

CRISTIANE RODRIGUES PEDRONI

**CONTRIBUIÇÃO DIAGNÓSTICA DA ELETROMIOGRAFIA DE SUPERFÍCIE
PARA A DISFUNÇÃO TEMPOROMANDIBULAR**

Tese apresentada à Faculdade de Odontologia de Piracicaba da Universidade Estadual de Campinas para obtenção do Título de Doutor em Biologia Buco-Dental. Área de Anatomia.

Orientador: Prof. Dr. Fausto Bérzin

Piracicaba

2007

**FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA
BIBLIOTECA DA FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE PIRACICABA**
Bibliotecário: Marilene Girello – CRB-8ª. / 6159

P343c Pedroni, Cristiane Rodrigues.
Contribuição diagnóstica da eletromiografia de superfície para a disfunção temporomandibular. / Cristiane Rodrigues Pedroni. -- Piracicaba, SP : [s.n.], 2007.

Orientador: Fausto Bérzin.
Tese (Doutorado) – Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Odontologia de Piracicaba.

1. Diagnóstico. 2. Articulação temporomandibular. I. Bérzin, Fausto. II. Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Odontologia de Piracicaba. III. Título.
(mg/fop)

Título em Inglês: Diagnosis contribution of surface electromyography for temporomandibular disorders

Palavras-chave em Inglês (Keywords): 1. Diagnosis. 2. Temporomandibular joint

Área de Concentração: Anatomia

Titulação: Doutor em Biologia Buco-Dental

Banca Examinadora: Fausto Bérzin, Eduardo Sakai, Eliane Castilhos Rodrigues Corrêa, Jefferson Rosa Cardoso, Simone Cecilio Hallak Regalo

Data da Defesa: 27-02-2007

Programa de Pós-Graduação: Biologia Buco-Dental



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE PIRACICABA



A Comissão Julgadora dos trabalhos de Defesa de Tese de DOUTORADO, em sessão pública realizada em 27 de Fevereiro de 2007, considerou a candidata CRISTIANE RODRIGUES PEDRONI aprovada.



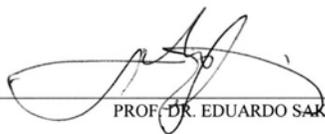
PROF. DR. FAUSTO BERZIN



PROF. DR. JEFFERSON ROSA CARDOSO



PROF. DRa. SIMONE CECILIO HALLAK REGALO



PROF. DR. EDUARDO SAKAI



PROF. DRa. ELIANE CASTILHOS RODRIGUES CORRÊA

Este trabalho é dedicado aos meus pais Vera e José, e aos meus irmãos Eliane e Maurício. Vocês são a minha base, meus exemplos, meus anjos.

AGRADECIMENTO ESPECIAL

Prof. Fausto Bérzin

O Prof. Fausto ensina a todos muito mais do que a didática, do que a metodologia e a conduta com a pesquisa. Ensina a enxergar a beleza das coisas e da vida, a exaltar a simplicidade, a fazer com que as conquistas se tornem mais prazerosas e as dificuldades menos árduas. Tive muita sorte de encontrar um homem tão grandioso e sábio que me aceitou e compartilhou tantos ensinamentos valiosos, profissionais e pessoais. Obrigada pela inspiração para o estudo da eletromiografia e pela liberdade de criar, de mudar e de se aventurar no mundo da pesquisa.

Seus ensinamentos estarão comigo por toda a vida.

Muito obrigada.

AGRADECIMENTO ESPECIAL

Anamaria Siriani de Oliveira

Eu tenho pena daqueles que conhecem alguém e já o chama de amigo. Daqueles que acham que amizade é construída em poucas horas ou poucos dias, daqueles que pensam que amigo é aquele que está junto quando a diversão começa.

Amigo de verdade é aquele que, além de se divertir junto, nos conhece a fundo, acompanha nossa vida, sabe nossos defeitos e qualidades, medos e verdades. Amigo de verdade é irmão. É aquele que fica ao seu lado quando todo mundo dá as costas.

A maioria a conhece como Profa. Anamaria, mas para mim é apenas a Ana, aquela menina divertida que, embora esteja sempre muito ocupada, esquece de si para cuidar dos outros.

Nesses últimos anos, eu tive muitos momentos bons, momentos de diversão em que você estava presente, momentos de decisões que você me ajudou a tomar, momentos de angústia e apreensão que você ajudou a passar.

Eu provavelmente não teria conseguido se não fosse sua confiança, auxílio e apoio. Todos os amigos são bem vindos, mas sorte daquele que consegue reconhecer os grandes e verdadeiros. E eu tenho muita sorte por ter uma amiga como você.

Muito obrigada por tudo.

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais, Vera e José, que foram sempre compreensivos, pacientes e extremamente dedicados a mim em todos os momentos, especialmente nas horas mais difíceis, me acolhendo e confortando. Exemplos de devoção e dedicação, vocês fizeram de mim pessoa íntegra, honesta e muito feliz. Comemorar o final deste trabalho não teria o menor sentido se vocês não estivessem comigo. A vocês, o meu amor eterno.

Aos meus irmãos Eliane e Maurício, que sempre me protegeram e deixaram a vida mais suave e alegre. Responsáveis também pela minha formação e educação, me ensinaram que qualquer vitória é sempre precedida de muita dedicação. Amo vocês.

Aos meus queridos cunhados Raul e Adriana, pelo carinho e incentivo durante todos esses anos e por cuidarem dos meus irmãos e sobrinhos.

Aos meus sobrinhos, Veridiana e Rafael, por compreenderem minha ausência em vários momentos e por me fazerem lembrar como a vida é preciosa.

Ao amigo Marcos A. Joris, pelo apoio técnico em informática, gastronomia e automotivo. Mas principalmente, obrigada por insistir sempre em me lembrar que as coisas mais simples da vida são as mais importantes.

Aos meus grandes amigos Ana Claudia M. Rennó, Flávia R. Faganello Navega, Marcelo T. Navega, Letícia Holtz Barbosa e Ana Lúcia Pio Martins, antigos colegas de graduação e eternos amigos do coração. Sou grata a Deus por vocês existirem.

Às amigas Cynthia B. Borini e Maise M. Amorin, pessoas sempre prestativas que me fizeram economizar uma centena de viagens à Piracicaba. Eu não teria conseguido superar as dificuldades se não tivesse vocês ao meu lado. Obrigada pela amizade, pelos intermináveis auxílios e por tornar a pós-graduação mais divertida.

À amiga Eliane C. R. Corrêa, companhia constante nos primeiros anos de doutorado, sempre presente e prestativa desde o início de nossa jornada no Laboratório de Eletromiografia. Obrigada pelos conselhos, ensinamentos e amizade proporcionada. Você faz muita falta guria.

