

Orientadora: Profa. Dra. Simone Cecílio Hallak Regalo

**Ribeirão Preto
2008**

FICHA CATALOGRÁFICA

Rancan, Sandra Valéria

Análise eletromiográfica dos músculos temporal e masseter e força de mordida em indivíduos com disfunção temporomandibular muscular antes e após tratamento com acupuntura. Ribeirão Preto, 2008.

147 p.; 30cm

Dissertação de Mestrado, apresentada à Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto/USP – Área de concentração: Biologia Oral.

Orientadora: Regalo, Simone Cecílio Hallak.

1. Eletromiografia. 2. Acupuntura 3. Disfunção Temporomandibular. 4. Força de Mordida.

SANDRA VALÉRIA RANCAN

**ANÁLISE ELETROMIOGRÁFICA DOS MÚSCULOS
TEMPORAL E MASSETER E FORÇA DE MORDIDA EM INDIVÍDUOS
COM DISFUNÇÃO TEMPOROMANDIBULAR MUSCULAR
ANTES E APÓS TRATAMENTO COM ACUPUNTURA**

Data da defesa: 09/maio/2008

Banca Examinadora

Prof. Dr. Flavio Fava de Moraes

Julgamento: _____ Assinatura: _____

Prof. Dr. Mathias Vitti

Julgamento: _____ Assinatura: _____

Profa. Dra. Simone Cecílio Hallak Regalo

Julgamento: _____ Assinatura: _____

Dedico este Trabalho

Aos meus pais, Mario Aparecido Rancan (in memorian) e Iracema Rancan. Na simplicidade criaram com muita dificuldade seus filhos, e ensinaram que com honestidade, dignidade, e esforço, podemos conquistar bem mais do que sonháramos. Do alto de sua grande humildade tiveram a sabedoria maior de nos amar, e assim nos fazer pessoas de bem.

Ao meu irmão, Alberto sua esposa Regina e os filhos, sobrinhos queridos, Daniela, Flávia e Alberto: família, o maior patrimônio que se pode ter. Desde sempre o incentivo, a força impulsionadora, o apoio necessário; os conselhos, as críticas, mas acima de tudo a preocupação reveladora do afeto e do bem querer, ajudando-me a crescer, e a ser alguém melhor.

À minha filha Thaiza Rancan Ferreira da Costa, minha maior professora. Desde a gestação me ensinou o amor que supera todos os limites, e me ensina a cada instante o valor da vida, nas risadas gostosas, nas teimosias, nas sapequices, na beleza interior e exterior, no olhar que diz mais que as palavras, e nos abraços apertados que expressam muito do amor incondicional.

À toda minha família, consangüínea e por afinidade, sempre respeitadora e incentivadora.

Ao meu companheiro Wanderley Ferreira da Costa, cúmplice das aventuras e desventuras. Se alguém é responsável por aquilo que cativa, que dizer para você? Você é o grande responsável pelas emoções dos últimos 22 anos, compartilhadas passo a passo. Você me fez chegar até aqui, com seu exemplo de vida, seu estímulo, seu companheirismo. O tempo nos ensina que somos sim, bem maiores que os nossos sonhos, e que construímos bem mais que imaginamos um dia. Só um grande amor pode produzir tais frutos.

"Eu caminho devagar, mas nunca para trás."

Abraham Lincoln

Agradecimentos Especiais

Agradeço a *Deus*,

sempre e por tudo.

À minha orientadora, Profa. Dra. Simone Cecílio Hallak Regalo,

ser humano e profissional de caráter inquestionável. Transmissora de valores realmente importantes. Modelo a ser seguido na dedicação e determinação. Faz-me perceber o quão importante é a verdadeira amizade, o quão importante é seguir sempre, e, independente das dificuldades, manter a cabeça erguida, o sorriso aberto e a gentileza. Obrigada pela paciência em ensinamentos científicos e de vida, por todo momento de oportunidade de crescer na vida acadêmica e pessoal, pela persistência e acolhida, mas principalmente, obrigada por me fazer acreditar que eu conseguiria, e me ajudar a alcançar a meta. Deus te abençoe sempre.

“O valor das coisas não está no tempo em que elas duram, mas na intensidade com que acontecem. Por isso existem momentos inesquecíveis, coisas inexplicáveis e pessoas incomparáveis.”

Fernando Pessoa

Ao **Prof. Dr. Mathias Vitti**, pioneiro na área de Eletromiografia no Brasil. Ser humano respeitado e respeitador. Com sua docilidade e paternalismo apoiou, incentivou, aconselhou e ajudou. Obrigada pela convivência, tornando-me possível dizer que tive a honra de conhecer tão nobre pesquisador e pessoa humana.

À **Profa Dra.ª Selma Siéssere**, pelas conversas francas, que ajudaram na caminhada, e pela grande paciência me ensinando com simpatia alguns truques no computador.

À **Dra.ª Solange Aparecida Bataglion**, profissional que dedica-se ao próximo com carinho, atenção, competência, e que através da aplicação da acupuntura em sua essência e totalidade, proporcionou alívio de dores e melhora na qualidade de vida aos indivíduos que participaram desse estudo.

Ao **Prof. Dr. Ricardo Faria Ribeiro**, responsável pelo projeto Brasil Sorridente, “meu chefe”. Sua confiança em meu trabalho proporcionou-me a oportunidade de cumprir os créditos necessários para a pós-graduação. Incentivou-me à medida que acreditou que eu cumpriria fielmente com minhas funções junto ao serviço de atendimento aos pacientes na Clínica de Especialidades Odontológicas.

Aos **companheiros do grupo de casais em segunda união, Renata e Fernando, Maristela e Henrique, Silvia e Guedes** grandes amigos na fé, e ao nosso “**Paistor**” **Pe. Kleber**, que através de suas orações muito me ajudaram a cumprir essa jornada.

À mestrandia **Rosaly Facioli Homem de Mello**, amiga no curso e na fé católica, pelos momentos compartilhados, em que descobrimos as dificuldades de se fazer pós graduação depois dos quarenta, com tantas responsabilidades paralelas.

Aos demais mestrandos, especialmente **os companheiros da primeira turma da área de Biologia Oral, Ana Paula, Ângelo, Cristiano, Edmilson**, pela convivência, respeito e amizade.

À doutoranda **Carla Moreto Santos**, pelo apoio e sugestões, sempre disposta a colaborar, mostrando opções facilitadoras e conscientes. Sua jovialidade alegra nossa equipe.

Ao **Prof. Dr. Jaime Eduardo Cecílio Hallak**, pela atenção e contribuição na análise dos dados desse trabalho.

Aos técnicos **Paulo Batista de Vasconcelos e Luiz Gustavo de Sousa**, companheiros no Laboratório de Eletromiografia, sempre dispostos a trabalhar e colaborar com presteza educação e gentileza.

A todos os **colegas do Laboratório de Eletromiografia**, companheiros nesse entusiástico ambiente de pesquisa.

Ao funcionário **Hermano Teixeira Machado**, cujo profissionalismo produziu as fotos que enriquecem esse trabalho, pela atenção, disponibilidade e gentileza sempre.

Ao programa de **Pós-Graduação em Biologia Oral**, na pessoa do **Prof. Dr. Osvaldo Luiz Bezzon**, pessoa de coragem, determinada, sempre incentivando e apoiando o crescimento profissional.

Às secretárias **Filomena Lelli Placciti, Lucimeire Resende Ribeiro, Rosângela Aparecida da Silva Troca Nascimento, Regiane de Cássia Tirado Damasceno e Ana Paula Xavier** pela atenção e cordialidade.

Às funcionárias da Seção de Pós-Graduação, **Regiane Cristina Moi Sacilotto** e **Izabel Cristina Galino Sola**, pela simpática atenção dispensada em todos os momentos.

Ao funcionário **Ademir Aparecido Gaspar**, ótimo profissional, sempre solidário. Pela colaboração nas muitas vezes em que precisei de sua ajuda.

À funcionária **Luciene** pela sua iniciativa e competência. Com seu carinho me apoiou e cobriu minha ausência em casa.

Aos **voluntários** dessa pesquisa, sem os quais esse estudo não teria sido possível.

Ao **time** que participou na implantação e funcionalidade da clínica de atendimento para esses indivíduos, **Profa. Dra. Marisa Semprini, Prof. Dr. César Bataglion, Profa. Dra. Takami Hirono Hotta**, e à **cirurgiã-dentista Odinê Bechara**.

Ao **Prof.Dr. Osvaldo Merege Vieira Neto**, pela grande colaboração na revisão deste trabalho.

Finalmente, **a todos** que de algum modo contribuíram nessa conquista.

**Meu agradecimento sincero é da melhor forma que sei fazer:
minhas orações diárias por todos.**

“O homem paciente resiste até o momento oportuno, e será recompensado no final com a alegria.”

Eclesiástico: 1,20

SUMÁRIO

	Página
LISTA DE TABELAS	
LISTA DE FIGURAS	
RESUMO	
ABSTRACT	
1. INTRODUÇÃO.....	17
2. REVISÃO DA LITERATURA.....	20
3. PROPOSIÇÃO.....	61
4. MATERIAL E MÉTODO.....	63
5. RESULTADOS.....	73
6. DISCUSSÃO.....	94
7. CONCLUSÕES.....	109
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	111
ANEXOS.....	142

LISTA DE TABELAS

	Página
Tabela 1: Valores médios eletromiográficos normalizados (RMS) e erro-padrão (teste- <i>t</i>) coletados durante a condição clínica de Repouso.....	75
Tabela 2: Valores médios eletromiográficos normalizados (RMS) e erro-padrão (teste- <i>t</i>) coletados durante a condição clínica de Apertamento Dental com Parafilme.....	77
Tabela 3: Valores médios eletromiográficos normalizados (RMS) e erro-padrão (teste- <i>t</i>) coletados durante a condição clínica de Protrusão.....	79
Tabela 4: Valores médios eletromiográficos normalizados (RMS) e erro-padrão (teste- <i>t</i>) coletados durante a condição clínica de Lateralidade Direita	81
Tabela 5: Valores médios eletromiográficos normalizados (RMS) e erro-padrão (teste- <i>t</i>) coletados durante a condição clínica de Lateralidade Esquerda.....	83
Tabela 6: Valores médios eletromiográficos normalizados (RMS) e erro-padrão (teste- <i>t</i>) coletados durante a condição clínica de Mastigação com Parafilme.....	85
Tabela 7: Valores médios eletromiográficos normalizados (RMS) e erro-padrão (teste- <i>t</i>) coletados durante a condição clínica de Mastigação de Amendoins.....	87

Tabela 8:	Valores médios eletromiográficos normalizados (RMS) e erro-padrão (teste- t) coletados durante a condição clínica de Mastigação de Uvas Passas.....	89
Tabela 9:	Valores médios eletromiográficos normalizados (RMS) e erro-padrão (teste- t) coletados durante a Força de Mordida Máxima na região de Molares Direito e Esquerdo.....	91
Tabela 10:	Valores da escala visual analógica (VAS) antes e após o tratamento com acupuntura.....	92
Tabela 11:	Valores do teste- t da escala visual analógica (VAS) antes e após o tratamento com acupuntura.....	93

LISTA DE FIGURAS

	Página
Figura 1: Eletromiógrafo no laboratório de Eletromiografia e Diagnóstico Oclusal Computadorizado “Prof. Dr. Mathias Vitti” do Departamento de Morfologia, Estomatologia e Fisiologia da Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo.....	65
Figura 2: Myosystem – BR1 – DataHominis Tecnologia Ltda	67
Figura 3: Eletrodos ativos de superfície.....	67
Figura 4: Eletrodo circular de aço inoxidável (referência terra).....	67
Figura 5: Parafilme - folha de parafina (Parafilm M®) que foi dobrada (18x17x4mm, peso 245mg).....	68
Figura 6: Eletrodos de superfície e de referência posicionados.....	69
Figura 7: Dinamômetro IDDK Kratos.....	70
Figura 8: Dinamômetro IDDK Kratos posicionado na região de molar durante o exame.....	71
Figura 9: Médias eletromiográficas normalizadas antes e após tratamento com acupuntura para a condição clínica de Repouso.....	74
Figura 10: Médias eletromiográficas normalizadas antes e após tratamento com acupuntura para a condição clínica de Apertamento Dental com Parafilme.....	76

Figura 11: Médias eletromiográficas normalizadas antes e após tratamento com acupuntura para a condição clínica de Protrusão.....	78
Figura 12: Médias eletromiográficas normalizadas antes e após tratamento com acupuntura para a condição clínica de Lateralidade Direita.....	80
Figura 13: Médias eletromiográficas normalizadas antes e após tratamento com acupuntura para a condição clínica de Lateralidade Esquerda.....	82
Figura 14: Médias eletromiográficas normalizadas antes e após tratamento com acupuntura para a condição clínica de Mastigação com Parafilme.....	84
Figura 15: Médias eletromiográficas normalizadas antes e após tratamento com acupuntura para a condição clínica de Mastigação de Amendoins.....	86
Figura 16: Médias eletromiográficas normalizadas antes e após tratamento com acupuntura para a condição clínica de Mastigação de Uvas Passas.....	88
Figura 17: Valores Médios da Força de Mordida Máxima na região de Molar Direito ante e após acupuntura.....	90
Figura 18: Valores médios da Força de Mordida Máxima na região de Molar Esquerdo antes e após acupuntura.....	91

RESUMO

O protocolo de atendimento aos indivíduos com dor orofacial, incluindo as disfunções temporomandibulares (DTMs), varia de acordo com o nível de comprometimento das estruturas, com a sintomatologia clínica e o tempo de instalação do problema. Tratamentos conservadores e reversíveis, tais como modificação de comportamento, terapia física, medicações e aparelhos ortopédicos funcionais são indicados para o cuidado inicial de quase todas as disfunções.

As opções conservadoras de tratamento incluem: educação do paciente e autocuidados, agentes farmacológicos, terapia física e agentes físicos como a eletroterapia, o ultra-som e a acupuntura. Nos últimos anos, o interesse pelo uso da acupuntura na Odontologia tem aumentado, pois, a teoria do portão para controle da dor e o sistema de liberação de endorfinas, mecanismos fisiológicos envolvidos na acupuntura, têm sido demonstrados em pesquisas com animais e humanos. Com esta proposta de investigação científica pode-se comparar o que ocorre no processo da atividade elétrica dos músculos mastigadores em indivíduos portadores de disfunção temporomandibular muscular submetidos a tratamento com acupuntura.

O objetivo deste trabalho é analisar e descrever as características funcionais dos músculos temporais e masseteres de pacientes portadores de disfunções temporomandibulares musculares e realizar um estudo comparativo da atividade eletromiográfica desses músculos e da força de mordida máxima, antes e após terapia com dez sessões de acupuntura, realizadas uma vez por semana. Os pontos de agulhamento da acupuntura foram IG4, E6, E7, B2, VB14, VB20, ID18, ID19, F3, E36, VB34, E44, R3, HN3. Para a análise eletromiográfica foi utilizado o eletromiógrafo Myosystem Br-1 e os dados coletados em repouso, apertamento dental, protrusão, lateralidade direita e esquerda, mastigação com parafilme e mastigação de amendoim e uva passa durante 10 segundos foram normalizados pela contração voluntária máxima (quatro segundos). A máxima força de mordida molar direita e esquerda foi coletada com o dinamômetro IDDK e todos os dados foram analisados por meio do teste-*t* com o programa estatístico SPSS ($p \leq 0,05$).

A atividade eletromiográfica dos músculos masseter e temporal diminuiu após o tratamento com acupuntura quando se avaliou a manutenção de posturas como repouso, protrusão e lateralidades direita e esquerda e o apertamento dental com parafilme, sendo significativo a nível de 0,05 para a situação de repouso. A mastigação habitual de amendoins e uvas passas também sofreu alteração no comportamento eletromiográfico, porém não significativo estatisticamente. A força de mordida máxima, embora não significativa estatisticamente, foi maior nos indivíduos após o tratamento com acupuntura. Ocorreu remissão completa da sintomatologia dolorosa para a maioria dos pacientes.

Em conclusão, ocorreram alterações nos padrões de atividade elétrica dos músculos do sistema mastigatório em indivíduos portadores de disfunção temporomandibular muscular, após tratamento com acupuntura.

Palavras chave: Eletromiografia, acupuntura, disfunção temporomandibular, força de mordida.

ABSTRACT

The protocol for care to subjects with orofacial pain, including temporomandibular disorders (TMD), varies with the commitment degree of the structures, clinical symptoms and the time to install the problem. Conservative and reversible treatments, such as behavior changes, physical therapy, medicines and functional orthopedic devices are indicated for initial care in almost all dysfunctions.

The options for conservative treatment include: patient education and self-care, pharmacological agents, physical therapy and physical agents such as electrotherapy, ultrasound and acupuncture. In recent years, the interest for the use of acupuncture in Dentistry has increased, because the gate control theory to pain control and the endorphin releasing system, physiological mechanisms involved in acupuncture, have been shown in animal and human research. With this scientific investigation purpose, it is possible to compare what happens in the electrical activity of muscles in individuals with temporomandibular muscle dysfunction undergoing treatment with acupuncture.

The aim of this paper is to analyze and describe the functional features of temporal and masseter muscles in patients with muscular temporomandibular disorders and make a comparative study of the electromyographic activity of these muscles and the strength of maximal bite before and after therapy with ten acupuncture sessions conducted once a week. The needle location points were IG4, E6, E7, B2, VB14, VB20, ID18, ID19, F3, E36, VB34, E44, R3, HN3. The electromyography Myosystem Br-1 was used for electromyographic analysis and the data collected at rest, teeth clenching, protrusion, right and left laterality, parafilm chewing and peanuts and grape passes chewing during ten seconds were normalized by the maximum voluntary contraction (four seconds). The right and left molar maximum bite strength was collected with the dynamometer IDDK and all data were analyzed with *t* test using statistical program SPSS ($p \leq 0,05$).

Masseter and temporal muscles electromyographic activity decreased after acupuncture treatment when posture maintenance such as rest, protrusion, right and left laterality and parafilm teeth clenching were evaluated, being significant at the level of 0,05 in the position of rest. The usual peanuts and grape passes chewing also underwent electromyographic changes, but not statistically significant. The maximum bite strength was bigger in subjects after acupuncture treatment although not statistically significant. There was complete remission of pain symptoms in most patients.

In conclusion, there were changes in patterns of electrical activity of muscles of the masticatory system in individuals with temporomandibular muscle dysfunction after treatment with acupuncture.

Keywords: Electromyography, acupuncture, temporomandibular dysfunction, bite force.

INTRODUÇÃO

1. INTRODUÇÃO

A ação do sistema estomatognático ocorre de forma integrada por um conjunto de órgãos e tecidos, cuja biologia e fisiopatologia dependem da integração de todos os seus constituintes: maxila, mandíbula, articulações temporomandibulares, arco dental superior e inferior, relação oclusal, língua e músculos para atuar de forma harmônica (Mongini, 1998), e desempenhar corretamente funções como fonação, deglutição e mastigação (Galo et al., 2006).

Alterações no equilíbrio do sistema mastigatório, assim como no crescimento e desenvolvimento normal dos indivíduos, podem levar a doenças que acarretam um mau funcionamento das estruturas craniofaciais, propiciando disfunções e, dentre estas, podemos citar a disfunção temporomandibular (Gerscham et al., 1987; Marbach, et al., 1990).

O protocolo de atendimento aos pacientes com dor orofacial, incluindo as disfunções temporomandibulares, pode variar muito. Análises são feitas sobre o nível de comprometimento das estruturas, a sintomatologia clínica e o tempo de instalação do problema. Tratamentos conservadores e reversíveis, tais como orientação para modificação de comportamento, terapia física, prescrição de fármacos e aparelhos ortopédicos funcionais são indicados para o cuidado inicial de quase todas as disfunções.

Nos últimos anos, ocorreu um aumento no interesse pelo uso da acupuntura na Odontologia. O Ocidente demorou a aceitar na teoria o que a prática demonstra há milênios: a acupuntura funciona. Esta técnica é um conjunto de conhecimentos da Medicina Tradicional Chinesa, que utiliza a inserção de agulhas em determinados

pontos da superfície cutânea com o objetivo de harmonizar o funcionamento do organismo, adequar ou restabelecer funções debilitadas (Went, 1985).

A acupuntura é uma modalidade de tratamento amplamente aceita hoje no mundo ocidental, baseada em inúmeras pesquisas clínicas sobre a efetividade da técnica (List e Helkimo, 1987). A teoria do controle do portão de dor e o sistema de liberação de endorfinas, mecanismos fisiológicos envolvidos na acupuntura têm sido comprovados em trabalhos de pesquisa com animais e humanos (Melzack, 1981). A eficácia da acupuntura frente aos diferentes métodos de tratamento e controle da dor músculo-esquelética da região orofacial também tem sido avaliada em protocolos de pesquisa (List e Helkimo, 1987).

O uso da eletromiografia de superfície (EMG) no acompanhamento de tratamentos de indivíduos portadores de diferentes disfunções musculares tem sido cada vez mais freqüente. A EMG tem sido amplamente utilizada no diagnóstico clínico da função muscular há quase sessenta anos, tendo sido usada pela primeira vez na Odontologia por Moyers em 1949. O monitoramento da atividade muscular, por meio da eletromiografia, é uma forma para se verificar as condições fisiológicas ou patológicas do sistema estomatognático (Cooper, 1997). O exame eletromiográfico de superfície é um método seguro e eficaz para a avaliação da atividade muscular em todos os indivíduos, saudáveis ou portadores de disfunção.

Diante disso, e pela importância que a musculatura mastigatória exerce sobre as diversas funções do indivíduo, buscou-se neste trabalho avaliar e descrever o efeito do tratamento com acupuntura na força de mordida e na atividade eletromiográfica do sistema mastigatório em indivíduos portadores de disfunção temporomandibular muscular.

REVISÃO DA LITERATURA

2. REVISÃO DA LITERATURA

Esta pesquisa abrange quatro tópicos básicos, aos quais se relacionou a revisão de literatura: Eletromiografia (EMG), Acupuntura, Disfunção Temporomandibular (DTM) e Força de Mordida.

ELETROMIOGRAFIA (EMG)

A eletromiografia (EMG) trabalha baseada na determinação de presença e registro da atividade elétrica do tecido muscular esquelético. Esse instrumento possibilita identificar e descrever a função das unidades motoras por meio dos modelos de ativação muscular, a amplitude elétrica de ativação e as frequências que constituem o registro. A eletromiografia cinesiológica, para análise da função muscular, tem aplicação em muitas áreas da saúde, tais como a Odontologia, Medicina, Fisioterapia e Fonoaudiologia, que podem incluir o exame eletromiográfico de superfície como exame auxiliar para facilitar diagnósticos e estabelecer prognósticos mais cuidadosos dos casos. Em 1666, ao estudar a musculatura ativa, pela observância de que as descargas do peixe elétrico originavam-se de músculos, Francesco Redi pôde delinear a leitura e interpretação dos traçados eletromiográficos. A partir de sua análise, surgiram as primeiras hipóteses de geração de eletricidade muscular. Em 1786, Luigi Galvani averiguou os efeitos da eletricidade animal em músculos dissecados de rã, sendo o primeiro observador da conexão existente entre eletricidade e contração muscular, concepção que inspirou artigos publicados até 1989. Hans Christian Ørsted, ao descobrir em 1820 o eletromagnetismo propiciou o suporte para a mensuração de correntes elétricas. O primeiro galvanômetro foi então inventado por Schweigger e, em 1838, Carlo

Matteucci, servindo-se de um galvanômetro mais sensível, desenvolvido por Nobili, conseguiu provar que as correntes elétricas se originam mesmo dos músculos, e em 1844 escreveu: "O interior de um músculo colocado em contato com alguma parte, seja qual for, de um mesmo músculo... produz uma corrente elétrica que vai da parte muscular do animal para a parte onde não tem músculo" (apud Mathiassen 1995). Ao adaptarem, em 1944, um osciloscópio de raio catódico para captar os sinais elétricos do músculo, substituindo o galvanômetro, Gasser e Erlanger alcançaram o Prêmio Nobel. Tal adaptação possibilitou a visualização dos potenciais de ação. Nos dias atuais, a eletromiografia apresenta cada vez mais propriedade diagnóstica, mostrando ser mais que um elemento complementar para estudo anatômico, fisiológico e neurofisiológico do sistema músculo-esquelético. Além da fácil aplicação, não provoca desconforto ao indivíduo examinado e não interfere na fisiologia muscular local (Regalo et al., 2008).

A eletromiografia destina-se ao estudo da função muscular, seja por uma representação mais global, obtida por eletrodos de superfície, seja pela representação da ação de partes mais restritas de músculos superficiais ou de músculos pequenos e profundos, através do uso de eletrodos de agulha ou fio intramuscular (Regalo et al., 2008).

Assim, já por quase sessenta anos, a eletromiografia vem sendo utilizada em Odontologia como auxiliar no diagnóstico da função muscular, com Moyers, em 1949, introduzindo esse exame para análise dos músculos temporal, masseter, pterigóideos, mental e supra-hióideos, em indivíduos portadores de maloclusão Classe II, divisão 1 de ANGLE, durante movimentos de elevação, abaixamento e lateralidade da mandíbula. Ele afirmou ser este um valioso método de auxílio para

obtenção de informações mais corretas ou precisas, no que se refere à atividade desses músculos mastigadores.

Mais tarde em 1952, Pruzansky evidenciou através de exames eletromiográficos utilizados em pesquisas odontológicas, que os padrões simultâneos de comportamento muscular se modificam quando ocorrem desordens oclusais.

Franks, em 1957, propôs o uso da eletromiografia como tentativa para fundamentar as descobertas da fisiologia em relação ao sistema estomatognático, complementando assim concepções de pesquisa em Odontologia.

Em 1965, Quirch concluiu que a eletromiografia é um recurso auxiliar muito importante na clínica, integrando a avaliação neuromuscular do sistema estomatognático, especialmente no que se refere aos músculos mastigadores. Seu trabalho relacionou eletromiografia, aparelhos, meios de captação e interpretação de registros.

No ano seguinte (1966), Møller descreveu os principais sistemas de avaliação eletromiográfica para a posição de repouso e em posturas da mandíbula durante a mastigação e a deglutição. Em seu estudo observou a atividade dos músculos mastigadores e orbicular da boca nas situações de repouso, mastigação, deglutição e oclusão forçada, e concluiu que durante a mastigação e a deglutição, houve maior atividade muscular, e no repouso, baixa atividade.

Ao examinar a atividade eletromiográfica do músculo temporal nas suas três porções, tanto em indivíduos dentados, parcialmente dentados e desdentados, em 1968, Vitti verificou que: no repouso, as três porções do músculo mostravam-se inativas, o que acontecia também na elevação da mandíbula com contato oclusal para os pacientes dentados e parcialmente dentados. Porém, nos indivíduos

desdentados, a musculatura indicou atividade nas três porções. Registros para mordida na região dos molares, de todos os grupos mostraram atividade das três porções do músculo temporal.

Frame et al. em 1973 examinaram a atividade eletromiográfica do músculo masseter. Por cinco dias, cinco voluntários aplicaram força com os dentes incisivos sobre um gnatodinamômetro, realizando dez registros. Ao fazer a análise de variância dos resultados, os autores perceberam não haver variações para os dados do mesmo dia, porém variavam ao considerar dias diferentes. Esse fato poderia ser justificado mais pela mudança técnica da aplicação dos eletrodos do que da atividade muscular registrada. Mudanças na recolocação de eletrodos menores que cinco milímetros podem ocasionar alterações nos registros em até 60%.

Em 1974, König Jr. e Vitti perceberam que a avaliação eletromiográfica em indivíduos saudáveis, com articulações normais, seria um elemento importante a ser observado, propiciando informações quanto a uma atividade muscular normal, dados estes que poderiam ser utilizados como parâmetro em estudos de casos com alterações. Fizeram então, uma revisão da literatura a respeito da atividade eletromiográfica dos músculos atuantes na articulação temporomandibular, examinando a atividade de cada um deles, variando as posições mandibulares.

Utilizando eletromiografia com eletrodos de fio, em 1977 Vitti e Basmajian avaliaram em 29 indivíduos, o comportamento dos músculos temporal, masseter, pterigóideo medial, feixe anterior do digástrico, milo-hióideo e gênio-hióideo para movimentos variados. Os resultados desse estudo tornaram-se referência para as investigações em eletromiografia.

A importante afirmação de que o homem só pode produzir trabalho ou atuar sobre o meio ambiente por meio de seus músculos, válido para todo trabalho físico, inclusive para as chamadas “atividades intelectuais”, que seriam o falar e o escrever exigindo o emprego apurado de determinados grupos musculares, foi de Schimidt em 1979. A contração muscular acontece através das muitas fibras musculares estimuladas de forma não simultânea pela fibra nervosa motora, o que formará uma unidade motora. A estimulação das unidades motoras pode ser registrada por meio de um eletromiógrafo, que demarca uma derivação celular do potencial do músculo e pode ser usado como meio de diagnóstico de doenças musculares, tais como miastenia (debilidade muscular), miotonia (espasmos musculares tônicos) e paralisias.

Também em 1979, Helkimo et al. investigaram a relação entre a duração do período de silêncio eletromiográfico e o índice clínico de disfunção temporomandibular. Ao avaliarem cinquenta e oito indivíduos por meio do índice de Helkimo para disfunção temporomandibular, e dos registros eletromiográficos nos músculos mastigadores, perceberam algumas correlações significantes para certos índices de disfunção e a duração do período de silêncio, sendo que, a duração média do período de silêncio aumentou com o aumento do valor no índice de disfunção temporomandibular.

Em 1980, Pancherz descobriu a atividade eletromiográfica do músculo masseter, maior em adultos do que em crianças, com mesma atividade no músculo temporal para ambos, adultos e crianças, e que embora a atividade do músculo masseter aumente em relação à atividade do músculo temporal nos adultos, nas crianças a atividade para ambos os músculos é a mesma. Para chegar a tais

resultados, ele avaliou por meio da eletromiografia dos músculos masseter e temporal (bilateralmente), um grupo de indivíduos composto por vinte e três crianças e vinte e um adultos, todos do sexo masculino, nas situações de posição de intercuspidação máxima (PIM) e mastigação de amendoim durante um ciclo mastigatório.

A máxima atividade eletromiográfica do músculo masseter, segundo Gibbs et al. em 1984, ocorre durante a posição de intercuspidação máxima (PIM) e em oclusão cêntrica.

Em 1984, Majewski e Gale sugeriram não haver relação entre dor muscular e aumento de atividade eletromiográfica nos músculos temporais. Em seus estudos, eles registraram na situação de repouso, a atividade eletromiográfica dos músculos temporais em dois grupos de onze indivíduos cada, nas condições de dor orofacial presente e dor orofacial ausente, e avaliaram também a atividade desses músculos para os indivíduos com dor orofacial comparando o lado com dor ao lado sem dor. Em seus resultados, não encontraram diferenças entre as atividades eletromiográficas desses músculos para os grupos estudados.

Em 1990, Jankelson expôs que o nível da atividade muscular no repouso, controlado por eletromiógrafo, é um método valioso para examinar a posição fisiológica do sistema estomatognático. Em músculos hipertônicos observa-se atividade elétrica elevada na condição de repouso, assim o restabelecimento de uma oclusão nessa condição muscular levaria as alterações existentes a uma condição permanente. Relata ainda que a melhor escolha para monitoramento da atividade geral, no músculo temporal em sua porção anterior e no músculo masseter, é o

eletrodo de superfície, já que há uma predominância de tipos mistos de fibras com distribuição variada nas diversas partes dos músculos elevadores da mandíbula.

A situação de repouso dos músculos masseter e temporal em seu feixe anterior, de trinta e sete indivíduos portadores de dor miofacial, foi avaliada por meio de exame de eletromiografia, por Burdette e Gale em 1990. Eles se utilizaram de eletrodos bipolares para registro dos dados em dois exames consecutivos. Antes da remoção dos eletrodos, foi feito um gabarito para padronização de posição de colocação destes. Valendo-se então deste gabarito, após duas semanas os eletrodos foram reposicionados e o exame repetido, porém a correlação nos registros entre os diferentes dias foi pequena, especialmente para o músculo temporal. Pode ser este um indício de deficiência na recolocação dos eletrodos.

Ainda em 1990, Altmann relatou que o tônus muscular tem profunda relação com posturas bucais incorretas, podendo encontrar-se nessas situações hipotonia para músculos elevadores da mandíbula, língua, lábios e bochechas.

O músculo masseter de trinta indivíduos portadores de disfunção temporomandibular e de 25 indivíduos de um grupo controle, foi avaliado na situação de repouso, por meio da atividade eletromiográfica. Em 1991 Schroeder et al. perceberam nesse estudo que a atividade desse músculo para o grupo controle foi significativamente maior, porém não apresentou diferenças quando se comparou as intensidades de sintomas.

No mesmo ano (1991) Storey reforçou a melhor atuação dos eletrodos superficiais ao afirmar que estes registram maior quantidade de fibras do que os eletrodos de agulha. A função de qualquer eletrodo, seja de agulha ou superficial, é registrar o potencial de atividade da membrana em uma única unidade motora.

Assim, esse potencial de atividade da membrana pode chegar em momentos variados, vindo de cada fibra em particular até às muitas fibras, resultando um sinal único para aquela unidade enquanto não se movimenta o eletrodo, possibilitando ao pesquisador investigar como as unidades são requisitadas e como reagem. A avaliação do eletromiograma é feita pela medição da altura do potencial de ativação, ou pela frequência do potencial de ativação de cada unidade. Sua leitura fornecerá informações quanto à atividade muscular, mostrando se há atividade, quando inicia e quando encerra, em cada fibra muscular, porém sem mostrar o quanto de atividade é despendido por esse músculo. Para essa informação, é necessária a associação de outros equipamentos que monitorem a força, a pressão ou a posição, para possibilitar a relação entre a atividade do músculo e o resultado dessa atividade.

Ainda em 1991, Lindauer et al., usaram os parâmetros do exame de eletromiografia para examinar a função oral. Em condições distintas, catorze voluntários tiveram as atividades de seus músculos masseter registrados eletromiograficamente durante a realização de movimentos mandibulares. Pelos resultados encontrados, os autores concluíram que modificações relevantes acontecem entre os indivíduos, e que as características da curva traçada a partir dos valores eletromiográficos são reprodutíveis. Porém, ao relacionar as variáveis força e atividade eletromiográfica, não há uma condição linear, inviabilizando o traçado de uma relação proporcional entre estas variáveis.

Cooper et al. em 1991 e novamente Cooper em 1997, relataram ser útil o registro eletromiográfico para documentar mudanças na função muscular antes e após tratamentos, evidenciando-se a eficácia, ou não, da terapia.

Em 1993, Sullivan e Schmitz conceituam que eletromiografia (EMG) se constitui em um dispositivo de pesquisa empregado como procedimento de avaliação, envolvendo detecção e registro dos potenciais elétricos das fibras musculares esqueléticas.

Para os que ainda pudessem teorizar que disfunção articular e oclusal seria causa de hiper-atividade muscular, em 1994, Paesani et al. registraram a atividade eletromiográfica da posição de repouso dos músculos temporal na sua porção anterior e masseter em pacientes com e sem disfunções articulares e oclusais. Dez indivíduos do gênero feminino, sendo cinco assintomáticos e cinco com disfunções articulares e oclusais tomaram parte deste estudo. Nos resultados observou-se média dos registros eletromiográficos na posição de repouso, para o grupo com disfunção com valores menores ou iguais aos do grupo controle.

Em 1996, Marchiori e Vitti mostraram que é possível detectar-se eletromiograficamente quando e como um músculo é ativado, e como acontece a coordenação dos vários músculos envolvidos num movimento determinado.

Em 1996, Cecere et al. avaliaram eletromiograficamente os músculos masseter e temporal em indivíduos assintomáticos para disfunção temporomandibular, em postura de apertamento e durante a mastigação. Em uma análise inicial observou-se influência da recolocação dos eletrodos, porém não significativa estatisticamente, e havia a padronização de operador e local de colocação dos eletrodos. Numa segunda análise realizaram-se três exames de eletromiografia, sendo um pela manhã, outro uma hora após e outro no período da tarde com novos eletrodos, verificando-se que houve mais alterações no masseter, em relação ao temporal, e, talvez por ocorrência de fadiga muscular, na posição de

intercuspidação máxima (PIM). Segundo estes autores, quando existe um longo intervalo de tempo entre cada registro, alguns fatores podem alterar os registros obtidos, assim, eventuais situações de stress que alterem as condições psicológicas do indivíduo, variações de impedância da pele, ou mesmo alterações fisiológicas do músculo poderiam gerar registros diferentes, levando a uma conclusão de que a avaliação eletromiográfica para tratamentos, entre indivíduos, seria de valor limitado, na situação de se recolocar eletrodos.

Palomari et al. (1996) ao avaliarem pelo exame eletromiográfico o músculo masseter nas porções superior, mediana e inferior, durante a participação de cada uma delas em variados movimentos mandibulares, em indivíduos com oclusão clinicamente normal e malocclusão classe I de Angle, observaram atividade menor, na maioria dos movimentos mandibulares, para os indivíduos com malocclusão classe I, do que para os indivíduos de oclusão normal, e inatividade muscular para ambos os grupos em repouso mandibular, retração da protração e retração da posição normal.

Ainda em 1996, Stohler et al. injetaram solução salina em músculo masseter de indivíduos assintomáticos, com o objetivo de indução de dor. A coleta de registros eletromiográficos foi feita antes e após para avaliação comparativa, e percebeu-se aumento significativo da atividade desses músculos. Os autores concluíram que o aumento da atividade ocorreu pela memória de dor ou pela contração dos músculos da expressão facial, que normalmente acontece em reação a sensações negativas experimentadas pelos indivíduos.

Em 1997, Altruda Filho et al., avaliaram eletromiograficamente os músculos masseter, temporal e digástrico bilateralmente, em situação de repouso e esforço, antes e durante o tratamento de um paciente com classe II, divisão 2 de Angle, e em

suas conclusões relataram que a eletromiografia pode ser eficiente como exame diagnóstico auxiliar e, talvez preventivo para disfunções que envolvam a musculatura do sistema estomatognático.

Em 1999, Liu et al. registraram índices de oclusão e atividade eletromiográfica dos músculos mastigadores em indivíduos portadores de disfunção temporomandibular, e compararam com registros de indivíduos assintomáticos. Pelos resultados encontrados, os músculos elevadores da mandíbula de indivíduos com disfunção temporomandibular apresentam-se hipertônicos e com baixa eficiência funcional, entrando rapidamente em fadiga após pouco tempo de atividade, e menos relaxados após o encerramento da atividade. Não há uma proporcionalidade entre os valores de registro eletromiográfico e severidade da dor, porém quanto menor a capacidade de movimento mandibular, maior a hipertonia muscular e menor o esforço funcional. Os autores concluíram que indivíduos portadores de disfunções temporomandibulares sintomáticos, podem ter adaptação funcional na atividade dos músculos mastigadores e oclusão alteradas.

O ano de 1999 foi marcado pela publicação do projeto SENIAM, criado para tentar padronizar a utilização da eletromiografia de superfície entre os pesquisadores internacionais. As diretrizes permitiram aos pesquisadores passar a comparar diferentes trabalhos e trocar informações. Utilizada já pela maioria dos pesquisadores em eletromiografia, padronizou o tipo de eletrodo, seu tamanho e material, as configurações, os locais de captação do sinal, as formas de processamento, o tipo de filtro, e outros. (SENIAM 7)

Em 2000, Pinho et al. investigaram quarenta pacientes portadores de disfunções temporomandibulares, com a presença de dor e estalos, por meio de

eletromiografia de superfície nos músculos da mastigação. Nesse estudo, a maioria dos indivíduos (75%) apresentava os sintomas no lado esquerdo. Os resultados encontrados revelaram nesses indivíduos com disfunção temporomandibular, apenas leve aumento na tonicidade basal, com redução na capacidade para apertamento e inibição disfuncional na porção anterior do músculo temporal direito, durante o movimento da mandíbula para o lado direito.

Por meio da eletromiografia e da eletrognatografia, em 2000, Arita avaliou indivíduos com dor e disfunção miofascial tratados com TENS, (Neuroestimulação Elétrica Transcutânea) e concluiu que os músculos masseter e temporal obtiveram resultados eletromiográficos diferentes para a terapia com Myomonitor.

Okeson (2000) percebeu e descreveu que variações ainda que pequenas na colocação de eletrodos nos indivíduos mudam de maneira significativa o sinal coletado e, portanto deve-se agir de forma cautelosa durante a colocação dos mesmos em todas as sessões de coleta de sinal.

A influência do bruxismo sobre o sistema estomatognático foi analisada em 2001 por Amemori et al. Eles selecionaram três indivíduos para um estudo, sendo dois com hábitos de bruxismo e um com sintomas de disfunção temporomandibular. Avaliados eletromiograficamente, os movimentos mandibulares tiveram a frequência e duração dos episódios de bruxismo registrados. Observou-se que o bruxismo por apertamento foi mais freqüente para esses três indivíduos e que a atividade eletromiográfica nessa situação é maior do que no bruxismo por atrição.

Após induzir a fadiga por mastigação contínua, Buzinelli e Bérzin, em 2001, avaliaram as alterações eletromiográficas que aconteciam nos músculos masseter e temporal. Trinta indivíduos com dentição normal e completa tiveram eletrodos de

superfície posicionados em seus músculos masseter e temporal, bilateralmente, com a coleta de dados realizada no minuto em que os indivíduos relatavam a sensação de fadiga na musculatura. Foram medidos o comprimento do período de resistência, a média da amplitude, a duração da fase ativa e a duração da fase de relaxamento. Nos resultados não houve alteração significativa para a média de amplitude da fase ativa, porém houve diminuição na duração da fase de ativação e relaxamento após a fadiga.

Com o objetivo de analisar a relação entre oclusão e atividade eletromiográfica do músculo masseter durante apertamento dental, na posição de intercuspidação máxima habitual (PIM), Cardenas e Ogalde, em 2002, compararam em seu estudo indivíduos com prognatismo mandibular e indivíduos controle. Nos resultados, porém, não observaram diferenças significantes entre os dois grupos, no que se referiu às medidas antropométricas e à atividade eletromiográfica.

Seguindo o mesmo pensamento na tentativa de correlacionar a oclusão e a atividade eletromiográfica, em 2002, Ferrario et al. avaliaram a atividade eletromiográfica dos músculos mastigadores com o número de contatos oclusais em indivíduos jovens. Em sua conclusão, eles relataram que alterações na superfície oclusal podem alterar o desempenho dos músculos mastigadores, pela observação de que nos indivíduos com poucos contatos oclusais houve menor atividade eletromiográfica.

O uso da placa oclusal revelou uma significativa redução na atividade eletromiográfica dos músculos masseter e temporal, durante o tratamento de indivíduos com sintomas de disfunção temporomandibular, pelo menos no estudo de Landulpho et al., publicado em 2002, e na continuidade da pesquisa, seguindo o

mesmo enfoque, com publicação em 2004, onde afirmam que o músculo temporal tem sua atividade eletromiográfica reduzida, para situação de repouso, após uso de terapia com placa oclusal.

Ainda pensando em correlacionar a atividade eletromiográfica à situação oclusal, em 2003, Santos et al. analisaram o músculo orbicular da boca de indivíduos desdentados antes e após a instalação de próteses totais. Ao compararem os dados dos exames perceberam hiperatividade da musculatura peribucal na situação de desdentamento, em comparação com presença de próteses totais bem adaptadas.

Na linha de pesquisa que avalia a eficácia da placa dental para indivíduos portadores de disfunção temporomandibular, Bataglioni et al. em 2003, por meio da análise eletromiográfica, observaram a ocorrência de equilíbrio entre os lados musculares ao nível de masseter com aumento da atividade eletromiográfica, e aumento da amplitude nos movimentos mandibulares com redução ou até mesmo eliminação de dores articulares.

Em 2003, Regalo et al. realizaram importante estudo, com uso da eletromiografia, com indivíduos surdos em comparação a indivíduos sem deficiência auditiva, analisando o músculo orbicular da boca, em seus fascículos superior e inferior. Em condições clínicas de sucção, sopro, projeção e compressão labial, assim como na emissão do fonema plosivo "PA", os indivíduos surdos mostraram hiperatividade muscular.

Em 2004, Rodrigues et al. observaram o efeito da aplicação de neuroestimulação elétrica transcutânea (TENS), sobre a dor e a atividade eletromiográfica nos músculos elevadores da mandíbula. Em 35 voluntárias do sexo feminino, sendo 19 portadoras de disfunção temporomandibular, e 16 assintomáticas

como grupo controle, aplicou-se a TENS por 45 minutos. Os resultados foram analisados a partir de dados eletromiográficos e escala visual analógica (VAS), ambos coletados antes e logo após a eletroestimulação. Encontrou-se uma diminuição tanto da dor, quanto da atividade eletromiográfica nos músculos masseteres na situação de contração voluntária máxima.

A *International Society of Electrophysiology and Knesiology* (ISEK) estabeleceu uma padronização em termos de técnicas metodológicas para avaliações eletromiográficas, que servem como referência a serem seguidas por meio do *Standards for reporting EMG Data* (Merletti, 1999; Hermens, 1999). Este documento tornou-se então padrão internacional adotado pela comunidade científica e recomenda-se que suas instruções sejam seguidas em todas as pesquisas que utilizarem a eletromiografia como ferramenta de estudo. A meta era criar uma base de conhecimento consistente que pudesse ser usada por toda a comunidade científica. Isto incluiu estudos sobre sensores, colocação dos sensores sobre o músculo, protocolos de mensurações e métodos de processamento do sinal (Hogrel, 2005).