Ao Prof. Eduardo Sakai, que de colega de pós-graduação passou a ser um grande amigo, oferecendo seu apoio nas horas mais difíceis. Obrigada pelas oportunidades que me proporcionou ao longo desses anos, pelos ensinamentos e trabalhos que pudemos realizar juntos e por fazer das aulas de seminários nosso momento de descontração, especialmente quando o alvo era a Cynthia.

À Profa e amiga Delaine Rodrigues Bigaton, pelo exemplo de dedicação ao trabalho, pela disponibilidade em ajudar mesmo quando seu tempo era escasso e também pelos preciosos e divertidos momentos das últimas festas na barraca alemã.

À dupla dinâmica Thais C. Chaves e Lílian R. Felício, pelos auxílios prestados, pela confiança e pelas divertidíssimas passagens por Ribeirão Preto.

À Profa Dra. Vanessa Monteiro Pedro, que além de ser uma inspiração para minha vida profissional é uma das pessoas mais agradáveis e carinhosas que conheço. Você é muito querida. Sou sua eterna “filha”.

Ao Prof. e amigo Paulo Henrique Caria, pelos conselhos e auxílios em vários momentos durante esses anos de pós-graduação. Foi muito bom poder contar com você em todos os momentos.

Ao “incansável” Prof Marcelo Corrêa Alves, que foi sempre muito atencioso e prestativo, sendo fundamental para a realização deste trabalho. Obrigada pelas horas dispensadas ao meu trabalho.

Às secretárias Joelma, do Departamento de Morfologia da FOP-UNICAMP, e Érica, da Secretaria de Pós-Graduação da FOP/ UNICAMP, pela paciência e atendimento aos meus intermináveis pedidos e questionamentos.

Ao Laboratório de Análise da Postura e do Movimento Humano – LAPOMH - Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, na pessoa da Profa. Dra. Débora Bevilaqua Grossi e Profa Dra Anamaria Siriani de Oliveira, por estarem sempre de portas abertas quando precisei. Vocês são um exemplo de equipe.

Ao Prof. Alcimar B. Soares, pela assistência dada ao Laboratório de Eletromiografia da FOP- UNICAMP durante o período de coleta de dados.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES – pela bolsa concedida.

Aos diretores, coordenadores, docentes e alunos das Faculdades Integradas Einstein de Limeira, que compreenderam meus motivos e me apoiaram em grande parte dessa trajetória.

Ao Programa de Pós Graduação em Biologia Buco-Dental da Faculdade de Odontologia de Piracicaba – FOP/ UNICAMP, na pessoa do coordenador Prof. Dr. Fausto Bérzin.

Às voluntárias deste trabalho, pela dedicação e cooperação durante todo o procedimento experimental.

A todos que direta ou indiretamente colaboraram para a realização deste trabalho.

A Deus, por proteger os meus, por me ajudar a enfrentar todos os desafios, por ser a resposta para tudo e por ser o responsável por minha evolução.

"Algo só é impossível até que alguém duvide e prove o contrário"

Albert Einstein

RESUMO

A eletromiografia de superfície (EMG) tem sido uma ferramenta constantemente utilizada por clínicos e pesquisadores para avaliar a função muscular. Considerada um importante instrumento de avaliação das condições musculares em pacientes portadores de Disfunção Temporomandibular (DTM), a EMG no entanto parece não melhorar a capacidade de determinar a presença ou ausência dessa disfunção, pois suas medidas são limitadas em termos de confiabilidade, validade, sensibilidade e especificidade. Este estudo teve como objetivo comparar os registros eletromiográficos dos músculos mastigatórios de sujeitos com e sem DTM classificados pelo Eixo I do Research Diagnostic Criteria (RDC/TMD) e encontrar uma medida proveniente desses registros que melhor diferencie esses sujeitos. Com essa medida, verificar a validade da eletromiografia de superfície como uma ferramenta diagnóstica da disfunção. Participaram desta pesquisa 61 voluntários do sexo feminino, com idades entre 18 e 36 anos (média de 23,3 ±8,2), divididos em 2 grupos: o grupo DTM, composto por 36 sujeitos com DTM miogênica, e o grupo controle, composto por 25 sujeitos. Os voluntários foram submetidos a um exame eletromiográfico dos músculos masseter e porção anterior do músculo temporal nas situações de repouso mandibular, contração isométrica voluntária em máxima intercuspidação e mastigação bilateral. O equipamento utilizado foi o eletromiógrafo Miosystem BR-1[®] de 12 canais, com 12 bites de resolução e ganho de 50 vezes. Foram utilizados eletrodos de superfície ativos diferenciais simples, de prata pura (Ag), com ganho de 100 vezes, com frequência de amostragem de 2000 Hz. Foi utilizado um filtro digital passa-faixa de 10Hz a 500Hz e analisados os valores da Root Mean Square (RMS), Integral do Envoltório Linear e Frequência Mediana. Os resultados foram observados a partir dos valores de média, desvio-padrão, coeficiente de variação e coeficiente angular da reta da regressão linear, originados a partir de três janelamentos de cada sinal coletado ao longo do tempo. Utilizou-se a Análise de Variância (ANOVA) para avaliar a diferença entre os grupos e a análise discriminante para testar a validade diagnóstica da EMG. Foram observadas diferenças significativas entre os valores de média dos valores do envoltório linear do músculo temporal em contrações isotônicas ($p < 0,03$) e do coeficiente angular da reta de regressão linear do RMS para o mesmo músculo durante as contrações isométricas ($p < 0,04$) e isotônicas ($p < 0,05$). Os índices de validade diagnóstica variaram de 80,6% a 84,3% para a sensibilidade, de 66,6% a 76% para a especificidade, e de 72,2% a 75% para o valor preditivo positivo. Concluiu-se que a EMG dos músculos masseter e porção anterior do músculo temporal de sujeitos com e sem DTM, classificados pelo RDC/TMD, é um bom parâmetro de diferenciação dos grupos quando observada a média dos valores da integral do envoltório linear em contrações isotônicas e pelo coeficiente angular da reta da regressão linear do RMS em contrações isotônicas e isométricas. No entanto, a validade da eletromiografia de superfície como uma ferramenta diagnóstica da disfunção não pôde ser comprovada nesse estudo.