Em 2005, Regalo et al. avaliaram o músculo orbicular da boca em diferentes condições clínicas funcionais, como sopro, sucção, projeção e compressão labial em indivíduos surdos oralistas (que utilizam a fala) e ouvintes e verificaram que os indivíduos surdos apresentaram maior atividade eletromiográfica para este músculo do que os indivíduos ouvintes, nestas condições clínicas.

Regalo et al. (2006a) avaliaram a posição de repouso mandibular em indivíduos surdos e ouvintes controles e verificaram que os indivíduos surdos

apresentam maior atividade eletromiográfica durante o repouso mandibular do que indivíduos ouvintes controles.

Regalo et al. (2006b) analisaram a musculatura mastigatória dos surdos, verificando por meio da eletromiografia, a atividade dos músculos masseter e temporal em atividades clínicas como apertamento dental, abertura e fechamento da boca, lateralidade, protrusão e insuflar a bochecha. Os resultados mostraram que ambos os músculos apresentaram uma menor atividade da musculatura mastigatória quando comparados com indivíduos ouvintes controles.

Em 2006, Da Silva et al. fizeram uso da eletromiografia para estudar os músculos masseteres, direito e esquerdo, em indivíduos com disfunção temporomandibular, dentados e parcialmente desdentados e, concluíram que os indivíduos com disfunção temporomandibular, tanto dentados como parcialmente desdentados, apresentaram elevada atividade eletromiográfica na posição postural de repouso mandibular, sendo observado que os pacientes com dentição completa apresentaram uma atividade eletromiográfica maior do que aqueles com ausências de elementos dentais.

Ao comparar a atividade muscular entre indivíduos saudáveis e portadores da Síndrome de Eagle, Siéssere et al., em 2006, observaram pela análise eletromiográfica dos músculos masseter e temporal, hiperatividade muscular para os indivíduos portadores da síndrome.

Em 2006, Gavish et al. testaram um protocolo de exercícios para fortalecimento dos músculos mastigadores. Foram realizados exames eletromiográficos em vinte indivíduos com diagnóstico de dor miofascial de acordo com o DRC/TMD. Formaram-se dois grupos, um onde os indivíduos submeteram-se

ao protocolo de exercícios por oito semanas e o grupo controle, que não realizou nenhum procedimento no mesmo período. Os exames eletromiográficos realizados antes e após o período determinado foram comparados e os resultados demonstraram que os exercícios dos músculos mastigadores levaram a um aumento significativo de atividade eletromiográfica nos músculos masseteres na contração de máxima intercuspidação, e ainda relato de redução significativa da dor no repouso e na mastigação.

Revisões mais recentes visaram estabelecer a importância da eletromiografia em uso clínico para diagnóstico e tratamento de disfunção temporomandibular. Em 2006, Klasser e Okeson discutiram fatores técnicos e biológicos que influenciariam a confiabilidade, a validade, a sensibilidade e a especificidade do exame de eletromiografia como um procedimento diagnóstico e de tratamento, na forma de *biofeedback* eletromiográfico. Os autores acreditam ser difícil atingir especificidade e sensibilidade, com padronização aceitável, em diagnóstico e tratamento de disfunção temporomandibular, por serem muitos os fatores de interferência, sendo ainda necessário aprimoramento para seu uso clínico.

Ainda em 2006, Pereira et al. verificaram uma possível correlação de espessura muscular e sua atividade mioelétrica, nos músculos masseter e temporal no seu feixe anterior. Participaram quarenta voluntários, adolescentes, com sinais e sintomas para disfunção temporomandibular, escolhidos a partir do Índice Crânio – Mandibular e um questionário. Em sua conclusão, os autores relataram não haver influência da disfunção temporomandibular sobre a espessura desses músculos, assim como sobre a atividade eletromiográfica, indicando não haver correlação entre estes fatores.

Um outro estudo para avaliar a atividade eletromiográfica em indivíduos portadores de disfunção temporomandibular, publicado por Zuccolotto et al. em 2007, foi realizado em indivíduos desdentados totais, antes e após a instalação e utilização de próteses totais com pistas deslizantes de Nóbilo. Os músculos masseter e temporal em postura de repouso tiveram sua atividade eletromiográfica registrada, e em todos os indivíduos verificou-se alívio da dor e da fadiga muscular após a utilização das próteses com as pistas deslizantes. Assim, concluiu-se que estes dispositivos levaram a uma desprogramação da musculatura, deixando o sistema estomatognático em um estado de equilíbrio, e possibilitando a indicação de seu uso antes de se confeccionar próteses totais em indivíduos portadores de disfunção temporomandibular.

Em 2007, De Souza et al. avaliaram o efeito da acupuntura nos músculos temporal e masseter por meio da eletromiografia de superfície. Trinta voluntários assintomáticos foram distribuídos em três grupos, de acordo com os pontos de aplicação de acupuntura: pontos locais, pontos à distância e associação de pontos locais e à distância. Os exames eletromiográficos foram realizados antes e após a utilização da acupuntura. Observou-se que a atividade eletromiográfica dos músculos estudados foi menor após a aplicação dos métodos de acupuntura no repouso, e foi maior após a aplicação da acupuntura na posição de máxima intercuspidação. A atividade eletromiográfica mostrou-se alterada após a aplicação da acupuntura nos três grupos, sendo mais evidente no agulhamento de pontos à distância.

Em 2007, Petrovic e Horvat avaliaram a atividade eletromiográfica dos músculos temporal e masseter de indivíduos com oclusão normal e disto-oclusão, para verificar se havia diferenças de atividade em função da alteração morfo-

funcional. Eles encontraram em seus resultados atividade eletromiográfica menor para os indivíduos com disto-oclusão.

Em 2008, Ries et al. fizeram um estudo para analisar a simetria da atividade eletromiográfica dos músculos masseter, temporal e esternocleidomastóideo em voluntários divididos em grupo controle e grupo com DTM. Registros de eletromiografia de superfície foram feitos durante a posição de repouso mandibular, posição de máxima intercuspidação e durante a mastigação. As atividades simétricas dos músculos temporais, masseter e esternocleidomastóideo foram menores no grupo com DTM comparado ao grupo controle. A ativação assimétrica dos músculos do pescoço e mandíbula foi interpretada como uma estratégia compensatória para alcançar estabilidade para o sistema mandibular e cervical durante a função mastigatória.

ACUPUNTURA

Acupuntura é uma palavra de origem latina composta por *acus*= agulha e *punctura*=picada, que consiste na introdução de agulhas em pontos privilegiados da pele, tendo em vista a obtenção de uma resposta terapêutica.

Advinda do Extremo Oriente há pelo menos cinco mil anos, tem como primeiro livro o *Nei-Ching*, do terceiro século antes de Cristo, considerado a Bíblia da Acupuntura. Os primeiros a introduzirem os conhecimentos e a prática da acupuntura na Europa foram os jesuítas no século XVIII, porém só em 1934 Soulié de Morant publicou o livro *Compêndio da Verdadeira Acupuntura Chinesa*. A acupuntura então se difundiu rapidamente por toda Europa.

A acupuntura é baseada em uma análise sutil e detalhada das necessidades particulares do indivíduo, com a proposição de tratamento de forma holística, ou seja, tratamento do indivíduo como um todo, e não somente dos sintomas apresentados.

Hoje esta técnica é praticada nos mais tradicionais hospitais do mundo ocidental e um volume muito grande de investigações clínicas e experimentais estão sendo realizadas. No Brasil já se pratica há várias décadas e, desde 1961, existe a Associação Brasileira de Acupuntura, com sede em São Paulo.

Em 1976, Corcos e Brandwein realizaram um estudo sobre o tratamento de dor por meio de acupuntura na articulação temporomandibular, decorrente de artrite reumatóide e osteoartrite. Eles elegeram para o agulhamento os pontos IG4, E6, E7, TA21 e ID19, e aplicaram pelo tempo de trinta minutos o estímulo elétrico de dois hertz nas agulhas posicionadas. Pelos resultados encontrados, eles concluíram ser a acupuntura uma técnica útil para o tratamento deste tipo de dor.

A dor de cabeça de origem muscular tratada com acupuntura foi avaliada por meio da eletromiografia por Jensen et al., em 1977. Os registros eletromiográficos dos músculos masseter e temporal foram realizados após uma sessão de quinze minutos de agulhamento no ponto VB41, de vinte e um voluntários. Doze desses indivíduos apresentaram melhora considerável nas avaliações após vinte e quatro horas, um mês e quatro meses.

Em 1978, Selden, utilizando a acupuntura, avaliou alterações para a percepção de dor orofacial originada a partir de variadas patologias. Houve sucesso na modificação da percepção da dor após quinze a vinte minutos de agulhamento, resultando em diminuição na quantidade de fármacos utilizados pelos indivíduos, mesmo com a variação nos métodos de acupuntura, e a variação da origem da dor.

Em 1979, Jensen et al. novamente avaliaram a ação da acupuntura em dor de cabeça com envolvimento muscular. Dessa vez foram vinte e nove voluntários, que responderam a um questionário sobre o número de episódios da dor em períodos de tempo determinados, e o uso de fármacos. Após sessenta dias com o questionário, os indivíduos foram colocados em dois grupos, o primeiro que foi agulhado no ponto F3 e o segundo placebo. Decorridos mais sessenta dias o grupo placebo recebeu então a acupuntura realmente, sem ter conhecimento disto. Na fase placebo, pelos questionários observou-se redução não significativa da ocorrência de dor, porém após a aplicação da acupuntura, houve redução significativa na ocorrência da dor, assim como do consumo de fármacos, em ambos os grupos.

A teoria do portão para o controle da dor, que é a modulação dos impulsos nervosos sensoriais pelos mecanismos inibitórios do sistema nervoso central foi citada em 1981 por Melzack. Ele lembra um dos métodos mais antigos para alívio da

dor, que é a analgesia produzida na hiperestimulação de pontos gatilhos miofasciais por meio de agulhamento seco, acupuntura, frio, calor ou irritação química superficial, e afirmou ser a neuroestimulação elétrica transcutânea (TENS) nos pontos de gatilho ou nos pontos de acupuntura um método eficaz para o controle da dor. Tanto a aplicação da acupuntura quanto da TENS, nos mesmos pontos resultam em diminuição considerável e similar para dor lombar, com diferenças no período de duração do alívio da dor de paciente para paciente. Ao se observar que 71% dos pontos de gatilho miofasciais, descritos pela medicina ocidental, têm correspondência para pontos de agulhamento na acupuntura, pode-se deduzir que ambos representam um mesmo fenômeno, podendo ser explicados pelos mesmos mecanismos.

A dor crônica facial de dezesseis indivíduos foi tratada por meio de acupuntura e avaliada por Hansen e Hansen em 1983. Durante um período de dezesseis semanas a intensidade de dor foi registrada, e em torno de dez sessões realizadas em duas semanas, agulhando-se os pontos VB14, E2, E3, IG4, E6, E7, E44 e TA5. S. Pelos registros, e a referência subjetiva dos pacientes ficou evidente a efetividade da acupuntura para alívio da dor, em relação ao placebo.

Comparando a fisioterapia com acupuntura para um grupo de vinte e dois indivíduos que apresentavam tensão muscular em região de cabeça e pescoço, durante vinte e oito semanas, Ahonen et al., em 1984, observaram a diminuição da tensão muscular para ambas as terapias, assim como a diminuição dos registros subjetivos de dor de cabeça. Os autores concluíram serem efetivas ambas as terapias para dor de cabeça e tensão muscular na área de cabeça e pescoço.

Em 1985, Raustia et al. dividiram em dois grupos cinquenta indivíduos com disfunção da articulação temporomandibular e compararam métodos tradicionais de tratamento com a acupuntura. No primeiro grupo aplicou-se acupuntura e no segundo tratamento padrão. Avaliaram-se inicialmente os sinais e sintomas dos indivíduos empregando-se o índice de Helkimo. Os exames foram repetidos após uma semana, e novamente após um mês de tratamento. Para o grupo de acupuntura, foram realizadas três sessões de agulhamento por vinte minutos, no período de um mês, em pontos locais e à distância. No grupo de tratamento padrão utilizou-se ajuste oclusal, placa oclusal e exercícios musculares. Após três meses do encerramento das terapias, novos exames foram realizados e não foram observadas diferenças entre os métodos utilizados.

Em 1986, Lanza, avaliou a eficácia de utilização de acupuntura e *biofeedback* tanto isoladamente como em associação, em tratamento de tensão muscular e ansiedade para vinte e quatro indivíduos. Colocados em dois grupos, o primeiro grupo recebeu tratamento de *biofeedback* (processo ou técnica instrumental de aprendizado do controle voluntário das funções orgânicas automaticamente reguladas) associado com acupuntura, e o segundo somente com *biofeedback*. Registros eletromiográficos e aplicação de um questionário foram usados como meios de avaliação. No grupo da acupuntura houve melhora, tanto para a tensão muscular como para ansiedade, a partir da terceira ou quarta sessão.

O tratamento por acupuntura foi avaliado por List e Helkimo, em 1987, em dez indivíduos com dor facial crônica e sintomas de disfunção temporomandibular que não tiveram melhora com tratamento convencional anterior. Utilizando a escala verbal e a escala visual analógica de dor, o índice de Helkimo e a informação do

consumo de fármacos pelo indivíduo, avaliou-se os indivíduos antes, imediatamente após, três e sete meses após o tratamento. De seis a oito sessões de acupuntura foram realizadas, com uma semana de intervalo entre elas, com agulhamento nos pontos LI4, ST36, BL60, BL62, GB34 e LR3 à distância, e LI20, ST2, ST5, ST6, ST7, SI18, SI19, BL2, BL10, SJ14, SJ17, SJ21, SJ22, GB 2, GB12, GB14, GB20, GB21, DU20, EX2, EX5 e Qianzheng, nas regiões dolorosas. Nos resultados verificou-se que todos os indivíduos apresentaram melhora, com quatro indivíduos relatando sentirem-se muito melhor, e seis um pouco melhor. Apenas um indivíduo relatou ainda algum desconforto nas sessões de controle.

Em 1991, Johansson contando com quarenta e cinco voluntários, que apresentavam cefaléia de origem muscular crônica ou dor facial, realizou um estudo comparativo entre tratamentos por acupuntura e uso de placas oclusais. Divididos em três grupos, onde um dos grupos foi considerado controle, não recebendo nenhum tratamento, avaliou-se os indivíduos por meio da escala visual analógica (VAS) de dor, e também pelo índice de Helkimo, antes do tratamento e após três meses do encerramento do tratamento. A acupuntura foi realizada em seis sessões de trinta minutos, com agulhamento nos pontos de dor, e em um ponto distante o LI4. Ao observar os resultados foi encontrada redução significativa similar, dos sinais e sintomas para os indivíduos tratados por ambas as terapias, em relação ao grupo controle.

No ano seguinte, em 1992, List realizou estudo comparativo entre a ação da acupuntura e das placas oclusais para indivíduos com disfunção temporomandibular. Foram cento e dez indivíduos, colocados em três grupos distintos, o grupo controle, aquele em que foram feitos procedimentos de acupuntura e outro onde se utilizou as

placas oclusais. Avaliações por meio do índice de Helkimo foram realizadas antes dos procedimentos, e imediatamente após o tempo de tratamento. O grupo que recebeu acupuntura, passou por seis sessões semanais de trinta minutos, com agulhamento nos pontos LI 4, ST 6,7,36, DU 20, BL 2,10, SI 18,19, GB 20,21 e Ex 2 e Qianzheng. O grupo que recebeu as placas oclusais, utilizou-as apenas no período noturno, pelo tempo de oito semanas. Nos resultados, o autor observou que comparados ao grupo controle, que mantiveram inalterados os sintomas, ambos os grupos, acupuntura e placas oclusais, tiveram redução dos sintomas.

No mesmo ano, List e Helkimo, acompanharam oitenta pacientes da pesquisa anterior por mais seis e doze meses após a realização da acupuntura ou utilização das placas oclusais. Outros métodos terapêuticos foram utilizados nos indivíduos que não deram respostas favoráveis a essas duas opções. Assim, fisioterapia, ajuste oclusal, psicoterapia, placas reposicionadoras, injeções intra-musculares e intra-articulares foram os métodos alternativos e em apenas alguns casos houve resposta favorável. Mesmo após um ano, os resultados positivos semelhantes da acupuntura e das placas oclusais se mantiveram.

Em mais um estudo, List et al., em 1993, avaliaram dessa vez cinquenta e cinco indivíduos com história de disfunção mandibular e histórico de dor por mais de seis meses. Seguindo a metodologia já utilizada nos experimentos anteriores, eles dividiram os indivíduos em três grupos, um controle sem terapêutica, mas fazendo registros num diário de dor; outro grupo tratado por acupuntura, com agulhamento nos pontos Ex 2, ST 7, ST 6, GB 20, LI 4 e ST 36; e o terceiro grupo que recebeu placa oclusal para uso noturno. Antes, imediatamente após o tratamento, e seis meses após o tratamento, avaliou-se o limiar de dor à pressão, o índice de disfunção

clínica e a informação do indivíduo pela escala visual analógica (VAS). Nos resultados imediatamente após o tratamento, houve melhora significativa para os grupos tratados quando comparados ao controle, porém na avaliação após seis meses tais resultados não foram mantidos.

Em 1995, Wright e Schiffman, à procura de terapias alternativas para indivíduos com dor miofacial, realizaram uma revisão na literatura, e encontraram a placa oclusal como tratamento de primeira escolha dos profissionais. Outras terapias como a fisioterapia, compressão dos pontos de gatilho, acupuntura, relaxamento, orientações para auto-ajuda, *biofeedback*, tratamento para stress são mencionados como terapias alternativas. Segundo esses autores, nos relatos, a eficácia da acupuntura se equivale à da placa oclusal.

Em 1997, McMillan et al., avaliaram por comparação a eficácia da melhora de indivíduos com quadro de dor muscular orofacial, por meio de infiltração de anestésico local e de agulhamento a seco com agulhas de acupuntura. Trinta voluntários com dor orofacial, divididos em três grupos, receberam no primeiro grupo infiltração com anestésico local diretamente no “trigger point” e uma simulação de agulhamento a seco, no segundo grupo o agulhamento a seco com agulhas de acupuntura no “trigger point” e simulação de infiltração anestésica, no terceiro grupo, designado como controle, simularam-se a infiltração anestésica e o agulhamento a seco. Tanto para o limiar de dor à pressão, quanto para a escala visual analógica (VAS), nos três grupos, não houve diferenças. Esse autor questiona a eficácia terapêutica destes procedimentos na dor muscular orofacial.

Em 1998, Rosted identificou setenta e quatro trabalhos publicados sobre acupuntura, e destes selecionou quinze que preencheram o critério de inclusão pré-

determinado. Fez então uma revisão observando a eficácia da acupuntura, e encontrou em onze desses trabalhos um resultado positivo, ou seja, mostrou-se efetiva no tratamento de disfunção temporomandibular, e em apenas em quatro não mostrou efeito. Com esse estudo, o autor conclui que o efeito da acupuntura para dor facial e disfunção temporomandibular mostra-se real, revelando a acupuntura como alternativa válida aos tratamentos convencionais.

Pergunta-se qual seria o papel da musculatura em dores de cabeça crônicas, e qual a influência da acupuntura no tratamento desses indivíduos. Para responder a essas questões, Karst et al., no ano de 2000, trabalharam com 39 voluntários que após uma triagem, foram colocados em dois grupos distintos, um de tratamento e outro placebo. Foram agulhados os pontos VB20, IG4, F3 em geral, e em alguns casos pode-se utilizar VB8, VB14, VB21, VB41, B2, B10, B60, P7, TA5, E8, E36, E44, num tempo de trinta minutos. Ao final de seis semanas não se observou diferenças entre os grupos, pela indicação da escala visual analógica (VAS) e a frequência dos episódios de dor, porém os limiares de dor demonstraram um aumento significativo no grupo tratado.

Em 2001, Rosted novamente fez uma revisão, agora de catorze artigos e observou as semelhanças entre as técnicas de acupuntura, assim como recomendações dessa técnica no tratamento de disfunções temporomandibulares. Analisou então, os pontos utilizados, o tipo de estimulação, o número de sessões, o tempo de duração de cada sessão e o intervalo entre elas, verificando que a acupuntura é uma terapêutica eficaz para o tratamento de disfunção temporomandibular, e sugere a utilização dos pontos ST6, ST7, SI18, GV20, GB20,

BL10 e LI4, com manipulação manual das agulhas, em seis sessões semanais de trinta minutos de duração.

A atuação positiva da aplicação acupuntura para controle de disfunção temporomandibular e dor facial foi evidenciado por Thayer em 2001 que sugere que os pontos ST6,7, EX2, DU 20 e LI 4, seriam os indicados para o agulhamento, e que a acupuntura tradicional, a eletroacupuntura, a acupuntura nos pontos de gatilho miofascial e auriculopuntura são as técnicas mais adequadas.

Em 2002, Goddard et al. realizaram um estudo comparativo para efetividade da acupuntura para redução da sintomatologia dolorosa do músculo masseter, em indivíduos portadores de dor miofacial, usando os pontos clássicos e pontos em áreas sem correspondência com esses pontos, o que se chama de acupuntura placebo. A medição das mudanças da sensação de dor provocadas por estimulação mecânica no músculo masseter, antes e após o tratamento, foi feita por meio de escala visual analógica. Nos resultados, observou-se não haver diferença significativa entre a acupuntura clássica e a placebo, o que induz a uma conclusão de que a redução da dor resultante de um estímulo nocivo pode não ser específica ao local.

Em 2003, Wong e Cheng partindo de um protocolo de atendimento para indivíduos com disfunção temporomandibular, estabeleceram o uso combinado de acupuntura, placa oclusal e pontos de injeção terapêutica. Após seis sessões, 85% dos indivíduos atendidos mostraram sinal de melhora, sendo que episódios de complicações foram raros e menores. Embora os resultados sejam encorajadores, estes autores afirmam haver necessidade de mais estudos, preferencialmente com controles aleatórios para comprovar a eficácia da acupuntura sobre outras terapias.

Em 2003, DeBar et al. analisaram o uso de medicina complementar e alternativa entre 192 indivíduos com disfunção temporomandibular. Inquiriu-se sobre o uso de terapêuticas específicas para tratamento da DTM e as condições de saúde, observando-se estado físico, psicossocial, comportamento, e a própria função da articulação temporomandibular. Foram entrevistados 192 pacientes com disfunção temporomandibular documentada. Os resultados mostraram que quase dois terços dos indivíduos (62,5%, $n = 120$) relataram usar terapias alternativas para disfunção temporomandibular, sendo a massagem classificada como a mais freqüente e entre as mais satisfatórias e úteis. Em geral, os entrevistados que utilizaram medicina complementar ou alternativa para tratar DTM, relataram estar mais satisfeitos com a massagem, acupuntura, e quiropraxia; estes tendem a ser mais velhos, com histórico de vários problemas médicos. Tendo em conta a utilização freqüente de medicina complementar ou alternativa pelos entrevistados, os autores concluem que os profissionais devem inquirir sobre a utilização dessas terapêuticas adjuvantes entre seus pacientes portadores de disfunção temporomandibular.

Em 2004, Zhou e Zhao compararam o efeito terapêutico da acupuntura em combinação com ultra-som e a eletroterapia em disfunções temporomandibulares. Sessenta e oito pacientes com DTM foram aleatoriamente distribuídos em dois grupos para receber os dois tratamentos. Com resultados estatisticamente significativos a terapia da acupuntura combinada com ultra-som produziu melhores resultados.

Em 2005, Goddard decidiu realizar um estudo sobre os resultados do tratamento com acupuntura para dor crônica orofacial. Ele justificou seu trabalho a partir da verificação que a literatura descrevia a utilização da acupuntura para o

tratamento de muitas condições de dor, podendo inclusive ser útil para o quadro de dor miofascial, como coadjuvante do tratamento ou uma terapia alternativa. Vinte e nove indivíduos (vinte e dois do sexo feminino e sete do sexo masculino), idade entre 22 e 60 anos, apresentando dor orofacial crônica foram tratados por acupuntura. Avaliada a dor desses indivíduos, antes e após a terapia, por meio de uma escala numérica analógica, encontrou-se redução significativa entre a pontuação da dor antes do tratamento e após o tratamento, indicando a melhora da sintomatologia dolorosa.

Comparando o efeito da acupuntura com a simulação de acupuntura, Smith et al. (2007) objetivaram estabelecer a verdadeira eficácia da acupuntura no tratamento de disfunção temporomandibular. Vinte e sete indivíduos foram distribuídos em dois grupos: um grupo no qual foi realizada a aplicação de acupuntura e o outro grupo no qual foi realizado apenas a simulação. O estudo foi duplo-cego tanto para o indivíduo tratado como para o avaliador, e as avaliações foram realizadas antes do início da primeira sessão e logo após o término da última sessão. Observaram-se melhores resultados clínicos para os indivíduos que realmente receberam a acupuntura com a maioria atingindo um índice de significância estatística.

Em 2007, Shin et al. investigaram uma associação de terapia manual (massagem) e aplicação de acupuntura em indivíduos portadores de disfunção temporomandibular e o seu efeito sobre a sintomatologia dolorosa e abertura máxima da boca. Quarenta e nove indivíduos, sendo 15 homens e 34 mulheres, receberam essa terapêutica e foram avaliados antes e após quatro semanas. Houve melhora significativa para todos os indivíduos, com redução da dor e aumento da

medida de abertura bucal máxima, sugerindo a utilização dessa combinação de terapia manual e acupuntura, como terapêutica para indivíduos com disfunção temporomandibular.

Em 2007, Thayer relatou que a antiga técnica da acupuntura tem recuperado sua popularidade no Reino Unido, nos últimos vinte anos. Apresentando uma visão geral dos conceitos tradicionais e ocidentais da acupuntura, ele mostra a relevância clínica e aplicabilidade da técnica na prática odontológica, em especial para o gerenciamento do reflexo de náusea e para o tratamento de disfunções temporomandibulares.

DISFUNÇÃO TEMPOROMANDIBULAR

A disfunção temporomandibular (DTM) é usualmente definida como um termo abrangente para uma diversidade de alterações clínicas relacionadas à musculatura mastigatória, articulações temporomandibulares e estruturas agregadas. Seus sinais e sintomas foram descritos na história moderna por James Costen e alguns deles são considerados distúrbios auditivos incluindo dificuldades auditivas, sensação de “ouvido tampado”, dor dentro e em torno do ouvido, zumbido, e outros que poderiam ser relacionados com patologias sinusais, tais como dor de cabeça e ardência no nariz, garganta e língua, além de vertigens, quadro esse que ficou conhecido como “Síndrome de Costen”. O autor atribuía esses sintomas a maloclusão dental, especificamente sobremordida, por acreditar que com o retroposicionamento condilar houvesse uma compressão dos nervos auriculotemporal e corda do tímpano, da tuba auditiva e da base do crânio (Costen, 1934; Maciel, 1996; De Wijer, 1998).

Outros autores citaram como principais sinais e sintomas, dor espontânea, dor à palpação dos músculos mastigadores e articulações temporomandibulares, cliques articulares nos movimentos condilares, limitação ou assimetria de movimentos mandibulares (Molina, 1989; Dahlström, 1989; Svensson et al., 2001; Acosta-Ortiz et al., 2004). Fatores emocionais como stress e transtorno psicossocial influenciando na rotina do indivíduo, podem fazer parte do quadro (Dworkin et al., 2002). Para McNeill et al. (1980), a classificação, em conformidade com os sinais e sintomas da região envolvida, pode apresentar-se com características odontológicas tais como: dores nos músculos masseter, temporal, pterigóideo medial, levantadores da mandíbula e também nos músculos pterigóideo lateral feixe inferior, digástrico e abaixadores da mandíbula. A manifestação dessa sintomatologia dolorosa pode ocorrer na função

mastigatória, no movimento para a fala, ao abrir e fechar da boca, as denominadas desordens extra-capsulares. Outros sinais como ruídos articulares, limitação e/ou desvio na abertura máxima da boca, podem surgir nas desordens intra-capsulares (McNeill et al., 1980). Essas manifestações podem ser agudas ou crônicas (Carlsson e DeBoever, 2000).

Na literatura são encontrados muitos termos para designar esse quadro. Buscando coordenar esta terminologia, a American Dental Association (ADA) adotou o termo desordens temporomandibulares (Okeson, 1992), enquanto para Siqueira (2002), em seu dicionário de termos odontológicos, disfunção temporomandibular (DTM) é a versão mais adequada do termo original em língua inglesa.

Quando se fala de etiologia para disfunção temporomandibular, é necessário estar aberto a uma visão muito ampla e variada para se perceber as causas prováveis, por ser essa patogenia multifatorial (Gray et al., 1994; Korszun et al., 1998; Okeson, 1998a). A diversificação, que pode incluir diferentes áreas da saúde no diagnóstico e tratamento é uma característica que dificulta e às vezes leva a erros (Ferrando, 2004). Existem suposições bem aceitas sobre as etiologias, como presença de processos inflamatórios a nível das articulações ou músculos, alterações de posição e/ou número de dentes e sua oclusão, traumas locais em face e/ou cabeça, além de traumas na região de coluna cervical (Okeson, 1998a). Mesmo sendo esses fatores, determinantes, eles não atuam de forma isolada, sendo necessário observar-se a adaptabilidade do indivíduo, e esta se relaciona intimamente ao aspecto emocional, em especial à ansiedade, e estresse (Knutson et al., 1989; Rugh, 1987). Frente a situações de micro e /ou macro traumas, ocorrem respostas adaptativas fisiológicas, que podem resultar em remodelação em tecido

ósseo nas articulações temporomandibulares, e alteração em tônus da musculatura envolvida (Gerschman et al., 1987). Como consequência dessa perda de integridade estrutural, da alteração funcional ou mesmo dos esforços biomecânicos atípicos sobre o sistema estomatognático, ocorre um comprometimento da capacidade adaptativa, aumentando a possibilidade de uma disfunção se instalar, e assim fatores associados resultariam nas dores locais nas articulações temporomandibulares, e às dores irradiadas pela face, fronte e orelhas (Marbach et al., 1990). Estando as estruturas em desequilíbrio anatômico, fatores emocionais como o stress poderiam atuar como coadjuvantes para indivíduos com disfunção (McCreary et al., 1991); e a depressão e ansiedade em situações marcantes na vida do indivíduo poderiam levá-lo a uma mudança comportamental para a tolerância ao percebimento de sensação de incômodo, desconforto ou mesmo dor (Okeson, 1998b).

A frequência e a severidade dos sinais e sintomas parecem aumentar com a idade e, têm sido também notados em usuários de próteses totais (Agerberg; Carlsson, 1973; Mercado; Faulkner, 1991, Tortopidis et al., 1999) observando-se correlação entre os sintomas de DTM e estado de saúde geral, postura de cabeça, habilidade mastigatória (Mercado; Falkner, 1991), a qualidade das próteses totais e o seu estado oclusal (Dervis, 2004).

Algumas pesquisas buscando estabelecer a prevalência da disfunção temporomandibular relataram que 50 a 70% da população mostra algum sinal de disfunção em algum momento da vida, enquanto 20-25% da população apresenta evidente disfunção (Gray, et al., 1994).

Os estudos epidemiológicos transversais em populações de adultos mostraram uma prevalência, que varia de 40 a 75% de indivíduos que apresentam pelo menos

um sinal de DTM, como anormalidades de movimento, ruído articular, dor à palpação dos músculos mastigadores e aproximadamente 33% das pessoas têm no mínimo um sintoma como dor facial e dor articular. (Dworkin et al., 1990). Alguns sinais parecem ser relativamente comuns em populações de indivíduos saudáveis como sons articulares ou desvios de abertura da boca que ocorrem em aproximadamente 50% destes. Outros sinais são raros, como, por exemplo, as limitações de abertura de boca, que ocorrem somente em 5% dos indivíduos. Em relação ao gênero, quando os sintomas individuais são avaliados separadamente, as mulheres apresentam mais cefaléia, estalos e dores na articulação temporomandibular e dor muscular do que os homens (Okeson, 1998b).

Essa forte predominância feminina foi observada em praticamente todos os estudos realizados em pacientes tratados em clínicas especializadas no tratamento das disfunções temporomandibulares, e foi interpretada de diversas maneiras, algumas enfatizando fatores hormonais ou de constituição, outras comportamentais ou diferenças psicossociais entre os sexos. Os homens mostram mais tolerância a uma ampla variedade de estímulos dolorosos e procuram auxílio médico e odontológico com menos frequência que as mulheres. No entanto, existem também dados epidemiológicos mais recentes indicando que as mulheres realmente têm mais problemas relatados nas articulações e estruturas músculo-esqueléticas (Carlsson e De Boever, 2000). Em estudo retrospectivo realizado por Sipilä et al (2001) avaliando pacientes com disfunção temporomandibular tratados nos últimos 30 anos, verificou-se maior prevalência feminina, principalmente nas portadoras de quadro depressivo, mensurado pela escala SCL-25 DS (Symptom Checklist Depression Subscale). Bacci et al. (2003) também utilizando escalas de mensuração de dor, verificaram forte

predominância feminina nos indivíduos com queixas de disfunção temporomandibular.

Na infância, a prevalência dos sinais e sintomas das disfunções temporomandibulares, é menor do que em adultos, apresentando tendência de aumentar a frequência e a gravidade desses sinais e sintomas na segunda e terceira décadas de vida, resultados estes que foram relatados em estudos transversais e longitudinais, porém, a gravidade da dor é a mesma em todas as faixas etárias e a frequência das alterações morfológicas está correlacionada com o avanço da idade (Okeson, 1998b). A prevalência de limitações físicas como a dificuldade para abrir a boca, a gravidade da dor e a disfunção diminuem acentuadamente com o avanço da idade (Carlsson e De Boever, 2000).

O fato da maior frequência de disfunção temporomandibular ser encontrada em mulheres não é explicado satisfatoriamente pela literatura. Fatores sociais, psíquicos ou econômicos são atribuídos a esta explicação. Além disso, as mulheres procuram tratamento mais frequentemente do que os homens (Gray et al., 1994; Steenks e De Wijer, 1996).

FORÇA DE MORDIDA

Força de mordida é aquela exercida pelos músculos levantadores da mandíbula, regulada pelos sistemas muscular, neurológico, esquelético e dental (Linderholm et al., 1970; Sheikholeslam et al., 1980). Esta força pode ser mensurada por métodos diretos com o uso de um dinamômetro, ou indiretos por meio de imagens ou registros eletromiográficos, ou ainda por associação de ambos (Shiau e Wang, 1993).

Por haver uma relação direta de espessura dos músculos mastigadores e o desenvolvimento da força de mordida (Kiliaridis e Kålebo, 1991; Raadsheer et al., 1999), temos que, quanto maior a espessura do músculo, maior a força de mordida, e o aumento de atividade pode aumentá-la, como nos indivíduos bruxômanos (Gibbs, 1986). Outro fator que pode influenciar no desempenho da força de mordida é a morfologia crânio-facial (Thexton, 1992). Observou-se que em diferentes áreas da arcada dental tem-se valores variados. Por exemplo, a força captada entre incisivos é menor do que a entre molares, tanto para indivíduos dentados como desdentados (Lundgren, 1987).

Em 1995, Kiliaridis demonstrou que exercícios mastigatórios sistemáticos levam a um aumento significativo na força mastigatória, especialmente para músculos fracos. Um grupo experimental de indivíduos recebeu orientações para mascar uma goma dura por uma hora diariamente, pelo período de vinte e oito dias. Ao se comparar os registros de força máxima de mordida e duração da mordida, realizados antes e após o experimento, observou-se o significativo aumento nos valores destas variáveis.

Em 1998, Tsuga et al. declararam ser a função mastigatória um parâmetro objetivo no nível de capacidade mastigatória, sendo a força de mordida um fator relevante para esta função, e relacionada à saúde do sistema mastigatório.

Um efeito positivo para os côndilos mandibulares seria a simetria para área de contacto oclusal, permitindo distribuição bilateral dos contatos posteriores, situação útil para a máxima intercuspidação. Um aumento da área de contacto resultaria em uma pressão de mordida satisfatória e constante, sendo este suporte, posterior e bilateral, uma característica da biomecânica natural do sistema estomatognático (Hidaka et al., 1999).

De acordo com Zivko-Babic et al., em 2002, a força de mordida seria a própria expressão e medida da função mastigatória. Indivíduos com ausência de suporte posterior podem perder parte da força de apertamento, em decorrência do aumento da carga nos dentes remanescentes e, uma possível perda da força muscular. Gibbs et al., em 2002, afirmam que a presença de suporte posterior bilateral suporta o conceito de que a força de apertamento é limitada pelo suporte dental e pela força muscular. Sobrecarga na mastigação pode causar sérios danos ao sistema estomatognático, especialmente problemas periodontais, que poderiam levar até a perda de elementos dentais.

A eficiência mastigatória pode influenciar a função mastigatória, e Carapito, em 2004, cita a força de mordida como a melhor medida para analisar a eficiência mastigatória de um indivíduo.

Por ser a força de mordida um elemento da função mastigatória, alguns estudos buscaram determinar seus valores em seres humanos, como tentativa de

avaliar e compreender a função do sistema mastigatório (Piancino et al., 2005; Kogawa et al., 2006).

Setenta e três indivíduos, usuários de próteses parciais removíveis inferiores classes I, II e III de Kennedy, com a presença de prótese parcial fixa ou removível, ou prótese total na arcada superior, tiveram sua força de mordida avaliada por meio de um gnatodinamômetro. Pelos resultados, Pellizzer et al., em 1998, observaram que as selas de extremidade livre, principalmente em seus extremos, apresentaram valores de força de mordida muito baixos, verificando-se o mesmo quando da presença de prótese total superior. Em indivíduos Classe III de Kennedy, os dentes naturais molares e pré-molares mostraram maiores valores de força de mordida que os pacientes com arcos Classe I e II de Kennedy.

Em 2006, Pereira, relata ser a força de mordida um importante elemento na função mastigatória. Por ser efetuada pela ação dos músculos levantadores da mandíbula depende do volume e atividade dos músculos com inserção e origem na mandíbula, além da coordenação entre os músculos envolvidos na mastigação. O número de elementos dentais em função e a força de mordida são cruciais para um bom desempenho mastigatório. A mensuração da força de mordida máxima seria uma tentativa na busca de se quantificar a possível força exercida pelos músculos levantadores da mandíbula.

De acordo com Kogawa et al., em 2006, ainda não há conhecimento suficiente dos mecanismos que envolvem as diferenças em valores de força de mordida máxima para indivíduos com dor muscular e alterações na articulação temporomandibular. Por meio de um dinamômetro digital posicionado na região do primeiro molar de ambos os lados da arcada, os autores avaliaram a força de

mordida máxima em indivíduos com disfunção temporomandibular, e concluíram que a dor muscular e as alterações na articulação temporomandibular poderiam influenciar na força de mordida máxima.

Valendo-se de um gnatodinamômetro, Pereira-Cenci et al. (2007), avaliaram a força de mordida máxima em região de molares e de incisivos. Os indivíduos participantes, num total de quarenta, foram separados em grupos por sexo e a condição de apresentarem ou não disfunção temporomandibular. Nos resultados, observou-se correlação da força de mordida com o peso dos indivíduos com disfunção temporomandibular e correlação da força de mordida com a altura nos homens com disfunção temporomandibular, porém a força de mordida não foi afetada pela presença de disfunção temporomandibular.

Regalo et al. (2008) analisaram a força de mordida máxima na região molar e incisiva em 41 índios jovens dentados e em 41 indivíduos brancos. Os autores verificaram que a força de mordida máxima foi maior para o grupo dos indígenas em ambas regiões: molar e incisiva, bilateralmente.

PROPOSIÇÃO

3. PROPOSIÇÃO

O objetivo deste trabalho foi verificar a atividade eletromiográfica dos músculos masseter e temporal, bilateralmente, no repouso e nas condições clínicas de contração voluntária máxima (MIH), apertamento dental com parafilme, protrusão, lateralidade direita e esquerda, mastigação não-habitual com parafilme, mastigação habitual de amendoins e de uvas passas, além de avaliar a força de mordida máxima na região molar direita e esquerda e quantificar por meio da escala visual analógica (VAS) a sintomatologia dolorosa dos músculos mastigadores antes e após o tratamento com acupuntura de indivíduos portadores de disfunção temporomandibular muscular.

MATERIAL E MÉTODO

4. MATERIAL E MÉTODO

Voluntários

Participaram deste estudo dezessete indivíduos, com idade entre 37-50 anos, de ambos os sexos (10 mulheres e 7 homens), portadores de disfunção temporomandibular muscular, selecionados aleatoriamente de uma lista de pacientes diagnosticados com disfunção temporomandibular muscular pelo Índice de Helkimo (Anexo 1) do DAPE (Desmistificando Atendimento a Pacientes com Necessidades Especiais) da Clínica de Atendimento a Pacientes Portadores de Necessidades Especiais da Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto/USP. Os indivíduos foram completamente informados sobre o experimento e aceitaram participar assinando o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido para a pesquisa em Eletromiografia de acordo com a resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde – Brasil, aprovado pelo Comitê de Ética da FORP/USP – protocolo número 0014.0.138.000-06 (Anexo 2).

Os testes eletromiográficos e a coleta da força de mordida foram realizados no Laboratório de Eletromiografia e Diagnóstico Oclusal Computadorizado “Prof. Dr. Mathias Vitti” do Departamento de Morfologia, Estomatologia e Fisiologia da Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo. (Figura 1). O tratamento com acupuntura foi realizado na Clínica 3 da Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo, sob supervisão da cirurgiã dentista, Dra. Solange Aparecida Bataglion, especialista em acupuntura e responsável por todo o tratamento de acupuntura, que foi realizado com o agulhamento dos pontos da acupuntura IG4, E6, E7, B2, VB14, VB20, ID18, ID19, F3, E36, VB34, E44, R3, HN3. A análise eletromiográfica e a força de mordida foram

coletadas antes e após a terapia com dez sessões de acupuntura, realizadas uma vez por semana.

A aplicação da escala visual analógica (VAS) (Anexo 3) também foi realizada pela Dra. Solange Aparecida Bataglion inicialmente, e após, a finalização do tratamento com a acupuntura, para verificar a redução ou remissão da sintomatologia dolorosa dos indivíduos.

Figura 1. Eletromiógrafo no laboratório de Eletromiografia e Diagnóstico Oclusal Computadorizado "Prof. Dr. Mathias Vitti" do Departamento de Morfologia, Estomatologia e Fisiologia da Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo

Eletromiografia

Para o registro eletromiográfico foram utilizados cinco canais do sistema Myosystem - BR1 – DataHominis Ltda (Uberlândia, MG, Brasil) (Figura 2), com aquisição simultânea, aterramento comum a todos canais, filtros de baixa passagem de 10 Hz a 5KHz; impedância de entrada dos canais de 10 G Ω em modo diferencial, 12 bites de faixa de resolução dinâmica, faixa de amplitude -10V a +10V e frequência de amostragem por canal de 2KHz. Para visualização e processamento dos sinais foi utilizado o programa Myosystem I versão 3.5 (Uberlândia, MG, Brasil)

que também permitiu, após a digitalização, que os sinais fossem analogicamente amplificados com um ganho de 1000x, filtrados por um filtro passa-banda de 0,01-1,5kHz e amostrados por uma placa conversora A/D de 12 bites com frequência de aquisição de 2 kHz.

Eletrodos ativos diferenciais de superfície (duas barras de cloreto de prata, de 10 mm de comprimento por 2 mm de largura, afastadas em 10mm, com impedância de entrada de $10G\Omega$ e taxa de rejeição do modo comum de 130dB a 60Hz) (Figura 3), foram usados neste estudo. A pele da região de colocação dos eletrodos recebeu limpeza com álcool e tricotomia quando necessária. Os eletrodos ativos diferenciais foram posicionados sobre a pele na região do ventre de ambos os masseteres direito e esquerdo, e sobre a pele na região da porção anterior do músculo temporal direito e esquerdo. A posição dos eletrodos foi determinada seguindo as recomendações de Cram et al. (1998) que preconizam o teste de função muscular, e foram fixados por esparadrapos adesivos com a maior extensão das barras em sentido perpendicular à direção das fibras musculares. Um eletrodo circular de aço inoxidável (três centímetros de diâmetro) também foi usado como eletrodo de referência (eletrodo terra) (Figura 4), fixado sobre a pele da região do osso frontal.

Figura 2. Myosystem – BR1 – DataHominis Tecnologia Ltda.

Figura 3. Eletrodos ativos de superfície.

Figura 4. Eletrodo circular de aço inoxidável (referência terra).

Os sinais eletromiográficos foram coletados durante o repouso e em diferentes condições clínicas de apertamento dental com parafilme, protrusão, lateralidade direita e esquerda, coletados pelo tempo de dez segundos e na contração voluntária máxima pelo tempo de quatro segundos (fator normalizante). A coleta foi realizada também na mastigação habitual com amendoim e uva-passa e na mastigação não-habitual, com o uso de parafilme.

O parafilme é um material inerte que se constitui em uma folha de parafina (Parafilm M[®]) que foi dobrada (18x17x4mm, peso 245mg) e colocada em ambos os lados da arcada dental durante o apertamento dental e durante a mastigação não-habitual (Figura 5).