Palavras-Chave: eletromiografia, disfunção temporomandibular, diagnóstico

ABSTRACT

Surface electromyography (SEMG) has been consistently used by clinicians and researchers to assess muscular function. SEMG is considered an important instrument in the evaluation of muscular conditions in Temporomandibular Disorder (TMD) patients. However, it does not seem to be able to determine the presence of dysfunction because it is limited in terms of reliability, validity, sensibility and specificity. The aim of this study was to compare the SEMG of the temporalis anterior and masseter muscles in subjects classified by the Research Criteria Diagnosis for Temporomandibular Disorders (RDC/TMD) Axis I, and to find a measure that could better distinguish between TMD and non-TMD subjects. Once such a measure was found, the objective was to verify SEMG validity to diagnose TMD. Sixty-one female volunteers aged between 18 and 36 ($23,3 \pm 8,2$) participated in this experiment. The volunteers were divided into two groups, namely TMD and control. The TMD group comprised 36 myogenic TMD patients and the control group consisted of 25 non-TMD subjects. The EMG records were obtained using the Myosystem BR-1 equipment with 12 channels, 12-bit resolution, and gain of 50 times. Differential surface electrodes (pure silver, gain 100) were used. The software Myosystem BR-1 3.0 version was employed to visualize and process the SEMG signal, with a frequency sample rate of 2000 Hz and digital band-pass filter of 10-500 Hz. The signals were then analyzed according to measures of Root Mean Square (RMS), Integral of Envelope Linear and Median Frequency. Maximal biting and bilateral chewing were assessed. The results were observed in relation to mean, standard deviation, coefficient of variation and angular coefficient of the linear regression, which were obtained from three epochs in each signal during the recorded period. Analysis of Variance (ANOVA) was used to assess the difference between groups, and Discriminant Analysis to test the diagnostic validity of SEMG. The mean of envelope linear values during dynamic contractions of the temporal muscle was different between groups ($p < 0,03$), and the angular coefficient of the linear regression to RMS values was different during isometric ($p < 0,04$) and isotonic ($p < 0,05$) contractions in the same muscle. The sensibility values ranged from 80,6% to 84,3%, the specificity values ranged from 66,6% to 76% and predictive positive values ranged from 72,2% to 75%. Based on the findings, the SEMG of temporal anterior and masseter muscles is able to differentiate TMD and non-TMD subjects when the mean of envelope linear values during dynamic contractions is observed, and when the angular coefficient of linear regression for RMS values in static and dynamic contractions is examined. Nevertheless, the validity of SEMG as a diagnostic instrument for the TMD condition could not be corroborated in this study.

Key-Words: electromyography, temporomandibular disorders, diagnosis

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	01
2. REVISÃO DA LITERATURA	04
3. PROPOSIÇÃO	23
4. MATERIAIS E MÉTODOS	24
5. RESULTADOS	44
6. DISCUSSÃO	53
7. CONCLUSÕES	65
8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	66
ANEXO 1	85
ANEXO 2	87
ANEXO 3	88

1. INTRODUÇÃO

Atualmente, existe uma falta de consenso entre os pesquisadores em relação à etiologia, diagnóstico e tratamento da disfunção temporomandibular (DTM) devido ao uso freqüente de procedimentos diagnósticos e de classificação não padronizados (Medlicott & Harris, 2006).

O diagnóstico da DTM é geralmente baseado nos sinais e sintomas apresentados pelo paciente (Ali, 2002) e existem vários instrumentos para avaliação da DTM presentes na literatura como índices clínicos e anamnésicos, questionários, protocolos, escalas de avaliação e critérios de diagnóstico (Helkimo, 1974; Okeson, 1998; Fricton & Schiffman, 1987; Lundeen et al, 1988; Dworkin & LeResche, 1992; Truelove et al, 1992; Fonseca et al, 1994; Pehling et al, 2002).

Embora o método diagnóstico padrão-ouro (*gold-standard*) para DTM ainda seja considerado a avaliação da história e o exame clínico do paciente (Mohl, 1993; Vichaichalermvong et al., 1993; Okeson, 1996; Okeson, 2003), o *Research Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders (RDC/TMD)* ou *Critério de Diagnóstico para Pesquisa em Disfunção Temporomandibular* (Dworkin & LeResche, 1992) tem sido amplamente utilizado na literatura (Gavish et al, 2006; Fisher, 2006; Ohlmann et al, 2006; Schmitter et al, 2006; Manfredini et al, 2006).

O RDC/TMD é um sistema de diagnóstico das condições musculares e articulares mais comuns na DTM baseado em métodos padronizados de avaliação física e de aspectos biopsicossociais relacionados à disfunção dolorosa crônica, típica desses pacientes. O RDC/TMD é composto por dois eixos, permitindo a organização sistematizada dos achados físicos obtidos do Eixo I e a avaliação por questionário auto-aplicável do status psicossocial, que envolve indivíduos com DTM (depressão, ansiedade, relação desses fatores com outros sintomas físicos inespecíficos e incapacidade orofacial) através do Eixo II (Dworkin & LeResche, 1992).

Trabalhos recentes têm estudado a validade dos padrões de avaliação propostos no RDC/TMD (Slater et al., 2002) e comparado os achados diagnósticos com outros métodos diagnósticos como ressonância magnética (Barclay et al., 1999; Üsümez et al., 2004) e a

vibratografia, na identificação de condições articulares, e algometria (Silva et al, 2005) e eletromiografia de superfície (SEMG), em condições musculares (Baba et al., 2001). Estudos têm demonstrado níveis aceitáveis de confiabilidade para os diagnósticos articulares propostos pelo RDC/TMD (Barclay et al., 1999; Üsümez et al., 2004, John et al., 2005). No entanto, estudos de acurácia dos diagnósticos musculares são raros.

Embora o uso clínico da SEMG tenha sido proposto para o diagnóstico e tratamento da DTM (Cooper, 1997; Goldstein, 2000), a literatura aponta a falta de subsídios que possam atestar a capacidade da eletromiografia em distinguir sujeitos que possuem DTM de sujeitos considerados controles. Propriedades reconhecidas como a confiabilidade, validade, sensibilidade e especificidade são pouco exploradas, colocando em dúvida a utilidade da SEMG no diagnóstico e tratamento da DTM (Klasser & Okeson, 2006).

A utilidade da SEMG no diagnóstico da DTM é baseada em sua capacidade de evidenciar condições presentes nas diversas patologias musculoesqueléticas como a hiperatividade ou hipoatividade muscular, fadiga e assimetria de ativação (Klasser & Okeson, 2006). Considerada uma patologia musculoesquelética que compreende uma série de condições dolorosas dos músculos mastigatórios, ATMs e estruturas associadas, a DTM tem sido estudada por autores que utilizam a SEMG para descrever as diferenças entre as características elétricas dos músculos mastigatórios de pacientes com e sem a disfunção (Stohler, 1999; Svensson, 2007).

Pacientes com DTM avaliados com SEMG geralmente apresentam duração menor de ciclos mastigatórios, hiperatividade dos levantadores da mandíbula em repouso mandibular e durante as contrações isométricas máximas e submáximas quando comparados com sujeitos controles (Stohler, 1999; Svensson, 2001).