Figura 5. Parafilme - folha de parafina (Parafilm M[®]) que foi dobrada (18x17x4mm, peso 245mg)

A mastigação habitual foi executada durante dez segundos com 5 amendoins e depois com 8 uvas passas (5 gramas de cada um). A mastigação não habitual também ocorreu durante 10 segundos. Nesta mastigação, um movimento de curta excursão de abertura e fechamento, do tipo charneira, foi solicitado para reduzir os efeitos da mudança de comprimento x tensão do músculo, típico em registros dinâmicos (De Luca, 1997).

Durante a coleta eletromiográfica, os indivíduos permaneceram sentados confortavelmente em uma cadeira (tipo escritório), com os braços junto ao corpo e as mãos apoiadas sobre as coxas. Foram analisados os músculos masseter direito (MD), masseter esquerdo (ME), temporal direito (TD) e temporal esquerdo (TE) (Figuras. 6a, 6b e 6c).

Figuras 6a, 6b e 6c. Eletrodos de superfície (2, 3, 4, 5) e de referência (1) posicionados.

Força de mordida

Os registros da força de mordida foram realizados após os exames eletromiográficos. O aparelho usado para a determinação da força de mordida foi um dinamômetro digital, modelo IDDK (Kratos, Cotia, SP, Brasil), com capacidade até 100Kgf, adaptado às condições bucais, pertencente ao Departamento de Morfologia, Estomatologia e Fisiologia da Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto – Universidade de São Paulo. O aparelho possui escala em Kgf ou N, uma tecla “set-zero” que permite o controle exato dos valores obtidos e também registro de “pico”, que facilita a leitura da força máxima durante a obtenção dos valores. É provido de duas hastes que contém nas extremidades discos de teflon, sobre os quais é aplicada a força a se registrar. Sua célula de carga de precisão elevada e circuito eletrônico para indicar a força fornecem medidas precisas e de fácil leitura no seu visor digital (Figuras 7, 8a e 8b).

Figura 7. Dinamômetro IDDK Kratos

Figura 8a e b. Dinamômetro IDDK Kratos posicionado na região de molares direito e esquerdo durante a coleta de força de mordida.

O dinamômetro foi limpo com álcool e protegido com dedeiras de látex descartáveis (Wariper - São Paulo, SP, Brasil) posicionadas nas hastes de mordida como medida de biossegurança. Os indivíduos receberam instruções detalhadas e foram realizados testes mordendo o equipamento antes que os registros reais fossem obtidos, para assegurar a confiabilidade no procedimento. Em seguida, foi pedido para cada indivíduo morder o dispositivo três vezes, com esforço máximo. Houve um descanso de dois minutos entre os registros. As avaliações foram feitas nas regiões do primeiro molar (direito e esquerdo). A força de mordida máxima foi registrada em Kgf por meio do registro do “pico” da força indicado na tela, para análise posterior. O maior valor entre os três registros foi considerado a máxima força de mordida do indivíduo.

A escala visual analógica (VAS) foi aplicada antes do início da primeira sessão e logo após o término da última sessão de acupuntura (Anexo 3).

Análise dos Dados

Os valores da raiz quadrada média (RMS) dos sinais eletromiográficos coletados foram digitados em tabelas montadas em Planilha Excel e foram normalizados pelos valores de amplitude eletromiográfica na contração voluntária máxima dos músculos masseter e temporal, obtidos na contração voluntária máxima durante quatro segundos. As análises estatísticas dos dados eletromiográficos, força de mordida e escala visual analógica (VAS) foram realizadas com o uso do teste- t , para comparações das situações antes e após acupuntura, utilizando o software SPSS versão 12.0 (Chicago, IL).

RESULTADOS

5. RESULTADOS

RESULTADOS ELETROMIOGRÁFICOS

CONDIÇÃO CLÍNICA DE REPOUSO

Durante a condição clínica de Repouso houve diferença estatisticamente significativa entre os grupos analisados ($p < 0,05$), e verificou-se menor atividade eletromiográfica nos indivíduos após o tratamento com acupuntura para todos os músculos estudados. Nota-se após o tratamento que os músculos masseteres apresentaram menor atividade eletromiográfica que os músculos temporais (Figura 9 e Tabela 1).

Figura 9. Médias eletromiográficas normalizadas antes e após tratamento com acupuntura para a condição clínica de Repouso.

Tabela 1. Valores médios eletromiográficos normalizados (RMS) e erro-padrão (teste-*t*) coletados durante a condição clínica de Repouso. Dados estatisticamente significativos para $p < 0,05$.

<i>Regiões</i>	<i>Grupos de Indivíduos</i>	<i>Nº</i>	<i>Média</i>	<i>Erro Padrão</i>
Masseter Direito	Antes acupuntura	17	0,19*	$\pm 0,04$
	Após acupuntura	17	0,12*	$\pm 0,02$
Masseter Esquerdo	Antes acupuntura	17	0,20*	$\pm 0,03$
	Após acupuntura	17	0,10*	$\pm 0,01$
Temporal Direito	Antes acupuntura	17	0,20*	$\pm 0,02$
	Após acupuntura	17	0,18*	$\pm 0,02$
Temporal Esquerdo	Antes acupuntura	17	0,24*	$\pm 0,06$
	Após acupuntura	17	0,21*	$\pm 0,04$

*Significativo para $p < 0,05$

CONDIÇÃO CLÍNICA DE APERTAMENTO DENTAL COM PARAFILME

Durante a condição clínica de Apertamento dental com parafilme foi verificada menor atividade eletromiográfica nos indivíduos após o tratamento com acupuntura. Nos dois grupos analisados os músculos masseteres apresentaram maior atividade que os músculos temporais. (Figura 10 e Tabela 2).

Figura 10. Médias eletromiográficas normalizadas antes e após tratamento com acupuntura para a condição clínica de Apertamento dental com parafilme.

Tabela 2. Valores médios eletromiográficos normalizados (RMS) e erro-padrão (teste-*t*) coletados durante a condição clínica de Apertamento dental com parafilme.

<i>Regiões</i>	<i>Grupos de Indivíduos</i>	<i>Nº</i>	<i>Média</i>	<i>Erro Padrão</i>
Masseter Direito	Antes acupuntura	17	1,20 ^{ns}	±0,11
	Após acupuntura	17	1,17 ^{ns}	±0,11
Masseter Esquerdo	Antes acupuntura	17	1,54 ^{ns}	±0,18
	Após acupuntura	17	1,37 ^{ns}	±0,20
Temporal Direito	Antes acupuntura	17	0,67 ^{ns}	±0,06
	Após acupuntura	17	0,66 ^{ns}	±0,05
Temporal Esquerdo	Antes acupuntura	17	1,10 ^{ns}	±0,07
	Após acupuntura	17	1,04 ^{ns}	±0,10

^{ns} Não significativo

CONDIÇÃO CLÍNICA DE PROTRUSÃO

Durante a condição clínica de manutenção de postura em Protrusão verificou-se menor atividade eletromiográfica nos indivíduos após o tratamento com acupuntura para os músculos masseter esquerdo e temporais. O músculo masseter direito apresentou aumento de ativação (Figura 11 e Tabela 3).

Figura 11. Médias eletromiográficas normalizadas antes e após tratamento com acupuntura para a condição clínica de Protrusão.

Tabela 3. Valores médios eletromiográficos normalizados (RMS) e erro-padrão (teste-*t*) coletados durante a condição clínica de Protrusão.

<i>Regiões</i>	<i>Grupos de Indivíduos</i>	<i>Nº</i>	<i>Média</i>	<i>Erro Padrão</i>
Masseter Direito	Antes acupuntura	17	0,25 ^{ns}	±0,04
	Após acupuntura	17	0,26 ^{ns}	±0,05
Masseter Esquerdo	Antes acupuntura	17	0,31 ^{ns}	±0,02
	Após acupuntura	17	0,28 ^{ns}	±0,01
Temporal Direito	Antes acupuntura	17	0,21 ^{ns}	±0,05
	Após acupuntura	17	0,17 ^{ns}	±0,02
Temporal Esquerdo	Antes acupuntura	17	0,25 ^{ns}	±0,05
	Após acupuntura	17	0,24 ^{ns}	±0,05

^{ns} Não significativo

CONDIÇÃO CLÍNICA DE LATERALIDADE DIREITA

Durante a condição clínica de Lateralidade Direita verificou-se menor atividade eletromiográfica para todos os músculos após o tratamento com acupuntura. Tanto antes quanto depois, os indivíduos apresentaram maior atividade eletromiográfica para os músculos masseter e temporal esquerdo (Figura 12 e Tabela 4).

Figura 12. Médias eletromiográficas normalizadas antes e após tratamento com acupuntura para a condição clínica de Lateralidade Direita.

Tabela 4. Valores médios eletromiográficos normalizados (RMS) e erro-padrão (teste-*t*) coletados durante a condição clínica de Lateralidade Direita.

<i>Regiões</i>	<i>Grupos de Indivíduos</i>	<i>Nº</i>	<i>Média</i>	<i>Erro Padrão</i>
Masseter Direito	Antes acupuntura	17	0,20 ^{ns}	±0,03
	Após acupuntura	17	0,16 ^{ns}	±0,03
Masseter Esquerdo	Antes acupuntura	17	0,32 ^{ns}	±0,06
	Após acupuntura	17	0,29 ^{ns}	±0,07
Temporal Direito	Antes acupuntura	17	0,26 ^{ns}	±0,08
	Após acupuntura	17	0,20 ^{ns}	±0,02
Temporal Esquerdo	Antes acupuntura	17	0,23 ^{ns}	±0,02
	Após acupuntura	17	0,21 ^{ns}	±0,03

^{ns} Não significativo

CONDIÇÃO CLÍNICA DE LATERALIDADE ESQUERDA

Durante a condição clínica de Lateralidade Esquerda verificou-se menor atividade eletromiográfica para todos os músculos após o tratamento com acupuntura (Figura 13 e Tabela 5).

Figura 13. Médias eletromiográficas normalizadas antes e após tratamento com acupuntura para a condição clínica de Lateralidade Esquerda.

Tabela 5. Valores médios eletromiográficos normalizados (RMS) e erro-padrão (teste-*t*) coletados durante a condição clínica de Lateralidade Esquerda.

<i>Regiões</i>	<i>Grupos de Indivíduos</i>	<i>Nº</i>	<i>Média</i>	<i>Erro Padrão</i>
Masseter Direito	Antes acupuntura	17	0,21 ^{ns}	±0,03
	Após acupuntura	17	0,20 ^{ns}	±0,04
Masseter Esquerdo	Antes acupuntura	17	0,23 ^{ns}	±0,04
	Após acupuntura	17	0,18 ^{ns}	±0,04
Temporal Direito	Antes acupuntura	17	0,21 ^{ns}	±0,05
	Após acupuntura	17	0,17 ^{ns}	±0,02
Temporal	Antes acupuntura	17	0,32 ^{ns}	±0,10
Esquerdo	Após acupuntura	17	0,22 ^{ns}	±0,03

^{ns} Não significativo

CONDIÇÃO CLÍNICA DE MASTIGAÇÃO COM PARAFILME (Não-habitual)

Durante a condição clínica de Mastigação com Parafilme foi observada aumento da atividade eletromiográfica para os músculos masseter e temporal de ambos os lados após tratamento com acupuntura (Figura 14 e Tabela 6).

Figura 14. Médias eletromiográficas normalizadas antes e após tratamento com acupuntura para a condição clínica de Mastigação com Parafilme.

Tabela 6. Valores médios eletromiográficos normalizados (RMS) e erro-padrão (teste-*t*) coletados durante a condição clínica de Mastigação com Parafilme.

<i>Regiões</i>	<i>Grupos de Indivíduos</i>	<i>Nº</i>	<i>Média</i>	<i>Erro Padrão</i>
Masseter Direito	Antes acupuntura	17	0,69 ^{ns}	±0,07
	Após acupuntura	17	0,75 ^{ns}	±0,09
Masseter Esquerdo	Antes acupuntura	17	0,86 ^{ns}	±0,13
	Após acupuntura	17	0,81 ^{ns}	±0,10
Temporal Direito	Antes acupuntura	17	0,67 ^{ns}	±0,06
	Após acupuntura	17	0,68 ⁿ	±0,05
Temporal Esquerdo	Antes acupuntura	17	0,72 ^{ns}	±0,07
	Após acupuntura	17	0,74 ^{ns}	±0,09

^{ns} Não significativo

CONDIÇÃO CLÍNICA DE MASTIGAÇÃO DE AMENDOINS

Durante a condição clínica de Mastigação de Amendoins, foi observado aumento da atividade eletromiográfica para os músculos masseter e temporal direito e diminuição da atividade do lado esquerdo após tratamento com acupuntura (Figura 15 e Tabela 7).

Figura 15. Médias eletromiográficas normalizadas antes e após tratamento com acupuntura para a condição clínica de Mastigação de Amendoins.

Tabela 7. Valores médios eletromiográficos normalizados (RMS) e erro-padrão (teste-*t*) coletados durante a condição clínica de Mastigação de Amendoins.

<i>Regiões</i>	<i>Grupos de Indivíduos</i>	<i>Nº</i>	<i>Média</i>	<i>Erro Padrão</i>
Masseter Direito	Antes acupuntura	17	0,61 ^{ns}	±0,10
	Após acupuntura	17	0,72 ^{ns}	±0,14
Masseter Esquerdo	Antes acupuntura	17	0,70 ^{ns}	±0,15
	Após acupuntura	17	0,68 ^{ns}	±0,13
Temporal Direito	Antes acupuntura	17	0,48 ^{ns}	±0,09
	Após acupuntura	17	0,62 ^{ns}	±0,09
Temporal Esquerdo	Antes acupuntura	17	0,76 ^{ns}	±0,13
	Após acupuntura	17	0,52 ^{ns}	±0,07

^{ns} Não significativo

CONDIÇÃO CLÍNICA DE MASTIGAÇÃO DE UVAS PASSAS

Durante a condição clínica de Mastigação de Uvas Passas, foi observado aumento da atividade eletromiográfica para os músculos masseter e temporal direito e diminuição da atividade do lado esquerdo após tratamento com acupuntura (Figura 16 e Tabela 8).

Figura 16. Médias eletromiográficas normalizadas antes e após tratamento com acupuntura para a condição clínica de Mastigação de Uvas Passas.

Tabela 8. Valores médios eletromiográficos normalizados (RMS) e erro-padrão (teste-*t*) coletados durante a condição clínica de Mastigação de Uvas Passas.

<i>Regiões</i>	<i>Grupos de Indivíduos</i>	<i>Nº</i>	<i>Média</i>	<i>Erro Padrão</i>
Masseter Direito	Antes acupuntura	17	0,57 ^{ns}	±0,10
	Após acupuntura	17	0,87 ^{ns}	±0,14
Masseter Esquerdo	Antes acupuntura	17	0,67 ^{ns}	±0,15
	Após acupuntura	17	0,55 ^{ns}	±0,13
Temporal Direito	Antes acupuntura	17	0,53 ^{ns}	±0,09
	Após acupuntura	17	0,64 ^{ns}	±0,09
Temporal Esquerdo	Antes acupuntura	17	0,69 ^{ns}	±0,13
	Após acupuntura	17	0,61 ^{ns}	±0,07

^{ns} Não significativo

FORÇA DE MORDIDA MÁXIMA ANTES E APÓS ACUPUNTURA

FORÇA DE MORDIDA

Na análise da força de mordida máxima entre os grupos estudados, verificou-se maior força de mordida na região dos molares para os indivíduos após o tratamento com acupuntura, com valores não significativos estatisticamente (Figuras 17 e 18 e Tabela 9)

MOLAR DIREITO

Figura 17. Valores médios da Força de Mordida Máxima na região de Molar Direito antes e após acupuntura.

MOLAR ESQUERDO

Figura 18. Valores médios da Força de Mordida Máxima na região de Molar Esquerdo antes e após acupuntura.

Tabela 9. Médias da Força de Mordida Máxima (Kgf) nas regiões dos molares e erro-padrão (teste-*t*) em cada grupo experimental.

<i>Região</i>	<i>Grupo</i>	<i>No.</i>	<i>Força (Kgf)</i>	<i>Erro padrão</i>
Molar Direito	Antes	17	8,04 ^{ns}	± 1,70
	Após	17	11,12 ^{ns}	±1,90
Molar Esquerdo	Antes	17	11,30 ^{ns}	±2,45
	Após	17	12,94 ^{ns}	±3,31

^{ns} Não Significativo

Escala Visual Analógica (VAS)

A sintomatologia dolorosa dos músculos mastigadores durante o tratamento em indivíduos portadores de disfunção temporomandibular tratados com acupuntura, foi avaliada por meio da escala visual analógica (VAS), antes do início da primeira sessão e logo após o término da última sessão. Os resultados foram estatisticamente significativos ($p < 0,01$) e podem ser observados nas tabelas 10 e 11, indicando a diminuição da sintomatologia dolorosa após o uso da acupuntura.

Tabela 10. Valores da escala visual analógica (VAS) antes e após o tratamento com acupuntura.

Pacientes	VAS antes/acupuntura	VAS após/acupuntura
1	5	1
2	5	0
3	10	0
4	6	0
5	8	2
6	6	0
7	8	0
8	6	0
9	5	0
10	7	0
11	10	2
12	6	0
13	7	0
14	8	0
15	6	0
16	5	0
17	8	0

Tabela 11. Valores do teste-*t* da escala visual analógica (VAS) antes e após o tratamento com acupuntura.

<i>Grupo</i>	<i>Média</i>	<i>Erro padrão</i>
Antes	6,82	± 0,39**
Após	0,29	±0,16**

** Significativo para $p < 0,01$

DISCUSSÃO

6. DISCUSSÃO

O uso da acupuntura no controle da disfunção temporomandibular e dor facial foi evidenciado por Thayer em 2001, que afirma ser essa uma terapêutica que pode passar a fazer parte regularmente no tratamento de indivíduos com disfunção temporomandibular. Assim, Thayer (2001 e 2007) considera que a utilização da técnica de acupuntura deveria ser realmente integrada aos procedimentos para melhora da sintomatologia de disfunção tempomandibular, e não como um simples recurso a mais, ou uma última tentativa. Vários autores descrevem a acupuntura como uma terapia efetiva para tratamento de disfunção temporomandibular (Hansen e Hansen, 1983; List e Helkimo, 1987; Karst et al., 2000; Thayer, 2001; Goddard, 2002; Goddard, 2005; Smith et al., 2007; Merchant, 1995). Em 2002, a WHO (World Health Organization) concluiu que dor facial crônica, incluindo as ocorridas em disfunções temporomandibulares de origem muscular, responde bem ao tratamento com acupuntura, sendo seu efeito comparável ao tratamento convencional com placa oclusal, terapias físicas e medicamentosas (Melzack, 1981; Ahonen et al., 1984; Raustia, 1985; Lanza, 1986; Johansson, 1991; List, 1992; List e Helkimo, 1992; List ., 1993; Wright e Schiffman, 1995; Shin et al., 2007).

A técnica de inserir agulhas no corpo faz parte da Medicina Tradicional Chinesa, que é holística, ou seja, enxerga o ser humano como um todo e não apenas o corpo, mas a união de corpo-mente-espírito e, ainda, as suas relações com o meio ambiente. Técnica, em medicina, é o recurso detonador do objetivo do tratamento que é desenvolvido e efetivado pelo próprio indivíduo (Simões, 1977). Mais que tratar órgãos ou sintomas, a Medicina Tradicional Chinesa busca descobrir o padrão energético e emocional que causou o desequilíbrio na saúde do indivíduo. Os

chineses ensinam que a energia se desloca pelo corpo por meio de doze principais canais conhecidos como meridianos. Cada meridiano se conecta a outro por intermédio dos órgãos, e a energia flui irrigando e nutrindo órgãos e tecidos, promovendo o efetivo funcionamento do organismo. Os meridianos correspondem a uma rede complexa, altamente imbricada que recobre todo corpo. A obstrução dos mesmos reduz a circulação de energia gerando desequilíbrio interno e doença. O organismo é um cenário dos relacionamentos entre as emoções, atividades mentais, tecidos, órgãos e influência do ambiente. (Silva, 2001)

A acupuntura é indicada para tratar dor de qualquer origem, cura de estados inflamatórios, pós-operatório, neuropatias, dor por irradiação da região cervical, ou ainda em casos de bruxismo. Na dor orofacial, a acupuntura pode ser paliativa, analgésica, curativa ou estar associada a uma terapia convencional (List e Helkimo 1992).

Segundo Bataglion (2003) as disfunções temporomandibulares causam enorme desconforto, em número significativo de pessoas que buscam no cirurgião dentista uma solução para esses problemas, e a acupuntura tem sido um tratamento eficaz na diminuição da dor para muitos destes casos. Os indivíduos com disfunção temporomandibular costumam apresentar dores musculares e articulares, dores de cabeça, estalidos e crepitação nas articulações temporomandibulares além de dificuldade para realizar os movimentos mandibulares por limitação da função.

O atendimento aos indivíduos com dor orofacial, incluindo as disfunções temporomandibulares, varia de acordo com o nível de comprometimento das estruturas, com a sintomatologia clínica e o tempo de instalação do problema. O tratamento deve ser multidisciplinar, podendo incluir terapia psicológica, acupuntura,

fisioterapia, e musicoterapia para relaxamento e até alívio dos sintomas, o que restauraria a função, possibilitando ao indivíduo retomar suas atividades diárias.

Nos últimos anos, o interesse no uso da acupuntura aumentou expressivamente, principalmente para o atendimento a indivíduos portadores de disfunções musculares. O atendimento multidisciplinar envolvendo fisioterapeutas, dentistas, fonoaudiólogos e psicólogos para atendimento de indivíduos portadores de necessidades especiais é uma realidade nos dias atuais. Sem dúvida alguma, as terapias alternativas têm grande influência e importância no contexto clínico para atendimento aos indivíduos (De Bar et al. 2003), inclusive na Odontologia, o que evidencia a necessidade de atualização constante por parte dos profissionais da área da Saúde sobre medicina alternativa e complementar.

O objetivo principal desta pesquisa foi comparar indivíduos portadores de disfunção temporomandibular antes e após tratamento com acupuntura, numa faixa etária de trinta a cinquenta anos; e observar quais alterações ocorreram com o uso da técnica de acupuntura, no que se refere à função muscular, à força de mordida, e à sintomatologia dolorosa. Os indivíduos foram selecionados com o critério de serem portadores de disfunção temporomandibular muscular, diagnosticados pelo índice de Helkimo. Procurou-se padronizar a disfunção temporomandibular dos indivíduos e a opção foi pela disfunção temporomandibular muscular, restringindo-se assim as variáveis da pesquisa que pudessem influenciar nos resultados obtidos.

A avaliação da atividade mioelétrica dos músculos mastigadores torna-se cada vez mais útil ao cirurgião-dentista, por contribuir para o conhecimento do desempenho destes músculos em situação de repouso mandibular, nos movimentos dos reflexos reguladores e nas mudanças do padrão muscular. Além disso, a análise

eletromiográfica representa atualmente, um meio não só de avaliação, como também de acompanhamento de tratamento (Regalo et al., 2003; Santos, 2005).

A eletromiografia, como método de estudo, a partir da década de 50, tem sido bastante utilizada e tem contribuído para elucidar o desempenho da musculatura da face nos processos fisiológicos da mastigação, deglutição, oclusão e fonação, onde se destacam os trabalhos de Tulley (1953), Cadenat et al. (1973), Vitti et al. (1975); Lowe e Johnston (1979), Tosello et al. (1998), Silva (2000), Regalo et al. (2003), Santos (2005), Galo et al. (2006), Zucolotto et al. (2007). No presente trabalho, a análise eletromiográfica foi o instrumento para a avaliação do desempenho da atividade muscular mastigatória em diferentes condições clínicas, frente às alterações musculares resultantes do tratamento com acupuntura.

O fato dos indivíduos portadores de disfunção temporomandibular muscular apresentarem atividade eletromiográfica durante o repouso antes do tratamento poderia ser esperado, tendo em vista que na maioria das vezes os indivíduos portadores de disfunção temporomandibular apresentam essa atividade durante a condição clínica de repouso, revelando indícios de disfunção muscular do sistema estomatognático. De acordo com Liu et al. (1999) e Pinho et al. (2000), a atividade eletromiográfica dos músculos da mastigação em repouso é maior nos pacientes com disfunções do sistema estomatognático quando comparada com indivíduos saudáveis, o que indica um aumento do tônus basal da musculatura.

A posição de repouso mandibular é aquela na qual a mandíbula está suspensa involuntariamente por coordenação recíproca dos músculos da mastigação e músculos abaixadores da mandíbula, na posição considerada neutra da mandíbula. Nessa condição de repouso os músculos se apresentam na condição de tônus

neuromuscular. O tônus neuromuscular é um estado de resistência passiva ao estiramento das fibras; como consequência, os estímulos chegam às unidades motoras, nervo e fibras musculares que excita de forma alternada para evitar a fadiga. Isto ocorre através de reflexos miotáticos inconscientes e automáticos, mantendo a mandíbula em posição antigravitacional (Houssay, 1960). Não se pode afirmar que os músculos estejam inativos nessa posição já que o tônus neuromuscular é um dos principais modeladores de crescimento ósseo, atuando assim de maneira decisiva na modelação e remodelação óssea (Simões, 2003), porém o silêncio eletromiográfico é característico desta posição relaxada (Sgobbi de Faria e Bérzin, 1998; Voudouris e Kuftinic, 2000; Regalo et al., 2006b).

Os fusos neuromusculares são proprioceptores com terminações sensitivas e motoras próprias, presentes em grande quantidade nos músculos elevadores da mandíbula (Houssay, 1960; Kawamura, 1974; Simões, 2003). Estes captam estímulos locais, do próprio músculo e do sistema nervoso central, controlando os baixos níveis de atividade dos músculos da mastigação durante o repouso e, qualquer alteração no equilíbrio facial, causa mudanças na tensão muscular (Harper et al., 1997).

Com a aplicação da acupuntura, a medula espinal libera várias substâncias neurotransmissoras (como encefalina e dinorfina). No cérebro, há ainda, liberação de serotonina e endorfinas, cujo efeito é de ação central analgésica, funcionando como um agente calmante. Ocorre também liberação do cortisol (corticosteróide natural que tem efeito antiinflamatório), que não tem efeitos colaterais e não provoca mal-estar (List e Helkimo, 1992). Assim, a aplicação da acupuntura, que tem comprovadamente efeitos sobre o sistema nervoso central, ocasiona após a sua

utilização uma diminuição de toda a atividade eletromiográfica da musculatura mastigatória durante o repouso, que originou nesse estudo uma diferença estatisticamente significativa ($p < 0,05$) para esta condição clínica. Essa diminuição, porém não foi a nível zero, ou de silêncio eletromiográfico, que seria o ideal. Verificou-se ainda a presença de atividade eletromiográfica, e esta foi maior para os músculos temporais do que para os masseteres, padrão característico de portadores de disfunção temporomandibular (Sliva et al., 2006).

Na literatura sobre eletromiografia evidencia-se que os músculos em repouso não apresentam atividade elétrica, ou seja, não há contrações de unidades motoras (Yemm e Nordström, 1974; Thomson, 1981; Chong et al.; 1991), embora alguns autores encontrem atividade elétrica mínima em músculos envolvidos com o processo da mastigação (Vitti e Basmajian, 1975; Basmajian e De Luca, 1985; Ferrario et al, 1993; Regalo et al., 2006a).

Arita, em 2000, afirmou que a condição clínica de repouso tem sido muito utilizada na Reabilitação Oral como um parâmetro clínico para análise oclusal em casos de próteses, implantes, cirurgias ortognáticas e desordens temporomandibulares. Trenouth, em 2000, afirmou que o sistema estomatognático permanece a maior parte do tempo em repouso, sendo que a atividade funcional ocorre em somente 12% do tempo total diário. Carr (1991) verificou que na condição clínica de repouso mandibular, os músculos da mandíbula devem estar naturalmente relaxados.

Vários autores, como Sgobbi de Faria e Bérzin (1998), Arita (2000) e Regalo et al. (2006a) consideraram a eletromiografia como um método adequado para avaliar a posição de repouso mandibular, observando sempre a necessidade de

manter de forma correta o posicionamento da cabeça e do paciente, assim como um ambiente calmo e silencioso durante o exame eletromiográfico, protocolo este que foi executado na coleta de dados dos exames eletromiográficos do repouso, e todas as demais condições, nesta pesquisa.

Durante a execução da condição clínica de Apertamento Dental com Parafilme, foi observada menor atividade eletromiográfica em todos os músculos mastigadores após o tratamento com acupuntura, mas os dados não apresentaram diferença estatisticamente significativa ($p < 0,05$).

Estes dados aproximam-se dos observados por Moyers, em 1949, Quirch, em 1965, Tosello et al., em 1998 e 1999, onde pacientes com maloclusões e disfunções dispenderam maior esforço para efetuar os movimentos de força, provavelmente devido ao desequilíbrio muscular, que dificulta a função normal. Após o tratamento, com a diminuição da sintomatologia dolorosa pelo efeito da acupuntura, verificou-se menor atividade durante o apertamento dental apesar das alterações serem pequenas entre os valores coletados antes e após a acupuntura.

A máxima atividade eletromiográfica dos músculos masseter e temporal foi observada durante o apertamento dental em indivíduos portadores de dentição completa e sem disfunções (Gibbs et al., 1984; Blanksma e Van Eijden, 1995), resultados concordes aos desta pesquisa. Após o tratamento com acupuntura ocorreu uma busca por maior equilíbrio entre os valores médios normalizados dos músculos masseter e temporal, com os valores de atividade dos músculos masseteres predominando sobre os valores dos músculos temporais. Isto se deve às características morfológicas e funcionais destes músculos. Os movimentos mandibulares têm trajetórias muito curtas, necessitam de alta velocidade e de maior

precisão. O masseter é um músculo potente, com função de força, que carrega e sustenta os ossos protegendo e conduzindo a potência do movimento e elevando a mandíbula antigravitacionalmente durante as diversas funções orais. O músculo temporal tem função mais relacionada com a velocidade, sendo o primeiro a se contrair no fechamento mandibular, considerado um posicionador da mandíbula, ajusta melhor a direção do movimento, atuando como sincronizador de movimentos. (Vitti; Basmajian, 1975; Harper et al., 1997; Ueda et al., 1998, Arita, 2000; Okeson, 2000; Simões, 2003).

Com relação às condições clínicas de protrusão e lateralidade (direita e esquerda), após a acupuntura os indivíduos apresentaram menor atividade eletromiográfica em praticamente todas estas condições clínicas, com exceção para o músculo masseter direito na condição clínica de Protrusão. A atividade dos músculos nestas condições clínicas apresenta um padrão de contração muscular basal (tônus neuromuscular), que tem o objetivo manter a postura. Em função deste comportamento muscular, espera-se que o relaxamento da musculatura resultante da aplicação da acupuntura gere, durante situações de tônus neuromuscular destes músculos, diminuição nos dados eletromiográficos captados.

Indivíduos afetados por disfunções temporomandibulares, em geral, desenvolvem padrões de atividade eletromiográfica caracterizados por hiperatividade, verificados na condição de manutenção de posturas clínicas posturais como de protrusão e de lateralidade. Quando se realizou o tratamento por meio da acupuntura, observou-se diminuição da amplitude dos sinais eletromiográficos tanto para situações clínicas de manutenção de postura como de apertamento dental, o que demonstra que esta opção de terapia é capaz de alterar padrões de ativação

muscular, mesmo que a musculatura mastigatória esteja sendo submetida à desarmonias oclusais e articulares.

A mastigação é um mecanismo complexo, sofisticado e essencial que ocorre por ação motora e neurofisiológica. Envolve a interação de receptores e nervos, que atuam sobre músculos e ossos de todo o sistema estomatognático. Os primeiros movimentos mastigatórios acontecem sem coordenação, evoluindo gradativamente com os estímulos recebidos pelos proprioceptores do periodonto e das articulações temporomandibulares, assim como o desenvolvimento do sentido de tato nas regiões de língua e mucosas (Galo et al., 2006).

A mastigação é o passo inicial do processo digestório, e é considerada uma das funções mais importantes do sistema estomatognático (Karkazis e Kossioni, 1997). Durante o processo mastigatório observa-se uma atividade neuromuscular integrada, onde ocorrem contração e relaxamento dos músculos mastigadores de forma sincrônica, coordenando os movimentos de fechamento, abertura, lateralidade e protrusão mandibular (Simões, 1979).

A função mastigatória, por meio da própria dinâmica mandibular fisiológica, propicia estímulos mecânicos adequados à cabeça da mandíbula e aos ligamentos periodontais, principais sítios de receptação de estímulos para o crescimento e desenvolvimento facial, assim como para a manutenção dos processos adaptativos, presentes por toda a vida. A adaptação à pressão oclusal efetua-se por meio de processos de remodelamento, evidentes em superfícies articulares, e serve para manter o equilíbrio entre estruturas e a função nos tecidos articulares (Simões, 2003). Segundo Molina (1989), Planas (1977), Simões (1979) e McNeill (2000), a mastigação está diretamente relacionada à manutenção dos arcos dentais, pela

estabilidade oclusal e o estímulo funcional sobre o periodonto, músculos e articulações temporomandibulares. Mesmo sendo um ato necessário para a sobrevivência, é executado diariamente de forma automática e inconsciente. Os estímulos gerados pela força da mastigação são suficientes para provocar assimetria da face, caso seja realizada mastigação viciosa unilateral (Mizumori et al., 2003; Planas, 1994; Simões, 1996).

A mastigação não-habitual de parafilme é um movimento padronizado em que se consegue eliminar alguns fatores de interferência que atuam durante a mastigação, tais como lado preferencial de mastigação, deglutição entre os ciclos mastigatórios, frequência de mastigação, textura do alimento. Nesta pesquisa, na condição clínica de mastigação não-habitual com parafilme, verificou-se o aumento da atividade eletromiográfica de todos os músculos analisados, embora os valores não tenham sido estatisticamente significativos. Os resultados da presente pesquisa corroboram com os resultados obtidos por Mongini (1998), que mostrou que após, o tratamento de disfunções do sistema estomatognático, ocorre um aumento considerável na atividade eletromiográfica dos músculos mastigadores.

Para a mastigação não habitual com parafilme foi exigida da musculatura uma atividade moderada e não de força. Os indivíduos, após a acupuntura, por terem praticamente eliminado o fator limitante de dor, que atuaria como proteção das estruturas do sistema estomatognático, permitiu ao sistema que o mesmo atuasse de maneira mais eficiente e equilibrada, evidenciando ciclos maiores, com conseqüente aumento da atividade eletromiográfica.

O padrão mastigatório habitual, natural, não orientado, típico e normal efetuado pelos dentes naturais, consiste em alternar o lado de trabalho, e tem por

função a fragmentação dos alimentos pelos dentes, por meio de movimentos mandibulares cíclicos de abertura e fechamento denominados de ciclos mastigatórios. Ciclo mastigatório é cada golpe, com pontos de partida e final na posição de máxima intercuspidação (PIM). A mastigação é a soma dos ciclos mastigatórios necessários e suficientes para reduzir todo o alimento a um tamanho e forma adequados que possibilitem, através de deglutições sucessivas, consumi-lo inteiramente (Simões, 1979). Movimentos mastigatórios ocorrem funcionalmente devido à inter-relação entre vários órgãos do sistema estomatognático, envolvendo uma série de processos biológicos neurais, químicos, evolucionários e etiológicos, dependentes do crescimento e do desenvolvimento. Qualquer mudança nas informações advindas da oclusão, articulações temporomandibulares ou músculos mastigadores pode afetar o padrão de movimentos mastigatórios e sua eficiência (Okeson, 2000; Kim et al., 2001).

A aparente ausência de padrão de contração muscular ilustrada nos gráficos referentes à mastigação de alimentos como amendoins e uvas passas, deve ser correlacionada com as características inerentes ao desempenho dos ciclos mastigatórios frente à trituração de alimentos de consistências e volume variados. Além disso, pode-se notar que existe equivalência no comportamento de cada um dos músculos testados durante as duas atividades mastigatórias habituais. Houve aumento da atividade eletromiográfica durante a mastigação de amendoins e uvas passas, após a acupuntura, dos músculos masseter e temporal direito e verificou-se diminuição da atividade EMG após este tratamento nos músculos masseter e temporal esquerdo.

Este padrão de ativação muscular semelhante entre a mastigação de dois alimentos de consistências e volumes diferentes pode comprovar a impressão da ocorrência de contração muscular desordenada durante estes exercícios mastigatórios. A ativação eletromiográfica aumentada nos músculos do lado direito após a acupuntura pode ter sido ocasionada por uma mastigação preferencial dos alimentos neste lado. Sabe-se que no lado de trabalho a atividade eletromiográfica é maior, o que foi comprovado neste trabalho com a checagem de todos os eletromiogramas de mastigação habitual dos dezessete pacientes sendo verificado que os primeiros ciclos mastigatórios foram iniciados pelo lado direito de todos os indivíduos.

Portanto, os movimentos mastigatórios habituais revelaram também a importância da terapia alternativa de acupuntura justamente pelo fato de que houve mudança na amplitude dos sinais eletromiográficos em todos os músculos, e esta mudança se comportou da mesma maneira durante as mastigações de amendoins e uvas passas.

A força mastigatória, fator importante para o crescimento da maxila e mandíbula e de toda a face, depende da propriocepção periodontal, tendo sido já demonstrada por Bolle (1958) a importância do mecanismo sensorial do periodonto no controle dessa força. Na avaliação da força de mordida máxima, os indivíduos foram devidamente instruídos e colaboraram com o experimento. A padronização da metodologia e a realização de três repetições, com intervalo de dois minutos entre elas, para a obtenção do valor máximo da força de mordida foram devidamente executadas de acordo com o protocolo, na finalidade de que os erros e interferências fossem minimizados. Tanto a força como o ritmo mastigatório dependem da posição

da cabeça durante o ato, e mais uma vez o cuidado no posicionamento da cabeça, e dos indivíduos corretamente foi observado na coleta dos exames eletromiográficos.

Utilizou-se neste estudo um dinamômetro digital, com capacidade até 100 Kgf, adaptado às condições bucais, provido de duas hastes que contém nas extremidades discos de teflon, sobre os quais é aplicada a força a se registrar. Sua célula de carga de precisão elevada e circuito eletrônico para indicar a força fornecem medidas precisas e de fácil leitura no seu visor digital. O diâmetro das hastes, juntas, é de aproximadamente 10 mm, sendo adequado para garantir uma abertura bucal que não interfira na força empregada, evitando o estiramento muscular e o deslocamento exagerado dos côndilos (Fernandes et al., 2003; Castelo et al., 2007).

Verificou-se maior força de mordida após o tratamento com acupuntura tanto para o lado direito como para o esquerdo. Frente à desarmonia do sistema mastigatório, um mecanismo de defesa é acionado na tentativa de determinar um padrão de atuação menos traumático para os outros componentes do sistema. Entretanto, cada indivíduo fisiologicamente apresenta uma tolerância para disfunções, e dependendo da intensidade e frequência com que os eventos lesivos se repitam muitos não suportam e podem desenvolver problemas disfuncionais severos. De acordo com Griffin e Mallor (1974 e 1975) e Kawamura (1974), a força mastigatória é menor nos casos de problemas articulares e de maloclusões presentes na maioria das disfunções temporomandibulares. Sabe-se que a acupuntura promove alterações ao nível do sistema nervoso central, com provável analgesia, fato este verificado nesta pesquisa, onde os indivíduos relataram a remissão de sintomatologia dolorosa após tratamento com a acupuntura, o que pode ter contribuído para que os

valores de força de mordida molar direita e esquerda aumentassem. Como o indivíduo não sente mais dor, consegue obter uma força de mordida maior.

Estudos clínicos com acupuntura têm demonstrado efeitos positivos sobre dor crônica no sistema mastigatório, provenientes da redução da tensão muscular, com conseqüente relaxamento da musculatura (List e Helkimo, 1987). A explicação pode ser dada pela possível liberação de endorfinas (Han e Terenius, 1982). Estes dados poderiam explicar a redução significativa na sintomatologia dolorosa observada nesta pesquisa por meio da escala visual analógica (VAS) dos indivíduos tratados com acupuntura. Todos os indivíduos relataram extremo bem estar físico e mental e redução ou remissão da dor muscular facial.

O tratamento com acupuntura interfere positivamente no funcionamento fisiológico do sistema mastigatório, com alterações funcionais nos padrões de atividade eletromiográfica, alterações no potencial de força de mordida e redução da sintomatologia dolorosa. Isto leva a refletir na necessidade de execução de trabalhos longitudinais, com maior número de indivíduos, para observar e comprovar a duração dos excelentes resultados obtidos nesta pesquisa com a aplicação da acupuntura para tratamento de indivíduos portadores de disfunção temporomandibular muscular.

CONCLUSÕES

7. CONCLUSÕES

O presente trabalho forneceu bases para as seguintes conclusões:

1. O tratamento com a acupuntura promoveu alterações na atividade eletromiográfica dos músculos avaliados.
2. A atividade eletromiográfica dos músculos masseter e temporal diminuiu após o tratamento com acupuntura quando se avaliou a manutenção de posturas como repouso, protrusão e lateralidades direita e esquerda. Verificou-se esta mesma diminuição durante o apertamento dental com parafilme.
3. A musculatura da mastigação apresentou alteração no comportamento eletromiográfico quando da mastigação habitual de amendoins e uvas passas havendo aumento de atividade para o lado direito e diminuição para o lado esquerdo dos músculos avaliados.
4. A força de mordida máxima foi maior nos indivíduos após o tratamento com acupuntura.
5. Ocorreu na maioria dos indivíduos analisados a remissão completa da sintomatologia dolorosa.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ACOSTA-ORTIZ, R.; SCHULTE, J.K.; SPARKS, S.; MARSH, W. Prediction of different mandibular activities by EMG signal levels. **J. Oral Rehabil.**, v.31, p.399-405, 2004.

AHONEN, E.; HAKUMAKI, M.; MAHLAMAKI, S.; PARTANEN, J.; RIEKKINEN, P.; SIVENIUS, J. Effectiveness of acupuncture and physiotherapy on myogenic headache: a comparative study. **Acupunc. & Elect. Therap. Res.**, New York, v. 9, n. 3, p. 141-50, 1984.

ALTMANN, E.B.C. **Fisioterapia, Fonoaudiologia e Terapia Ocupacional em Pediatria** – deglutição atípica. São Paulo: Savier, 1990. p.116-131.

ALTRUDA FILHO, L.; LAROSA, P.R.R.; TESSLER, M. Avaliação eletromiográfica de paciente portador de maloclusão de classe II, div. 2 de Angle – caso clínico pré e trans tratamento. **J. Bras. Ortod. Ortop. Max.**, v.2, n.12, p.48-52, 1997.

ARGERBERG, G.; CARLSSON, G.E. Functional disorders of the masticatory system. II. Symptoms in relation to impaired mobility of the mandible as judged from investigation by questionnaire. **Acta. Odontol. Scand.** v.31, n.6, p.337-347, dec. 1973.

AMEMORI, Y., YAMASHITA, S., AI, M., SHINODA, H., SATO, M., TAKAHASHI, J. Influence of nocturnal bruxism on the stomatognathic system. Part I: a new device for measuring mandibular movements during sleep. **J. Oral Rehabil.**, v.28, n.10, p.943-949, oct. 2001.

ARITA, C.A. **Análise eletromiográfica e eletrognatográfica da Estimulação Elétrica Transcutânea (T.E.N.S.) em pacientes com dor-disfunção miofascial – efeitos sobre os valores da distância interoclusal e posição de repouso mandibular.** 2000. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo; Ribeirão Preto.

BACCI, A.V. F.; MAZZETO, M. O.; FUKUSIMA, S. Aplicação e avaliação de escalas psicofísicas para mensurar dor nas disfunções temporomandibulares. **J. Bras. Ocl., ATM & Dor Orof.**, v.3, n.9, p.51-57, 2003.

BASMAJIAN, J.V., de LUCA C.J. **Muscles alive: their function revealed by electromyography.** Baltimore: Williams and Wilkins, 1985. p.276-282.

BATAGLION, C. **Fundamentos e conceitos básicos da oclusão dental.** Ribeirão Preto, apostila F.O.R.P.- U.S.P. 2002.

BATAGLION, C.; HOTTA, T.H.; BORGES, M.A.G.; JARDIM, L.F.; VITTI, M. Avaliações clínicas, eletromiográfica e do posicionamento condilar de paciente tratado com placa oclusal: caso clínico. **Stom. Lisboa.**, v.68, p.17-21, jul./ag./set. 2003.

BOLLE, R. Mecanismo de la ingestion. In W. Meyer. Tratado General de Odonto-Estomatologia. Madrid: Alhambra, 1958. p.440-446.

BLANKSMA, N.G.; VAN EIJDEN, T.M. Electromyographic heterogeneity in the human temporalis and masseter muscles during static biting, open/close excursions, and chewing. **J. Dent. Res.**, v.74, n.6, p.1318-1327, jun. 1995.

BURDETTE, B. H.; GALE, E. N. Reliability of Surface Electromyography of the Masseteric and Anterior Temporal Areas. **Arch. Oral Biol.**, v.35, n.9, p.747-751, 1990.

BUZINELLI, R.V.; BERZIN, F. Electromyographic analysis of fatigue in temporalis and masseter muscles during continuous chewing. **J. Oral Rehabil.**, v.28, n.12, p.1165-1167, dec. 2001.

CADENAT, M.M.H.; BARTHÉLEMY, R.; SAGEAUX, M. Etude électromyographique de la prognathie inférieure. **Orthod. Fr.**, v.44, n.1, p.509-515, 1973.