No entanto, os problemas metodológicos que dificultam as pesquisas relacionadas à SEMG estão relacionados com a falta de padronização entre os estudos no que diz respeito aos eletrodos e sua colocação sobre os músculos, protocolos de mensurações e métodos de processamento do sinal. As recomendações da *International Society of Electromyography and Kinesiology* (ISEK) e o *Project in Surface EMG for the Non-invasive Assessment of Muscles* (SENIAM) são iniciativas que buscam a padronização de instrumentação, registro e processamento que podem ser utilizadas por toda a comunidade científica envolvida no

uso da SEMG, favorecendo assim a comparação e evolução dos estudos e dos resultados das pesquisas.

Uma vez que os estudos prévios sobre DTM falharam no relato ou na atenção à tais exigências, novos estudos de SEMG conduzidos sob condições adequadamente padronizadas deveriam aumentar o conhecimento em relação à atividade muscular e contribuir para o diagnóstico (Howell et al., 1992; Kossioni & Karkazis, 1993; van Boxtel, 2001; Buchner et al., 1992), pois a interpretação incorreta da presença da disfunção pode levar a um tratamento inapropriado ou desnecessário, o qual pode ter uma consequência biológica, psicológica e econômica negativa (Lund et al., 1989; Greene, 1990).

Um estudo de diagnóstico, que demonstre a acurácia SEMG na identificação de portadores de DTM de origem muscular justifica-se também pela necessidade de utilização de métodos válidos, que possam servir de medida da efetividade terapêutica no âmbito da prática baseada em evidência. (Mohl & Ohrbach, 1992; Begg et al, 1996; Pretty & Maupome, 2004; Flores, 2006).

O estudo aqui apresentado buscou identificar quais variáveis eletromiográficas de amplitude e frequência, obtidas em condições padronizadas, têm potencial de distinguir voluntários controles daqueles portadores de DTM de origem muscular, de acordo com o resultado da aplicação do RDC/TDM, considerado neste estudo o padrão-ouro de diagnóstico.

2. REVISÃO DA LITERATURA

A revisão da literatura relacionada a esta pesquisa está estruturada em dois tópicos. O primeiro deles trata da disfunção temporomandibular (DTM), abordando sua prevalência, etiologia e métodos de diagnóstico, com ênfase no *Research Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders* (RDC/TMD). O segundo tópico apresenta uma revisão sobre a eletromiografia de superfície e suas aplicações e contribuições para o estudo da DTM.

2.1 Disfunção Temporomandibular

A disfunção temporomandibular (DTM) é um termo comumente utilizado para descrever uma condição que abrange uma variedade de problemas clínicos associados a alterações funcionais do sistema mastigatório, como disfunções da articulação temporomandibular (ATM), dos músculos mastigatórios e estruturas adjacentes (Okeson, 1997; Di Fabio, 1998; McNeely et al., 2006).

Muitos termos têm sido usados na literatura para descrever os sinais e sintomas relacionados às disfunções musculoesqueléticas do sistema mastigatório. De acordo com Maciel (1996) e De Wijer (1998), os sinais e sintomas que ocorrem em uma ATM com disfunção foram descritos inicialmente por James Costen, em 1934, como os distúrbios auditivos (dificuldades auditivas, sensação de obstrução auricular, zumbido e dor dentro e ao redor da orelha), tontura e sintomas supostamente relacionados com o seio maxilar (dor de cabeça, sensação de queimação na garganta, língua e nariz), quadro clínico que ficou conhecido como “Síndrome de Costen”.

Alguns anos mais tarde, outros termos como a síndrome da dor e disfunção temporomandibular (Schwartz, 1959; Derksen & Bosman, 1965), síndrome craniomandibular (Gelb, 1980) e síndrome da disfunção mandibular (Geissler & Mcphee, 1986), disfunção craniocervical (Boyd, 1987), desordem craniomandibular (Mcneill et al, 1990), disfunção craniomandibular (Huggare & Raustia, 1992; Miralles et al., 1998), desordem temporomandibular (Okeson, 1992; Zonnemberg et al., 1996; Zarb & Carlsson, 1999), e disfunção crânio-cervico-mandibular (Santander et al, 2000) também foram adotados.

De acordo com as diretrizes da Academia Americana de Dor Orofacial (AAOP), e segundo o glossário de termos sugerido por Siqueira (2002), que contempla uma versão para os originais de Língua Inglesa, o termo Disfunção Temporomandibular (DTM) é o preferido entre os autores e será utilizado neste trabalho.

As manifestações mais comuns apresentadas por pacientes com DTM são: dor ou sensibilidade nos músculos mastigatórios, nas ATMs e nas estruturas adjacentes, limitações ou desvios dos movimentos mandibulares e ruídos articulares como estalido e crepitação produzidos durante a função mandibular. (Dworkin et al., 2002a; Pedroni et al., 2003a; Nassif et al., 2003; Casanova-Rosado, 2006).

Além do sistema mastigatório, a DTM é também comumente associada com outros sintomas que afetam a região da cabeça e pescoço como as cefaléias, sintomas auriculares como zumbidos, deglutição anormal, sensibilidade no osso hióide e desordens da coluna cervical (Hall, 1984; Benoit, 1994; De Wijer et al., 1996; Gremillion, 2000; Oliveira 2002).

Todos os problemas clínicos associados à DTM podem ocorrer simultânea ou separadamente, oscilar ao longo do tempo, ou se tornar crônicos. Frequentemente, a disfunção torna-se auto-limitante, interferindo na complexa relação existente entre fatores físicos e psicológicos. Pacientes com DTM crônica relatam sintomas de depressão, pobre qualidade de sono e baixo nível de energia, interferindo na qualidade de vida, nas relações interpessoais e atividades sociais (Murray et al., 1996; Morris et al., 1997; Rollman & Gillespie, 2000; Dworkin et al., 2002b).

Os estudos epidemiológicos sobre DTM revelam resultados contraditórios com diferentes estimativas de prevalência e incidência. Dados da literatura apontam uma grande variação em relação aos dados de prevalência de DTM na população. Essa variação é atribuída ao tipo de população estudada bem como ao sistema diagnóstico utilizado. (Shiau & Chang, 1992).

Algumas estimativas apontam que a DTM atinja 20% da população, mas com apenas 10 a 20% destes procurando por tratamento (Taylor et al., 1994; Bertolucci & Gray, 1995; Pedroni et al., 2003; Nassif et al., 2003).

Gremillion (2000) estima que a DTM atinja 25% da população geral, enquanto Carlsson (1999) afirma que 93% da população apresenta algum tipo de DTM, e entre esses,

5 a 13% exibem sintomas clínicos significativos como dor ou disfunção severa. Segundo McNeill (1993), mais de 30% da população em geral tem pelo menos um sintoma de DTM, mas somente 5 a 7% requer tratamento. No entanto, um estudo conduzido por Von Korff et al. (1988) revelou que apenas aproximadamente 3% da população adulta procuram tratamento para seus problemas de ATM.