CARAPITO, S.M.M. **Força de mordida no lado de preferência**. 2004. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de São Paulo – Escola Paulista de Medicina, Universidade Federal de São Paulo, São Paulo.

CARDENAS H; OGALDE, A. Relationship between occlusion and EMG activity of the masseter muscles during clenching at maximal intercuspal position: a comparative study between prognathics and controls. **J. Craniomandib. Pract.**, v.20, n.2, p.99-104, sep. 2002.

CARLSSON, G. E.; DeBOEVER, J. A. Epidemiologia. In: ZARB, G. A.; CARLSSON, G. E.; SESSLE, B. J.; MOHL, N. D. **Disfunções da Articulação Temporomandibular e dos músculos da mastigação**. São Paulo: Santos, 2000. p.159-170.

CARR, A. B. Postural contractile activities of human jaw muscles following use of an occlusal splint. **J. Oral Rehabi.**, v.18, p.185-191, 1991.

CASTELO, P.M.; GAVIAO, M.B.; PEREIRA, L.J.; BONJARDIM, L.R. Masticatory muscle thickness, bite force, and occlusal contacts in young children with unilateral posterior crossbite. **Euro. J. Orthod.**, v.29, n.2, p.149-156, apr. 2007.

CECERE, F.; RUF, S.; PANCHERZ, H. Is quantitative electromyography reliable? **J. Orofac Pain.**, v.10, n.1, p.38-47, 1996.

CHONG, S.S.; OUYANG, G.; TIAN, W.G. Power spectral analysis of electromyographic signal of masticatory muscles at rest position and habitual clench. **J. P. D.**, v.65, n.4, p.553-556, 1991.

COOPER, B.C.; COOPER, D.L.; LUCENTE, F.E. Electromyography of masticatory muscles in craniomandibular disorders. **Laryngoscope.**, v.101, n.2, p. 150-157, 1991.

COOPER, B.C. The role of bioelectronic instrumentation in the documentation and management of temporomandibular disorders. **Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol. Oral Radiol. Endod.**, v.83, n.1, p.91-100, 1997.

CORCOS, J.; BRANDWEIN, A. Treatment of temporomandibular joint pain by acupuncture. **Am. J. Acupunc.**, Felto, v.4, n.2, p.157-60, apr.-jun. 1976.

COSTEN, J. B. A syndrome of ear and sinus symptoms dependent upon disturbed function of temporomandibular joint. **Ann. Otol. Rhinol. & Laryngol.**, v.43, n.1, p.1-15, 1934.

CRAM, J.R., KASMAN, G.S., HOLTZ, J. **Introduction to Surface Electromyography**. Ed. Gaithersburg, Maryland: Aspen Publication ®; p. 257-258, 1998.

DA SILVA, M.A.; ISSA, J.P.; VITTI, M.; DA SILVA, A.M.; SEMPRINI, M.; REGALO, S.C. Electromyographical analysis of the masseter muscle in dentulous and partially toothless patients with temporomandibular joint disorders. **Electromyogr. Clin. Neurophysiol.**, v.46, n.5, p.263-268, sep. 2006.

DAHLSTRÖM, L. Electromyographic studies of craniomandibular disorders: a review of the literature. **J. Oral Rehabil.**, v.16, n.1, p.1-20, 1989.

DEBAR, L.L.; VUCKOVIC, N.; SCHNEIDER J.; RITENBAUGH, C. Use of complementary and alternative medicine for temporomandibular disorders. **J. Orofac. Pain**, v.17, n.3, p.224-236, summer 2003.

DERVIS, E. Changes in temporomandibular disorders after treatment with new complete dentures. **J. Oral Rehabil.**, v.31, n.4, p.320-326, apr. 2004.

DE SOUSA, R.A.; SEMPRINI, M.; VITTI, M.; BORSATTO, M.C.; HALLAK REGALO, S.C. Electromyographic evaluation of the masseter and temporal muscles activity in volunteers submitted to acupuncture. **Electromyogr. Clin. Neurophysiol.**, v.47, n.4-5, p.243-250, jul. 2007.

DE WIJER, A. **Distúrbios Temporomandibulares e da Região Cervical**. São Paulo: Santos, 1998.

DWORKIN, S. F.; HUGGINS, K. H., Le RESCHE, L., VON KORFF, M.; HOWARD, J.; TRUELOVE, E.; SOMMERS, E. Epidemiology of signs and symptoms in temporomandibular disorders: Clinical signs in cases and controls. **J. Am. Assoc.**, v.120, n.3, p. 273-281, 1990a.

DWORKIN, S.F.; HUGGINS, K.H.; WILSON, L.; MANCL, L.; TURNER, J.; MASSOTH, D. et al. A randomized clinical trial using research diagnostic criteria for temporomandibular disorders-axis II to target clinic cases for a tailored self-care TMD treatment program. **J. Orofac. Pain.**, v.16, n.1, p.48-63, 2002.

FERNANDES, C.P.; GLANTZ, P.O., SVENSSON, S.A.; BERGMARK, A. A novel sensor for bite force determinations. **Dent. Mater.**, v. 19, n.2, p.118-126, 2003.

FERRANDO, M.; ANDREU, Y.; GALDON, M.J.; DURÁ, E.; POVEDA, R.; BAGÁN, J.V. Psychological variables and temporomandibular disorders: distress, coping and personality. **Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol. Oral Radiol. Endod.**, v.98, p. 153-160, 2004.

FERRARIO, V.F.; SERRAO, G.; DELLAVIA, C.; CARUSO, E.; SFORZA, C. Relationship between the number of occlusal contacts and masticatory muscle activity in healthy young adults. **J. Craniomand. Pract.**, v.20, n.2, p.91-98, 2002.

FERRARIO, V.F.; SFORZA, C.; D'AADDONA, A.; BARBINI, E. Electromyographic activity of muscles in normal young people: Statistical evaluation of reference values for clinical applications. **J. Oral Rehabi.**, v.20, p.271-280, 1993.

FRAME, J.W.; ROTHWELL, P.S.; DUXBURY, A.J. The Standartization of Electromyography of the Masseter Muscle in Man. **Arch. Oral Biol.**, Oxford, v.18, p.1419-23, 1973.

FRANKS, A.S.T. Electromyography relative to the stomatognathic system. **D. Practitioner.**, v.8, n.8, p.32-37, 1957.

GALO, R., VITTI, M., SANTOS, C.M., HALLAK, J.E., REGALO, S.C. The effect of age on the function of the masticatory system--an electromyographical analysis. **Gerodontology**, v.23, n.3, p.177-182, sep. 2006.

GALVANI, A.L. De viribus electricitatis in motu musculari. Commentarii, 1786. Apud – Brazier, MAB 1971; 7:363, p. 17.

GALVANI, A.L. Body electricity, and the 'galvanic skin response'. **Neurology.**, v.39, n.6, p.868-870, 1989.

GAVISH, A.; WINOCUR, E.; ASTANDZELOV-NACHMIAS, T.; GAZIT, E. Effect of controlled masticatory exercise on pain and muscle performance in myofascial pain patients: A pilot study. **Cranio.**, v.24, n. 3, p.184-190, 2006.

GERSCHMAN, J.A.; WRIGHT, J.L.; HALL, W.D.; READE, P.C.; BURROWS, G.D.; HOLWILL, B.J. Comparisons of psychological and social factors in patients with chronic orofacial pain and dental phobic disorders. **Aust. Dent. J.**, v.32, n.5, p.331-335, 1987.

GIBBS, C.H; MAHAN, P.E.; WILKINSON, T.M.; MAUDERLI, A. EMG activity of the superior belly of the lateral pterygoid muscle in relation to other jaw muscles. **J. Prosthet. Dent.**, v.51, n.5, p.691-702, may. 1984.

GIBBS, C.H.; MAHAN, P.E.; MAUDERLI, A.; LUNDEEN, H.C.; WALSH, E.K. Limits of human bite strength. **J. Prosthet. Dent.**, v.56, n.2, p.226-229, 1986.

GIBBS, C.H.; ANUSAVICE, K.J.; YOUNG, H.M.; JONES, J.S.; ESQUIVEL-UPSHAW, J.F. Maximum clenching force of patients with moderate loss of posterior tooth support: a pilot study. **J. P. D.**, v.88, n.5, p.498-502, 2002.

GODDARD, G. Acupuncture and sham acupuncture reduce muscle pain in myofascial pain patients. **J. Orofac. Pain.**, v.16, n.1, p.71-76, 2002.

GODDARD, G. Short term pain reduction with acupuncture treatment for chronic orofacial pain patients. **Med. Sci. Monit.**, v.11, n.2, CR 71-74, 2005.

GRAY, R.J.M.; DAVIES, S.J.; QUAILE, A.A. Clinical approach to temporomandibular disorders. 1. Classification and functional anatomy. **Br. Dent. J.**, v.176, n.11, p.429-435, 1994.

GRIFFIN, C.J.; MALLOR, R. An analysis of mandibular movement. In: Y. Kawamura. **Frontiers of Oral Physiology**. Basel, Karger. 1974, p.159-198.

GRIFFIN, C.J.; MALLOR, R. An analysis of controlled mandibular movement. In: C.J. Griffin, R. Harris, eds. **Temporomandibular joint syndrome; the masticatory apparatus of man in normal and abnormal function**. Monographs of Oral Sciences 4. Basel, Karger, 1975. p.151-169.

HAN, J.S.; TERENIUS, L. Neurochemical basis of acupuncture analgesia. **Ann. Rev. Pharmac. Toxicol.**, Palo Alto, v.22, p.193-220, 1982.

HANSEN, E.; HANSEN, J.H. Acupuncture treatment of chronic facial pain – a controlled cross-over trial. **Headache**, St. Louis, v.23, p.66-9, 1983.

HARPER, R.P; BRUIN, H.; BURCEA, I. Muscle activity during mandibular movements in normal and mandibular retrognathic subjects. **J. Oral Maxillofac. Surg.**, v.55, n.3, p. 225-233, 1997.

HELKIMO, M.I.; BAILEY, J.O.; ASH, M.M. Correlations of electromyographic silent period duration and the Helkimo dysfunction index. **Acta Odontol. Scand.**, v.37, n.1, p. 51-56, 1979.

HERMENS, H.J.; FRERIKS, B.; MERLETTI, R. **European Recommendations for Surface Electromyography** – Results of the SENIAM project. Deliverable, 1999. v.8, p. 13-58.

HIDAKA, O.; MORIMOTO, T.; KATO, T.; MASUDA, Y.; INOUE, T.; TAKADA, K. Behavior of jaw muscle spindle afferents during cortically induced rhythmic jaw movements in the anesthetized rabbit. **J. Neurophysiol.**, v.82, p.2633-2640, 1999.

HOGREL, J. Y. Clinical applications of surface electromyography in neuromuscular disorders. **Neurophysiol. Clin.**, v.35, n.2-3, P.59-71, jul. 2005.

JANKELSON, R.R. Scientific rationale for surface electromyography to measure postural tonicity in dental patients. **Cranio.**, v.8, n.3, p.207-209, jul. 1990.

JENSEN, L.B.; TALLGREN, A.; TROEST, T.; JENSEN, S.B. Effect of acupuncture on myogenic headache. **Scand. J. Dent. Res.**, Copenhagen, v.85, p.456-70, 1977.

JENSEN, L.B.; MELSEN, B.; JENSEN, S.B. Effect of acupuncture on headache measured by reduction in number of attacks and use of drugs. **Scand. J. Dent. Res.**, Copenhagen, v.87, p.373- 80, 1979.

JOHANSSON, A. Acupuncture in treatment of facial muscular pain. **Acta Odont. Scand.**, v.49, n.3, p. 153-158, 1991.

KARKAZIS, H.C.; KOSSIONI, A.E. Re-examination of the surface EMG activity of the masseter muscle in young adults during chewing of two test foods. **J. Oral Rehabil.**, v.24, n.3, p.216-223, mar.1997.

KARST, M.; ROLLNIK, J.D.; FINK, M.; REINHARD, M.; PIEPENBROCK, S. Pressure pain threshold and needle acupuncture in chronic tension-type headache – a double-blind placebo-controlled study. **Pain**, Amsterdam, v.88, p.199-203, 2000.

KAWAMURA, Y. Neurogenesis of mastication. In: Y. Kavamura. **Frontiers of Oral Physiology**. Basel: Karger, v.1, p.77-120, 1974.

KILIARIDIS, S. Effects of fatigue and chewing training on maximal bite force and endurance. **Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.**, v.107, n.4, p. 372-378, 1995.

KILIARIDIS, S.; KALEBO, P. Masseter muscle thickness measured by ultrasonography and its relation to facial morphology. **J. Dent. Res.**, v.70, n.9, p.1262-1265, sep. 1991.

KIM, S.K.; KIM, K.N.; CHANG, I.T.; HEO, S.J. A study of the effects of chewing patterns on occlusal wear. **J. Oral Rehabil.**, v.28, n.4, p.328-334, 2001.

KLASSER, G.D.; OKESON, J.P. The clinical usefulness of surface electromyography in the diagnosis and treatment of temporomandibular disorders. **J. A. D. A.**, v.137, p.763-771, 2006.

KNUTSSON, K.; HASSELGREN, G.; NILNER, M.; PETERSSON, A. Craniomandibular disorders in chronic orofacial pain patients. **J. Craniomandib. Disord.**, v.3, n.1, p.15-19, 1989.

KÖNIG JR., B.; VITTI, M. A eletromiografia aplicada ao campo odontológico. **ARS CVRANDI Odontol.**, v.1, n.4, p.16-19, 1974.

KOGAWA, E.M.; CALDERON, P.S.; LAURIS, J.R.P.; ARAUJO, C.R.P.; CONTI, P.C.R. Evaluation of maximal bite force in temporomandibular disorders patients. **J. Oral Rehabil.**, v.33, p.559-565, 2006.

KORSZUN, A.; PAPADOPOULOS, E.; DEMITRACK, M.; ENGLEBERG, C.;

CROFFORD, L. The relationship between temporomandibular disorders and stress associated syndromes. **Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol. Radiol. Endod.**, v.86, n.4, p.416-420, 1998.

LANDULPHO, A.B.; SILVA, W.A.; VITTI, M. The effect of the occlusal splints on three treatments of temporomandibular disorders – a computerized electromyographic study of masseter and anterior temporalis. **Electromyogr. Clin. Neurophysiol.**, v.42, n.3, p.187-191, apr./may. 2002.

LANDULPHO, A.B.; SILVA, W.A.; VITTI, M. Electromyographic evaluation of masseter and anterior temporalis muscles in patients with temporomandibular disorders following interocclusal appliance treatment. **J. Oral Rehabil.**, v.31, n.2, p.95-98, 2004.

LANZA, U. The contribution of acupuncture to clinical psychotherapy by means of *biofeedback* (EMG-BFB) training. **Acupunc. & Electrotherap. Res.**. New York, v.11, n.1, p.53-7, 1986,

LINDAUER, S.J.; GAY, T.; RENDELL, J. Electromyographic-force characteristics in the assessment of oral function. **J. Dent. Res.**, Chicago, v.70, n.11, p.1417-1421, nov. 1991.

LINDERHOLM, H.; WENNSTRÖM, A. Isometric bite force and its relation to general muscle force and body build. **Acta Odontol. Scand.**, v.28, p.678-689, 1970.

LIST, T. Acupuncture and occlusal splint therapy in the treatment of craniomandibular disorders. Part I. A comparative study. **Swed. Dent. J.**, v.16, p.125-141, 1992.

LIST, T. Pressure pain threshold in patients with craniomandibular disorders before and after treatment with acupuncture and occlusal splint therapy: a controlled clinical study. **J. Orofac. Pain**, v.7, p.275-282, 1993.

LIST, T.; HELKIMO, M. Acupuncture in the treatment of patients with chronic facial pain and mandibular dysfunction. **Swed. Dent. J.**, v.11, n.3, p.83-92, 1987.

LIST, T.; HELKIMO, M. Acupuncture and occlusal splint therapy in the treatment of craniomandibular disorders. Part II. A 1-year follow-up study. **Acta. Odont. Scand.**, v.50, n.6, p.375-385, 1992.

LIU, Z.J.; YAMAGATA, K.; KASAHARA, Y.; ITO, G. Electromyographic examination of jaw muscles in relation to symptoms and occlusion of patients with temporomandibular joint disorders. **J. Oral Rehab.**, v.26, n.1, p.33-47, 1999.

LOWE, A.A.; JOHNSTON, W.D. Tongue and jaw muscle activity in response to mandibular rotations in a sample of normal and anterior open-bite subjects. **Am. J. Orthod.**, v.76, n.5, p.565-576, nov. 1979.

LUNDGREN, D.; LAURELL, L.; FALK, H.; BERGENDAL, T. Occlusal force pattern during mastication in dentitions with mandibular fixed partial dentures supported on osseointegrated implants. **J. Prosthet. Dent.**, v.58, n.2, p.197-203, 1987.

MACIEL, R.N. **Oclusão e ATM. Procedimentos Clínicos**. São Paulo: Santos, 1996.

MAJEWSKI, R.F.; GALE, E.N. Electromyographic activity of anterior temporal area pain patients and non-pain subjects. **J. Dent. Res.**, v.63, p.1228-1231, 1984.

MARBACH, J.J.; RAPHAEL, K.G.; DOHRENWEND, B.P.; LENNON, M.C. The validity of tooth grinding measures: Etiology of pain dysfunction syndrome revisited. **J. Am. Dent. Assoc.**, v.120, n.3, p.327-333, 1990.

MARCHIORI, S.C.; VITTI, M. Estudo eletromiográfico do músculo orbicular da boca. **R. G. O.**, Porto Alegre, v.44, n.6, p.331-334, 1996.

MATHIASSEN, S.E.; WINKEL, J.; HAGG, G.M. Normalization of surface EMG amplitude from the upper trapezius muscle in ergonomic studies: A review. **J. Electromyog. Kinesiol.**, v.5, n.4, p.197-226, 1995.

McCREARY, C.P.; CLARK, G.T.; MERRIL, R.L.; FLACK, V.; OAKLEY, M.M. Psychological distress and diagnostic subgroups of temporomandibular disorder patients. **Pain**, v.44, n.1, p.29-34, 1991.

McMILLAN, A.S. et al. The efficacy of dry needling and procaine in the treatment of myofascial pain in the jaw muscles. **J. Orofac. Pain**, v.11, p.307-314, 1997.

McNEILL, C.; DANZIG, W.M.; FARRAR, W.B.; GELB, H.; LERMAN, M.D.; MOFFET, BC. et al. Craniomandibular (TMJ) disorders – The state of the art. Position Paper of the American Academy of Craniomandibular Disorders. **J Prosthet. Dent.** , v.44, n.4, p.434-437, 1980.

McNEILL, C. **Ciência e Prática da Oclusão**. Trad. AJG Perrotti. São Paulo: Quintessence; 2000.

MELZACK, R. Myofascial trigger points: relation to acupuncture and mechanisms of pain. **Arch. Phys. Med. Rehabil.**, v.62, p.114-117, 1981.

MERCADO, M.D.; FAULKNER, K.D. The prevalence of craniomandibular disorders in completely edentulous denture-wearing subjects. **J Oral Rehabil.**, v.18, n.3, p.231-242, may 1991.

MERCHANT, N. Facial pain: A review of 200 cases treated with acupuncture. **Acup. Med., v. 13, n.2, p.110-111, 1995.

MERLETTI, R. the standards for reporting EMG data. **J. Electromyogr. Kinesiol.**, v.9, n.1, 1999.

MIZUMORI, T.; TSUBAKIMOTO, T.; IWASAKI, M.; NAKAMURA, T. Masticatory laterality--evaluation and influence of food texture. **J. Oral Rehabil.**, v.30, n.10, p.995-999, oct. 2003.

MØLLER, E. The chewing apparatus. An electrotomyographic study of the action of the muscles of mastication and its correlation to facial morphology. **Acta Physiol. Scand.**, v.69, (suppl.) 280, 1966.

MOLINA, O.F. **Fisiopatologia craniomandibular**. São Paulo: Pancast, 1989.

MONGINI, F. **The Stomatognathic System**. Chicago: Quintessence, 1998.

MOYERS, R.E. Temporomandibular muscle contraction patterns in angle class II, division I malocclusions: an electromyographic analysis. **Am. J. Orthodont.**, v.35, p.837-857, 1949.

OKESON, J.P. **Fundamentos de Oclusão e Desordens Temporomandibulares**. 2 ed. São Paulo: Artes Médicas, 1992.

OKESON, J. P. Avaliação das Desordens da Dor Orofacial. In: OKESON, J. P. **Dor Orofacial, Guia para avaliação, Diagnóstico e Tratamento**. São Paulo: Quintessence, 1998a. p.29-44.

OKESON, J. P. Diagnóstico Diferencial e considerações sobre o tratamento das Desordens Temporomandibulares. In: OKESON, J. P. **Dor Orofacial, Guia para avaliação, Diagnóstico e Tratamento**. São Paulo: Quintessence, 1998b. p.113-184.

OKESON, J.P. **Tratamento das desordens temporomandibulares e oclusão**. Trad, ME Miranda. São Paulo: Artes Médicas; 2000.

PAESANI, D.A.; TALLENTS, R.H.; MURPHY, W.C.; HATALA, M.P.; PROSKIN, H.M. Evaluation of reproducibility of rest activity of the anterior temporal and masseter muscles in asymptomatic and symptomatic temporomandibular subjects. **J. Orofac. Pain**, v.8, n. 4, p.402-406, 1994.

PALOMARI, T.E.; VITTI, M.; BARROS, S.P. Eletromiografia do músculo masseter em casos de oclusão normal e maloclusão classe I. **Rev. Assoc. Paul. Cir. Dent.**, São Paulo, v.50, n.1, p.25-30, 1996.

PANCHERZ, H. Temporal and masseter muscle activity in children and adults with normal occlusion. **Acta Odontol. Scand., v.38, n.6, p.343-348, 1980.

PELLIZZER, E.; MUENCH, A. Forças de mordida relacionadas a próteses parciais removíveis inferiores. **Rev. Fac. Odontol. U.S.P.**, v.12, n.4, p.401-407, 1998.

PEREIRA-CENCI, T.; PEREIRA, L.J.; CENCI, M.S.; BONACHELA, W.C.; DEL BEL CURY, A.A. Maximal bite force and its association with temporomandibular disorders. **Braz. Dent. J.**, v.18, n.1, p.65-68, 2007.

PEREIRA, L.J.; GAVIÃO, M.B.; BONJARDIM, L.R.; CASTELO, P.M.; ANDRADE, A.S. Ultrasonography and electromyography of masticatory muscles in a group of adolescents with signs and symptoms of TMD. **J. Clin. Pediatr. Dent.**, v.30, n.04, p.314-319, summer, 2006.

PETROVIC, D.; HORVAT-BANIC, S. Electromyographic activity of the temporal and masseter muscles at different occlusal positions. **Med. Pregl.**, v.60, n.3-4, p.134-139, mar.-apr. 2007.