Muitos estudos epidemiológicos avaliaram a prevalência dos sinais e sintomas de DTM em diferentes populações como caucasianos (Schiffmann et al., 1990; Dworkin et al., 1990a; Burakoff & Kaplan, 1993; De Kanter et al., 1993; Gesh et al., 2004), chineses (Pow et al., 2001), indianos (Jagger et al., 2004), americanos (Goddard & Karibe, 2002), nigerianos (Otuyemi et al., 2000) e coreanos (Choi et al., 2002).

Na população brasileira, os trabalhos publicados a respeito da prevalência de DTM são escassos. Pedroni et al., (2003), estudaram a prevalência de sinais e sintomas de DTM em universitários e concluíram que 68% dos sujeitos avaliados apresentavam algum grau de DTM, sendo que os sinais e sintomas mais evidentes eram ruídos articulares, dor à palpação dos músculos mastigatórios, cervical e da cintura escapular, e alterações posturais. Embora também estivesse presente em sujeitos sem DTM, a frequência dessas ocorrências aumentava com a severidade da disfunção.

Oliveira et al. (2006) encontraram um grande porcentagem de sujeitos com algum grau de DTM em todas as regiões do Brasil, sendo que os maiores índices de severidade, quando comparados entre os sexos, foram evidenciados entre as mulheres.

A maioria dos estudos aponta que o diagnóstico da DTM é mais prevalente entre as mulheres (Jensen, 1993, Koidis et al., 1993, Nordstrom & Eriksson, 1994; List & Dworkin, 1996, Yap et al., 2003, Manfredini et al., 2004), e que existe uma considerável diferença no número de mulheres em relação aos homens na busca por assistência relacionada à DTM, numa proporção que varia de 69% a 83,7% (Oliveira, 1992; List & Dworkin, 1996; De Boever et al., 1996; Epker et al., 1999; Phillips et al., 2001; Yap et al., 2002a e 2002b; Kosminsky et al., 2004).

Em relação à idade de acometimento da disfunção, LeResche (1997) afirma que a dor relacionada à DTM ocorre em aproximadamente 10% da população com mais de 18 anos. A idade de início dos sintomas, para a maioria das formas de DTM, encontra-se entre

os 20 e 40 anos de idade (List et al., 1999; Schiffmann et al., 1990) e vários autores observaram que a frequência dos sinais e sintomas da DTM aumenta com a idade (Koidis et al., 1993; Magnusson et al., 1993; Nordstrom & Eriksson, 1994; Mcnamara et al., 1995).

Embora a prevalência de sinais e sintomas de DTM tenha sido investigada em populações que diferem em raça, sexo, idade e hábitos de vida, infelizmente o processo de diagnóstico não é o mesmo para todos os estudos, gerando uma grande diferença de resultados, que pode ser atribuída à falta de padronização dos critérios para a avaliação, inclusive dos aspectos biopsicossociais relacionado à DTM (Yap et al., 2002b). Como consequência, uma comparação de dados de muitos estudos epidemiológicos permanece limitada pela ausência de homogeneidade taxonômica entre os estudos (Lobbezoo et al., 2004).

A exemplo da dificuldade existente para a comparação entre os estudos epidemiológicos da DTM, atualmente ainda existe uma falta de consenso entre os pesquisadores em relação à etiologia, diagnóstico e tratamento da DTM (Medlicott & Harris, 2006).

Quando a DTM foi reconhecida, o interesse era totalmente centralizado sobre a ATM. Os trabalhos iniciais de James Costen na década de 30 eram concluídos com base nos deslocamentos da cabeça da mandíbula e conseqüente pressão sobre as estruturas vizinhas. Posteriormente, o interesse voltou-se para os músculos mastigatórios como a possível origem da disfunção devido ao reconhecimento da existência de uma área sensível em um ou mais músculos da região da mandíbula, ou da ocorrência de dor, sobre os músculos, associada aos movimentos mandibulares específicos (Yemm, 1985). Somente nos últimos anos é que um modelo multicausal foi adotado para explicar a origem da DTM, mesmo assim, ele não explica claramente quais fatores estão associados à condição (Parker, 1990).

Atualmente, a etiologia dessas desordens continua sendo um importante ponto de controvérsia. Considera-se que a origem da DTM é multifatorial, provocada pelo desequilíbrio de um ou mais fatores que possam gerar disfunção das estruturas relacionadas com a cabeça e região cervical. Possíveis fatores causais sugerem a inclusão de diferentes parâmetros estruturais, variáveis psicológicas, trauma agudo, doença articular degenerativa,

fatores imunológicos e sobrecarga da função mandibular provocada por hábitos parafuncionais, bruxismo, hiperatividade, entre outros (Moulin, 1999; Zhang, 1999).

Essa natureza heterogênea dos sintomas é um aspecto problemático da DTM, pois leva à dificuldades no diagnóstico (Ferrando, 2004).

A generalização dos dados de estudos sobre DTM é atualmente limitada devido ao uso freqüente de procedimentos diagnósticos de classificação não padronizados, o que afeta a comparação de investigações conduzidas por grupos diferentes em diferentes populações. O diagnóstico da DTM sempre foi baseado na avaliação da história do paciente, no exame clínico e na observação dos sinais e sintomas apresentados, complementado quando apropriado, por exame de imagem (Mohl, 1993; Vichaichalermvong et al., 1993; Ali, 2002).

As informações relacionadas aos sinais e sintomas de DTM têm sido coletadas por exames clínicos, questionários e entrevistas em alguns estudos (Baba, 2001; Farsi, 2003). Muitos autores encontraram variáveis associadas com o desencadeamento da DTM e sua origem, como a perda dos dentes posteriores (Helkimo, 1974), as maloclusões (Al-Hadi, 1993; Henrikson et al., 1997; Rodriguez-Garcia et al., 1998; Wabeke & Spruijt, 1993), fatores psicoemocionais, ansiedade e stress (Carlson et al., 1998; Parker, 1990; Rugh et al., 1993; Shiau & Chang, 1992; Spruijt & Wabeke, 1995), hábitos parafuncionais como o bruxismo (Magnusson et al., 1993; Parker, 1990; Rugh & Harlan, 1988; Wabeke & Spruijt, 1993), contato prematuro ou interferências sobre o lado de trabalho (Kahn et al., 1999; Wabeke & Spruijt, 1993), assim como o lado preferencial de mastigação (Kumai, 1993; Tay et al., 1989).

A força muscular já foi vista como tendo o papel principal na fisiologia do complexo orofacial. Thomas et al. (1995) afirmavam que as mudanças na força muscular poderiam refletir na função da ATM e desencadear a DTM.

Clinicamente, a DTM foi caracterizada por sinais únicos relatados ou por uma combinação de sinais e sintomas dentro de índices como o Índice de Helkimo (Helkimo, 1974), o Índice Craniomandibular (Fricton & Schiffman, 1987) e a Escala TMJ (Levitt et al., 1988). Na tentativa de se fornecer uma avaliação clínica completa, avaliando fatores etiológicos e de risco, permitindo planejar intervenções preventivas e tratamentos

adequados, vários sistemas de diagnósticos e classificação foram propostos, mas todos eles enfatizam sua classificação apenas em sinais e sintomas clínicos (Farrar, 1972; Eversole & Machado, 1985; Bell, 1986; Friction et al., 1988; Academia Americana de Disfunções Craniomandibulares – AACD, 1990; Talley et al., 1990; Bergamini & Prayer-Galetti, 1990; Truelove et al., 1992; McNeill, 1997; Velly et al., 2002; Greene, 2001; Pehling et al., 2002). Embora várias formas de avaliação tenham sido propostas para a DTM, o sistema clinicamente orientado da Academia Americana de Dor Orofacial - AAOP (Okeson, 1996) foi o mais aceito entre eles até meados da década de 90.

A maioria dos estudos ainda utiliza formas de avaliação próprias, baseadas nos sinais e sintomas dos pacientes (Mcneely et al., 2006). Métodos de exame físico dos músculos mastigatórios e das ATMs envolvem a palpação muscular, palpação e ausculta da ATM e medidas de amplitude de movimento mandibular, mas nenhuma técnica utilizada para esses fins pôde ser desenvolvida de forma a ser considerada válida como diagnóstico, pois embora os estudos consigam provar que existem diferenças entre medidas de sujeitos com DTM quando comparados com sujeitos sem disfunção, a grande maioria dos estudos apresenta falhas metodológicas e variabilidade na condução dos exames (Baba et al., 2001).

A palpação articular e muscular por exemplo, associada ou não ao uso de algômetros de pressão para avaliar o limiar dor-pressão em pacientes com comprometimento musculoesquelético, é utilizada em vários estudos. A dificuldade com esse método é que o limiar de dor varia muito dependendo da pressão que está sendo empregada, e essa taxa de pressão é difícil de ser controlada com acurácia (Reeves et al., 1986; Goulet & Clark, 1990).

Apesar do ruído articular ser um sintoma importante no paciente com DTM, vários estudos indicaram que a capacidade de detectar clinicamente a presença dos ruídos articulares varia de pobre à excelente dependendo da técnica utilizada (Ishigaki et al., 1993; Browne et al., 1998). Da mesma forma, várias características de movimento mandibular como velocidade, desvios e amplitude de movimento têm sido encontrados como sendo diferentes em sujeitos pacientes quando comparados com normais (Toolson & Sadowsky, 1991; Arakawa & Yamaguchi, 1997) mas nenhuma pesquisa até agora mostrou de forma

convincente um método de avaliação dos movimentos mandibulares como um teste diagnóstico para diferenciar um paciente com e sem DTM (Baba et al., 2001).

Essas diversas metodologias empregadas, assim como a grande variabilidade de formas de aplicações e condução de exames, somada à grande quantidade de questionários, índices e exames clínicos utilizados nos trabalhos relacionados à DTM, trouxeram a necessidade de se aplicar um critério de classificação que fosse universalmente aceito e validado, para que os resultados pudessem ser comparados entre os diversos trabalhos publicados em todo o mundo (Svensson, 2002).

A fim de reparar essa falta de critérios padronizados de diagnóstico dos subtipos clínicos de DTM e satisfazer a necessidade de um consenso diagnóstico para a disfunção, Dworkin & LeResche (1992) desenvolveram o critério de diagnóstico para pesquisa em DTM, denominado de *Research Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders* (RDC/TMD).

O RDC/TMD compreende um método padronizado de coleta de dados, fornece especificações para conduzir um exame clínico padronizado e aborda conjuntamente os aspectos clínicos e os fatores psicológicos e psicossociais, permitindo a comparação de achados provenientes de diferentes pesquisadores. Além disso, pode ser usado como uma base de dados completa sobre a qual pode -se formular diagnósticos e caracterizar sujeitos e pacientes de pesquisa, podendo ser incorporados em protocolos de pesquisa mais amplos ou ainda em protocolos clínicos (Dworkin & LeResche, 1992; Dworkin et al., 2002; Ali, 2002).

O RDC/TMD usa um sistema de eixo duplo para diagnosticar e classificar os pacientes com DTM (Dworkin & LeResche, 1992). O Eixo I determina o diagnóstico físico das disfunções musculares e/ou articulares que ocorrem com mais frequência nas DTMs. Três grupos de diagnóstico são incluídos no Eixo I: no grupo I estão as disfunções musculares, no grupo II os deslocamentos de disco e no grupo III a artralgia, artrite e artrose da ATM. O Eixo II é usado para avaliar fatores comportamentais, psicológicos e psicossociais considerados relevantes para o tratamento do paciente com DTM. Neste eixo são avaliadas as variáveis do estado da dor, incluindo quantidade, direção e intensidade da pior dor, as limitações mandibulares funcionais, o estresse psicológico, depressão e

sintomas físicos não específicos que sugerem tendência de somatização, além de uma escala graduada de dor crônica (Carmeli et al., 2001; Dworkin et al., 2002; Ali, 2002).

Tanto o Eixo I quanto o Eixo II do RDC/TMD têm sido utilizados em numerosos estudos para caracterizar fatores físicos, psicológicos e psicossociais associados com a DTM assim como a relação entre esses fatores (List et al., 1996; Ohrbach & Dworkin, 1998), sugerindo o RCD/TMD como um sistema modelo para o diagnóstico e avaliação das condições crônicas dolorosas (Garofalo & Wesley, 1997).

Rantala et al. (2003) afirma que, embora o RDC/TMD não permita um diagnóstico das condições menos frequentes ou patologias que não mostram uma origem clara e ou uma progressão natural, como lesões traumáticas, neoplasia da cabeça da mandíbula, lesões agudas traumáticas, poliartrites, dor facial atípica e cefaléias, atualmente o RDC/TMD representa o padrão de referência para diagnóstico e classificação da DTM em pesquisas, permitindo também comparações entre culturas e multi-centros tanto na população paciente quanto na de não-pacientes.

O que faz o RDC/TMD ser uma ferramenta valiosa na pesquisa clínica são os atributos provenientes das especificações cuidadosamente documentadas e padronizadas para a condução do exame clínico sistemático da DTM, nas definições operacionais de mensuração para a maioria das variáveis (como amplitude de movimento, dor durante a palpação muscular e sons articulares) e no uso de um sistema de duplo eixo para achados clínicos e comportamentais, psicológicos e psicossociais (Dworkin & LeResche, 1992).