PIANCINO, M.G.; FARINA, D.; TALPONE, F.; CASTROFLORIO, T.; GASSINO, G.; MARGARINO, V.; BRACCO, P. Surface EMG of jaw-elevator muscles and chewing pattern incomplete denture wearers **J. Oral Rehabil.**, v.32, p. 863-870, 2005.

PINHO, J.C.; CALDAS, F.M.; MORA, M.J.; SANTANA-PENIN, U. Electromyographic activity in patients with temporomandibular disorders. **J. Oral Rehabil.**, v.27, n.11, p.985-990, 2000.

PLANAS, P. La thérapeutique orthodontique la plus precoce. Avec les composites polymérisables avec l'ultra-violet. **L'Orthodontie Française**, v.48, p.117-185, 1977.

PLANAS, P. **Rehabilitación Neuro-Oclusal (RNO)**. 1994 2ª. Ed. Barcelona, Masson-Salvat Odontologia, p.13-60.

PRUZANSKY, S. The application of electromyography to dental research. **J. Am. Dent. Ass.**, v.44, p.49-68, 1952.

QUIRCH, J.S. Interpretación de registros electromiográficos en relación com la oclusión. **Rev. Assoc. Odontol.**, v.53, n.9, p.307-312, 1965.

RAADSHEER, M.C.; VAN EIJDEN, T.M.; VAN GINKEL, F.C.; PRAHL-ANDERSEN, B. Contribution of jaw muscle size and craniofacial morphology to human bite force magnitude. **J. Dent. Res.**, v.78, n.1, p.31-42 1999.

RAUSTIA, A.M.; POHJOLA, R.T.; VIRTANEN, K.K. Acupuncture compared with stomatognathic treatment for TMJ dysfunction. Part I: A randomized study. **J. Prosthet. Dent.**, v.54, n.4, p.581-585, 1985.

REGALO, S.C.H.; VITTI, M.; HALLAK, J.E.C.; SEMPRINI, M.; MATTOS, M.G.; TOSELLO, D.O.; CONSTANCIO, R.F.; PEGORARO, M.E.; LOPES, R.A. EMG analysis of the upper and lower fascicles of the orbicularis oris muscle in deaf individuals. **Electromyog. Clin. Neurophysiol.**, v.43, n.6, p.367-372, 2003.

REGALO, S.C.; VITTI, M.; MORAES, M.T.; SEMPRINI, M.; FELICIO, C.M.; MATTOS, M.D.A.G.; HALLAK, J.E.; SANTOS, C.M. Electromyographic analysis of the orbicularis oris muscle in oralized deaf individuals. **Braz. Dent. J.**, v.16. n.3, p.217-222, 2005.

REGALO, S.C.; VITTI, M.; HALLAK, J.E.; SIESSERE, S.; PAGNANO, V.O.; SEMPRINI, M. Electromyographic analysis of upper and lower fascicles of the orbicularis oris muscle in deaf individuals, in mandibular rest position, compared to hearers. **Electromyog. Clin. Neurophysiol.**, v.46, n.4, p.211-215, jul.-aug. 2006a.

REGALO, S.C.; VITTI, M.; SEMPRINI, M.; ROSA, L.B.; MARTINEZ, F.H.; SANTOS, C.M.; HALLAK, J.E. Electromyographic analysis of the masseter and temporal muscles in oralized deaf individuals. **Electromyog. Clin. Neurophysiol.**, v. 46, n.4, p.217-222,jul.-aug. 2006b.

REGALO, S.C.; SANTOS, C.M.; VITTI, M.; REGALO, C.A.; VASCONCELOS, P.B.; MESTRINER JR, W.; Semprini, M.; Dias, F.J.; Hallak, J.E.; Siéssere S.Evaluation of molar and incisor bite force in indigenous compared with white population in Brazil.**Arch. Oral Biol.**,v.53, n.3, p.282-286, mar. 2008.

REGALO, S.C.H.; VITTI, M.; OLIVEIRA, A.S.; SANTOS, C.M.; SIÉSSERE, S.
Interfaces da Medicina, Odontologia e Fonoaudiologia no Complexo Cérvico- Craniofacial – vol. 1. Barueri:Pró-Fono. **in press** 2008.

RIES, L.G.; ALVES, M.C.; BÉZIN, F. Asymmetric activation of temporalis, masseter, and sternocleidomastoid muscles in temporomandibular disorder patients. **Cranio**, v.26, n.1, p.59-64, jan. 2008.

RODRIGUES, D.R.; SIRIANI, A.O.; BERZIN, F. Effect of conventional TENS on pain and electromyographic activity of masticatory muscles in TMD patients. **Pesq. Odontol. Bras.**, v. 18, n. 04, p.290-295, oct.-dec. 2004.

ROSTED P. The use of acupuncture in dentistry: a review of the scientific validity of published papers. **Oral Diseases**, v.4, n.2, p.100-104, 1998.

ROSTED, P. Practical recommendations for the use of acupuncture in treatment of temporomandibular disorders based on the outcome of published controlled studies. **Oral Diseases**, v.7, p.109-115, 2001.

RUGH, J.D. Psychological components of pain. **Dent. Clin. North Am.**, v. 31, n.4, p.579-594, 1987.

SANTOS, C.M. **Efeitos do uso de overdenture sobre implantes e de próteses totais na atividade eletromiográfica da musculatura da mastigação.** 2005. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto.

SANTOS, C.M.; VITTI, M.; MATTOS, M.G.C.; SEMPRINI, M.; PARANHOS, H.F.O.; REGALO, S.C.H. Análise eletromiográfica do músculo orbicular da boca, fascículos superior e inferior, em pacientes desdentados, antes e após a instalação de prótese total. **Eletromyog. Clin. Neurophysiol.**, v.43, n.5, p.315-320, 2003.

SCHIMIDT, R.F. **Neurofisiologia**. São Paulo: Editora Pedagógica e Universitária; 1979.

SCHROEDER, H.; SIEGMUND, H.; SANTIBANEZ, G.; KLUGE, A. Causes and signs of temporomandibular joint pain and dysfunction: an electromyographical investigation. **J. Oral Rehabil.**, v.18, p.301-310, 1991.

SELDEN, H.S. Pain perception modification with acupuncture – a clinical study. **J. Endod.**, Chicago, v.4, n.12, p.356-61, dec. 1978.

SENIAM 7. The state of the Art on Signal Processing Methods for Surface Electromyography, deliverable of the SENIAM project. eds. Hermens, H.J.; Merletti, B.F. **Roessing Res. and Development** b. v., 1999, ISBN: 90-75452-17-9.

SGOBBI de FARIA, C.R.S.; BÉRZIN F. Electromyographic study of the temporal, masseter and suprahyoid muscle in mandibular rest position. **J. Oral Rehabil.**, v.25, n.10, p.776-780, 1998.

SHEIKHOESLAM, A.; MOLLER, E.; LOUS, I. Pain, tenderness and strength of human mandibular elevators. **Scand. J. Dent. Res.**, v.88, n.1, p.60-66, 1980.

SHIAU, Y.Y.; WANG, J.S. The effects of dental condition on hand strength and maximum bite force. **J. Cran. Pract.**, v.11, n.1, p.49-54, 1993.

SHIN, B.C.; HA, C.H.; SONG, Y.S.; LEE, M.S. Effectiveness of combining manual therapy and acupuncture on temporomandibular joint dysfunction: a retrospective study. **Am. J. Chin. Med.**, v.35, n.2, p.203-208, 2007

SIÉSSERE, S.; VITTI, M.; DE SOUSA, L.G.; SEMPRINI, M.; WATANABE, P.C.; HALLAK, J.E.; REGALO, S.C. Changes in masticatory muscles activity associated with Eagle's syndrome. **Electromyog. Clin. Neurophysiol.**, v.46, n.4, p.223-228, 2006.

SILVA, A.M.T. **Eletromiografia: avaliação dos músculos orbicular da boca em crianças respiradoras bucais, pré e pós mioterapia.** Tese de doutorado, 2000.

SILVA, R.S. Acupuntura e homeopatia no instrumental do cirurgião dentista. **Rev. A. P. C. D.**, v.55, n.4, jul.-ag. 2001.

SILVA, M.A.; ISSA, J.P.; VITTI, M.; SILVA, A. M.; SEMPRINI, M.; REGALO, S.C. Electromyographical analisys of the masseter muscle in dentulous and partially toothless patients with temporomandibular joint disorders. **Electromyogr. Cin. Neurophysil.**, v.46, n.5, p.263-268, sep. 2006.

SIMÕES, W.A. Fundamental principles and basic characteristics of functional orthopedic techniques. **Int. J. Dent. Med.**, v.6, n.1, p.107-115, 1977.

SIMÕES, W. A. Mastication. **J. Orthod. Soc.**,v.38, n.3, p.322-332, 1979.

SIMÕES, W.A. Visão do crescimento mandibular e maxilar. **J. Bras. Ortodon. Ortop. Facial**, v.3, n.15, p.9-18, 1998.

SIMÕES, W. A. **Ortopedia Funcional dos Maxilares – vol 1**. 2003. 3ª. Ed., São Paulo: Artes Médicas, 1024p.

SIMÕES, W.A. Insights into maxillary and mandibular growth.**J. Clin. Ped. Dent.**,v. 21, n.1, p1-7, 1996.

SIPILÄ, K.; VEIJOLA, J.; JOKELAINEN, J.; JARVELIN, M.R.; OIKARIENEN, K.S.; RAUTIA, A. M. et al. Association between symptoms of temporomandibular disorders and depression: an epidemiological study of the northern Finland 1966 birth cohort. **Crânio**, v.19, n.3, p.183-187, 2001.

SIQUEIRA, J.T.T. Uniformização de termos e conceitos sobre DTM e dor orofacial na Língua Portuguesa. **J.B.A.**, v. 2, n.8, coluna do editor, 2002.

SMITH, P.; MOSSCROP, D.; DAVIES, S.; SLOAN, P.; AL-ANI, Z. The efficacy of acupuncture in the treatment of temporomandibular joint myofascial pain: a randomised controlled trial. **J. Dent.**, v.35, n.3, p.259-267, mar. 2007.

STEENKS, M.H.; DE WIJER, A. **Disfunções da Articulação Temporomandibular do Ponto de Vista da Fisioterapia e da Odontologia**. São Paulo: Santos, 1996.

STOHLER, C.S.; ZANGH, X.; LUND, J.P. The effect of experimental jaw muscle pain on postural muscle activity. **Pain**, v.66, p.215-221, 1996.

STOREY, A.T. **Maturação da musculatura orofacial**. In: MOYERS, R.E., Ortodontia. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan. 1991. p.64-85.

SULLIVAN, S.B.O.; SCHMITZ, T.J. **Reabilitação Física – Avaliação e Tratamento**. 2^a ed. São Paulo: Editora Marola, 1993. p.183–223.

SVENSSON, P.; GRAVEN-NIELSEN, T. Craniofacial muscle pain: review of mechanisms and clinical manifestation. **J. Orofac. Pain.**, v.15, n.2, p.117-145, 2001.

THAYER, T. Acupuncture, TMD and facial pain. **SAAD Digest**, v.18, n.3, p.3-7, 2001.

THAYER, M.L. The use of acupuncture in dentistry. **Dent. Update**, v.34, n.4, p.244-246 e 249-250, may 2007.

THEXTON, A.J. Mastication and swallowing: an overview. **Br. Dent. J.**, v.173, p.197-203, 1992.

THOMSON, H. Occlusion in clinical practice: dental practitioner handbook. **Wright P. S. G.**, v.30, p.4-5, 1981.

TOSELLO, D.O.; VITTI, M.; BÉRZIN, F. EMG activity of the orbicularis oris and mentalis muscles in children with malocclusion, incompetent lips and atypical swallowing--part I. **J. Oral Rehabil.**, v.25, n.11, p.838-846, nov. 1998.

TOSELLO, D.O.; VITTI, M.; BERZIN, F. EMG activity or the orbicularis oris and mentalis muscles in children with malocclusion, incompetent lips and atypical swallowing – Pat II. **J. Oral Rehabil.**, Oxford, v.25, p.644-649, 1999.

TORTOPIDIS, D.; LYONS, M.F.; BAXENDALE, R.H. Bite force, endurance and masseter muscle fatigue in healthy edentulous subjects and those with TMD. **J. Oral Rehabil.**, v.26, n.4, p.321-328, apr. 1999.

TRENOUTH, M.J. Muscle response to Twin-block appliance. **Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.**, v.117, n.4, p.25, 2000.

TSUGA, K.; CARLSON, G.E.; OSTERBERG, T.; KARLSSON, S. Self-assessed masticatory ability in relation to maximal bite force and dental state in 80-year-old subjects. **J. Oral Rehab.**, v.25, p.117-124, 1998.

TULLEY, W.J. Methods of recording patterns of behaviour of the oro-facial muscles using the eletromyography. **Dent. Rec.**, v.73, p.741-748, 1953.

UEDA, M.H.; ISHIZUKA, Y.; MIYAMOTO, K.; MORIMOTO, N.; TANNE, K. Relationship between masticatory muscle activity and vertical craniofacial morphology. **Angle Orthod.**, v.68, n.3, p.233-238, 1998.

VITTI, M. **Análise eletromiográfica do músculo temporal no homem.** 1968 [tese] - Faculdade de Odontologia de Piracicaba da Universidade de Campinas, Piracicaba.

VITTI, M.; BASMAJIAN, J.V. Muscles of mastication in small children: an electromyographic analysis. **Am. J. Orthod.**, v.68, n.4, p.412-419, 1975.

VITTI, M.; BASMAJIAN, J.V.; OUELLETTE, P.L.; MITCHELL, D.L.; EASTMAN, W.P.; SEABORN, R.D. Electromyographic investigations of the tongue and circumoral muscular sling with fine-wire electrodes. **J. Dent. Res.**, v.54, n.4, p.844-849, 1975.

VITTI, M.; BASMAJIAN, J.V. Integrated actions of masticatory muscles: simultaneous EMG from eight intramuscular electrodes. **Anat. Rec.**, v.187, n.2, p.173-190, feb. 1977.

VOUDOURIS, J.C.; KUFTINIC, M.M. Improved clinical use of Twin-block and Herbst as a result of radiating viscoelastic tissue forces on the condyle and fossa in

treatment and long term retention: Growth relativity. **Am. J. Orthod. Dentof. Orthop.**, v.117, n.3, p.247-266, 2000.

WENT, T.S. **Acupuntura Clássica Chinesa**. 1985. São Paulo: Cultrix.

WONG, Y.; CHENG, J. A case series of temporomandibular disorders treated with acupuncture, occlusal splint and point of injection therapy. **Acup. Med.**, v.21, n.4, p.138-149, 2003.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. Acupuncture: Review and Analysis of Reports on controlled clinical trials. Geneva: WHO; p. 9, 2002.

WRIGHT, E. F.; SCHIFFMAN, E. L. Treatment alternatives for patients with masticatory myofascial pain. **J. Am. Dent. Assoc.**, Chicago, v.126, p.1030-1039, jul. 1995.

YEMM, R.; NÖRDSTROM, S.H. Forces developed by tissue elasticity as a determinant of mandibular resting posture at the rat. **Arch. Oral Biol.**, v.19, p.347-351, 1974.

ZHOU, F.H.; ZHAO, H.Y. Acupuncture and ultrasound therapy for temporomandibular disorders. **Di Yi Jun Yi Da Xue Xue Bao.**, v.24, n.6, p.720-721, jun. 2004.

ZIVKO-BABIC, J.; PANDURIC, J.; JEROLIMOV, V.; MIOC, M.; PIZETA, L.; JAKOVAC, M. Bite force in subjects with complete dentition. **Coll Antropol.**, v.26, p.293-302, 2002.

ZUCCOLOTTO, M.C.; VITTI, M.; NOBILO, K.A.; REGALO, S.C.; SIESSERE, S.; BATAGLION, C. Electromyographic evaluation of masseter and anterior temporalis muscles in rest position of edentulous patients with temporomandibular disorders, before and after using complete dentures with sliding plates. **Gerodontology**, v.24, n.2, p.105-110, 2007.

ANEXOS

Anexo 1 – Índice de Helkimo

Curso de Oclusão, Disfunção Temporomandibular e Dor Orofacial em Pacientes com Necessidades Especiais: Abordagem Multidisciplinar

Nome:.....Inscrição:.....
Endereço:.....
Telefone:.....Data de Nascimento:.....Data:.....

1. ÍNDICE DE AVALIAÇÃO CLÍNICA (Di) = A+B+C+D+E

Obs: após →, quantificar.

A) Avaliação da movimentação mandibular:

Índice	Abertura→	Lateralidade D→	Lateralidade E→	protrusão→
() 0	() ≥ 40mm	() ≥ 7mm	() ≥ 7mm	() ≥ 7mm
() 1	() 30 – 39mm	() 4 – 6mm	() 4 – 6mm	() 4 – 6mm
() 5	() < 30mm	() 0 – 3mm	() 0 – 3mm	() 0 – 3mm

Resultado da soma dos índices: () 0 = normal; () 1 a 4 moderada; () 5 a 20 muito restrita.

B) Avaliação da função da ATM→ :

Índice	Características
() 0	Trajetória reta de abertura e fechamento, sem sons palpáveis nas ATMs
() 1	Desvio (> 2mm) da trajetória ou sons palpáveis nas ATMs
() 5	Travamento mandibular fechado ou luxação das ATMs

C) Dor no movimento

Índice	Características
() 0	Todos os movimentos sem dor
() 1	Dor somente em um movimento
() 5	Dor em 2 ou mais movimentos

C') dores de cabeça, nuca; apertamento dental:

Índice	Cabeça	Nuca/torçicólo	Apertar/ranger
	Não	Não	Não
	Às vezes	Às vezes	Às vezes
	Sim	Sim	Sim

D) Dor muscular:

Músculos palpados	D	E
Masseter profundo		
Masseter superficial		
Temporal anterior		
Temporal médio		
Temporal posterior		
Pterigoideo lateral		
Pterigoideo medial		

Resultados→ :

Índice	Características
() 0	Nenhum músculo sensível à palpação
() 1	Sensibilidade em 1 – 3 músculos
() 5	Sensibilidade em pelo menos 4 áreas palpadas

E) Dor na ATM:

	D	E
Pólo lateral		
Meato acústico externo		

Resultados:

Índice	Características
() 0	Nenhuma sensibilidade
() 1	Sensibilidade no pólo lateral, uni ou bilateral
() 5	Sensibilidade no meato, uni ou bilateral

CLASSIFICAÇÃO DO ÍNDICE DE DISFUNÇÃO:

0 pt	Disfunção do grupo 0	Clínicamente livre de sintomas	Di0
1 – 4 pts	Disfunção do grupo 1	Suave disfunção	DiI
5 – 9 pts	Disfunção do grupo 2	Moderada disfunção	DiII
10 – 13 pts	Disfunção do grupo 3	Severa disfunção	DiIII
15 – 17 pts	Disfunção do grupo 4	Severa disfunção	DiIII
20 – 25 pts	Disfunção do grupo 5	Severa disfunção	DiIII

2. ÍNDICE DE DISFUNÇÃO ANAMNÉSICA (Ai):

Índice	Características
() Ai0	Livres de sintomas de disfunção, sem sintomas de AiI e AiII
() AiI	1 ou mais leves sintomas: sons, fadiga, rigidez mandibular, sem sintomas de AiII
() AiIII	1 ou mais severos sintomas: dificuldade abrir boca, travamento, luxação, dor no movimento, dor na ATM, dor nos músculos da mastigação.

3. ÍNDICE DO ESTADO DA OCLUSÃO (Oi) = A+B+C+D**A) Número de dentes →**

Índice	Características
() 0	28 a 32 dentes
() 1	20 a 27 dentes
() 5	< 20 dentes

B) Número de dentes ocluídos:

Índice	Características
() 0	24 a 32 dentes
() 1	16 a 23 dentes
() 5	02 a 15 dentes

C) Interferências em relação cêntrica:

Índice	Características
() 0	Nenhum deslize, deslize reto, simétrico e menor que 2 mm
() 1	Contato unilateral, deslize cêntrico menor que 2mm e/ou desvio lateral da mandíbula menor que 0,5mm
() 5	Deslize cêntrico maior que 2mm e/ou desvio lateral DA mandíbula maior que 0,5mm

D) Interferências articulares:

Índice	Características
() 0	Nenhum distúrbio na articulação
() 1	Leve: 1 interferência no lado de trabalho ou unilateral na protrusão
() 5	Severa: interferência no lado de balanceio, uni ou bilateral

CLASSIFICAÇÃO DO ESTADO DE OCLUSÃO (Oi):

() 0 pt	Nenhum distúrbio na oclusão ou ATM	Oi0
() 1-4 pts	Moderado distúrbio na oclusão ou ATM	OiI
() 5-20 pts	Severo distúrbio na oclusão ou ATM	OiII

Overbite : _____ mm
 Overjet : _____ mm
 Relação Molar : _____
 Desvio da linha mediana : _____ mm () direito () esquerdo
 Deslize cêntrico : _____ mm

Anexo 2 – Comitê de Ética

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE RIBEIRÃO PRETO
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA
Avenida do Café, s/nº - Telefone: (016) 3602-3963
14040-904 - Ribeirão Preto - SP - Brasil
Fax: (016) 3633-0999

OF.CEP/14506/FORP/29052006

Prezado(a) Professor(a),

Ref.: Processo nº 2006.1.410.58.3

De ordem da Senhora Coordenadora do Comitê de Ética em Pesquisa desta Faculdade, informamos que o referido Comitê, em sua 67ª Sessão realizada no dia 26 de maio de 2006, deliberou **aprovar** o Projeto de Pesquisa envolvendo seres humanos, intitulado: **"Análise eletromiográfica dos músculos temporal e masseter de pacientes com disfunção temporomandibular muscular tratados com acupuntura e laser"**, a ser desenvolvido por Vossa Senhoria, na Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto, devendo o atestado para publicação final ser expedido pelo Comitê de Ética em Pesquisa, após a entrega e aprovação do Relatório Final pelo referido Comitê.

Na oportunidade, lembramos da necessidade de entregar na Secretaria do Comitê, com o formulário preenchido pelo pesquisador responsável, o **Relatório Parcial** no dia **30/11/07** e o **Relatório Final** no dia **31/05/09**.

Atenciosamente,

Glaucia Della Rosa

Secretária do Comitê de Ética em Pesquisa

Anexo 3: Escala Visual Analógica (VAS)

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE RIBEIRÃO PRETO

Ribeirão Preto, 28 de março de 2008.

Eu, Luciana Vicentini de Oliveira Agostinho, RG 34.589.124-7, declaro
para os devidos fins que autorizo a divulgação da minha imagem fotográfica
fazendo exames eletromiográficos, em teses, aulas, congressos e artigos
científicos sem a necessidade da tarja preta recobrindo meus olhos.

Luciana Vicentini de Oliveira Agostinho