Entretanto, até poucos anos atrás, raros estudos haviam adotado esse sistema de classificação para avaliar pacientes com DTM e classificá-los, de acordo com a provável origem da disfunção, como portadores de DTM miogênica, artrogênica e mista. Com isso o RDC/TMD acabou tendo alto grau de aceitação entre os pesquisadores, sendo amplamente utilizado por todo o mundo na pesquisa clínica das DTMs (Lobbezoo et al., 2004).

O RDC/TMD permite a reprodutibilidade dos critérios diagnósticos para pesquisas em DTM nas formas mais prevalentes de envolvimento muscular e articular (Garofalo et al., 1998; Barclay et al., 1999; Yap et al., 2002b). Apesar de não permitir o diagnóstico diferencial das diversas subclassificações das patologias musculares e articulares do sistema mastigatório, estando limitado às mais comuns (Emshoff, Rudisch, 2001; Emshoff et al.,

2002; Svensson, 2002), as pesquisas recentes têm empregado o RDC/TMD como critério de classificação (List & Dworkin, 1996; Plesh et al., 1996; Garofalo et al., 1998; Wahlund et al., 1998; Barclay et al., 1999; Epker et al., 1999; Epker & Gatchel, 2000; Marcusson et al., 2001; Phillips et al., 2001; Rudy et al., 2001; Vollaro et al., 2001; Yap et al., 2001; Dworkin et al., 2002 b,c; Herman et al., 2002; Huang et al., 2002; Yap et al., 2002 a,b; Manfredini et al., 2003; Yap et al., 2003), sendo um instrumento de eleição para pesquisas epidemiológicas transculturais (Svensson, 2002).

Com o objetivo de investigar o comportamento da dor miofascial ao longo do tempo, Rammelsberg et al. (2003) avaliaram 235 sujeitos de ambos os sexos com relato de dor nas ATMs e nos músculos mastigatórios em um período de cinco anos. Os resultados demonstraram que, de acordo com o RDC/TMD, 31% dos sujeitos que apresentavam dor miofascial na primeira avaliação continuavam com o mesmo sintoma em um período de cinco anos, 33% tinham remissão do sintoma e 36% foram casos recorrentes. 42,85% dos sujeitos com dor miofascial desenvolveram novo foco de dor miofascial. Os autores concluíram que as disfunções musculares classificadas pelo RDC/TMD são predominantemente crônicas ou em condição de recorrência, com uma modesta probabilidade de remissão.

Estudos sobre os tipos de DTM têm relatado uma maior prevalência de DTM mio gênica que artrogênica na população geral (Schiffman et al., 1990; Dworkin et al., 1990; Lobbezzo-Scholte et al., 1995).

Originalmente, o RDC/TMD foi desenvolvido em inglês e tem 18 versões de diferentes línguas reconhecidas pelo *International Consortium for RDC/TMD-Based Research*[€], que permitem que o mesmo seja amplamente aceito e que estudos de validação transcultural sejam conduzidos (Dworkin et al., 2002b). Sua tradução para a Língua Portuguesa foi realizada (Kosminshy et al, 2004), mas a adaptação transcultural não foi completada, pois faltam os testes de propriedades psicométricas.

Utilizando o RDC/TMD, Yap et al. (2003) investigaram o diagnóstico físico, o stress psicológico e a disfunção psicossocial em pacientes asiáticos. O eixo I e II do RDC foi comparado com os de pacientes americanos e suecos. Foram avaliados 191 pacientes, de

[€] <http://www.rdc-tmdinternational.org/index.htm>

ambos os sexos, com média de idade de 33,6 anos. Em relação ao Eixo I, o grupo I, de disfunções musculares, foi encontrado em 31,4% dos pacientes, o grupo II, de deslocamento de disco, foi encontrado em 15,1% e 15,7% dos pacientes nas ATMs direita e esquerda respectivamente e o grupo III encontrado em 12,6% e 13% dos pacientes nas ATMs direita e esquerda respectivamente. A aplicação do Eixo II demonstrou depressão moderada em 39,8% dos pacientes e sintomas físicos não específicos moderados a severos em 47,6%. A disfunção psicossocial foi observada em 4,2%. O eixo I foi similar nos pacientes asiáticos quando comparados com suecos e americanos. As mulheres representavam a maioria das pacientes e as disfunções musculares eram o tipo mais prevalente de DTM.

John et al. (2005) avaliaram a confiabilidade do RDC/TMD incluindo 10 centros clínicos internacionais e envolvendo 30 examinadores que avaliaram 230 pacientes. O RDC/TMD demonstrou confiabilidade alta para a maioria dos diagnósticos comuns, suportando seu uso em pesquisas clínicas e em tomadas de decisões.

Estudos prévios têm demonstrado que o Eixo I do RDC/TMD está associado com um alto nível de aceitação de confiabilidade quando o exame clínico é executado como especificado (Dworkin & Sherman, 2001), fornecendo um critério padronizado para o diagnóstico da DTM que facilita o alcance de uma boa confiabilidade intra e inter-examinador até mesmo para examinadores não experientes para o diagnóstico das disfunções musculares e articulares (Lausten et al., 2004).

Estudos recentes têm comparado os achados diagnósticos obtidos por meio do RDC/TMD com outros métodos diagnósticos utilizados em pesquisas clínicas.

Comparando o diagnóstico articular clínico realizado com o RDC/TMD com os achados de ressonância magnética, Schmitter et al. (2004) avaliaram 61 pacientes com dor miofascial, sendo 36 pacientes com dor miofascial e limitação de abertura bucal e o segundo com 25 pacientes com dor miofascial sem limitação de abertura. Os resultados demonstraram que o grupo com limitação de abertura tinha frequentemente doença articular, mas esta não era detectada apenas por meio do exame clínico. Já entre os pacientes sem limitação de abertura a concordância entre as duas técnicas diagnósticas foi aceitável. Os autores concluíram que a mobilidade mandibular reduzida está

freqüentemente associada com doença articular da ATM, a qual não é identificada durante o exame clínico, sugerindo a necessidade de uma adaptação do RDC/TMD para melhorar a sensibilidade dos diagnósticos articulares clínicos.

Usumez et al. (2004) avaliaram a acurácia do diagnóstico clínico realizado com o RDC/TMD para deslocamento anterior de disco com e sem redução em comparação com exames de ressonância magnética em 40 pacientes com DTM. A acurácia diagnóstica foi de 83% para a relação normal disco-côndilo, 72% para deslocamento anterior de disco com redução, e 81% para deslocamento anterior do disco sem redução. Os resultados sugerem que o deslocamento anterior de disco pode ser diagnosticado com considerável acurácia usando apenas um exame clínico bem definido. Entretanto, concluíram que os pacientes com DTM necessitam de ressonância magnética antes de iniciar o tratamento.

Além da ressonância magnética, alguns autores utilizam outros instrumentos como a algometria, vibratografia e eletromiografia de superfície, considerados pela *American Dental Association* * como um auxiliar diagnóstico da DTM, pois seus resultados podem ser valiosos na avaliação e documentação dos pacientes portadores de DTM. No entanto, existe uma clara necessidade de pesquisas sobre esses procedimentos que são utilizados para complementar os exames clínicos, e embora sejam métodos que forneçam importantes fontes de informação e documentação de casos clínicos, ainda não podem ser considerados como tendo validade diagnóstica para a DTM (Baba et al., 2001).

2.2 Eletromiografia de Superfície nas Disfunções Temporomandibulares

Eletromiografia é uma técnica de monitoramento da atividade elétrica das membranas excitáveis, sua aplicação cinesiológica (Amadio & Duarte, 1996) provê a uma estimativa dos potenciais de ação do sarcolema, em termos de voltagem em função do tempo, possibilitando a quantificação do sinal para descrição e comparação das alterações de magnitude e padrão de resposta muscular. O sinal eletromiográfico é a somação algébrica de todos os potenciais de ação das unidades motoras detectados em certa área, podendo ser afetado por propriedades musculares, anatômicas e fisiológicas, assim como pelo controle do sistema nervoso periférico e pela instrumentação utilizada para a aquisição

* <http://www.ada.org>

dos sinais (De Luca, 1997; Yeung & Evans, 1998; Merletti et al, 1999; Enoka, 2000; Portney & Roy, 2004).

Entre os principais objetivos que a utilização deste procedimento pode atender estão a avaliação da coordenação do movimento, o estabelecimento de padrões comparativos entre situações, a determinação dos padrões de recrutamento para grupos musculares selecionados e respostas em situação de fadiga (Avila et al., 2002). Nos últimos 50 anos, a EMG tem evoluído na tentativa de avaliar o funcionamento, o controle e o conhecimento da atividade de um músculo particular ou de um grupo muscular (Soderberg & Knutson, 2000; Portney & Roy, 2004).

A eletromiografia de superfície (EMG) ainda é uma técnica que necessita ser melhorada e desenvolvida antes de ser difundida para o uso clínico. A mesma dificuldade encontrada em relação ao diagnóstico da DTM foi vivenciada pelos pesquisadores em eletromiografia. A comparação de muitos dos estudos sempre foi prejudicada pela falta de padronização da metodologia. Apesar de ser uma técnica que permite o acesso a processos bioquímicos e fisiológicos dos músculos esqueléticos sem procedimentos invasivos, ela apresenta limitações especialmente tratando-se da padronização metodológica dos diversos estudos, comprometendo o sucesso de sua utilização em qualquer um dos campos de aplicação (Acierno et al., 1995; De Luca, 1997).

A *International Society of Electrophysiology and Kinesiology*^ψ (ISEK) estabelece uma padronização em termos de técnicas metodológicas para avaliações eletromiográficas, que servem como referência a serem seguidas através do *Standards for Reporting EMG Data* (Merletti, 1999). Este documento tornou-se padrão internacional adotado pela comunidade científica e recomenda-se que suas instruções sejam seguidas em todas as pesquisas que utilizem a eletromiografia como ferramenta de estudo. A meta é criar uma base de conhecimento consistente que pode ser usada por toda a comunidade científica. Isso inclui estudos sobre eletrodos, colocação dos eletrodos sobre o músculo, protocolos de mensurações, e métodos de processamento do sinal (Hogrel, 2005).

^ψ <http://shogun.bu.edu/>

O desenvolvimento de várias ações como, por exemplo, o projeto *Surface Electromyography for the Non-Invasive Assessment of Muscles - SENIAM*[¥], a nível europeu, mostra o esforço que vem sendo feito para assegurar que os padrões da EMG tornem-se reconhecidos e validados a fim de integrar a pesquisa nesse campo (Hogrel, 2005).

No entanto, há poucos anos atrás, Hermens et al. (2000) revisaram 144 trabalhos relacionados aos tipos e formas de colocação de eletrodos, encontrando uma grande variabilidade e insuficiente descrição das metodologias empregadas entre os autores, revelando um pobre impacto da publicação e divulgação de normas de padronização para a instrumentação, registro e processamento dos sinais de EMG.

Os primeiros relatos descrevendo o uso da EMG na odontologia foram publicados nos anos 50. Desde então, o interesse nesse assunto foi aumentado e diminuído ao longo dos anos. Enquanto a utilidade da eletromiografia vinha sendo debatida, alguns estudos ofereceram dados que ajudavam o clínico a entender o papel da EMG na prática odontológica (Klasser & Okeson, 2006).

Segundo Dahltröm (1989), os pesquisadores Lous et al. (1970), foram os primeiros a documentar o uso do registro eletromiográfico como uma ferramenta de avaliação da atividade dos músculos mastigatórios de portadores de DTM, demonstrando que, na posição de repouso da mandíbula, a atividade dos músculos temporal e masseter era significativamente maior nesses indivíduos quando comparados com os resultados de um grupo controle.

Ainda hoje, a eletromiografia tem sido aplicada em estudos sobre pacientes com DTM com dor miofascial, focalizando a atividade elétrica na posição de repouso mandibular, ou seja, a hiperatividade ou hipoatividade dos músculos nesta situação, o equilíbrio muscular na mastigação e no apertamento dentário e na atividade parafuncional (Pedroni, 2003).

Essa hipótese de hiperatividade ou hipoatividade muscular permanece a mais aceita entre os trabalhos científicos, que envolvem o exame eletromiográfico dos músculos

[¥] <http://www.seniam.org/>

mastigatórios (Lous et al., 1970; Naeije & Hansson, 1986; Carlson et al., 1991; Pinho et al., 2000).

Comparando a atividade eletromiográfica de repouso dos músculos masseter e temporal de sujeitos com DTM, subclínicos e normais, Gervais et al. (1989) observaram que, em um período de coleta de seis a oito minutos, o grupo de pacientes demonstrou uma atividade eletromiográfica significativamente maior do que os grupos assintomáticos ou subclínicos, com exceção do masseter direito, sendo o temporal o músculo com maior atividade eletromiográfica quando comparado ao músculo masseter.

Rodrigues et al. (2004) encontraram maiores valores de amplitude eletromiográfica em pacientes com DTM quando comparado aos dos sujeitos controles, mas essa diferença ocorreu apenas no registro do repouso mandibular, sem nenhuma diferença observada entre os grupos em relação à contração isométrica voluntária máxima.

Outras hipóteses presentes na literatura baseiam-se na capacidade da EMG em distinguir várias condições patológicas ou disfuncionais, como posições oclusais anormais, hipoatividade ou hiperatividade funcional, espasmos musculares, fadiga e desequilíbrio muscular. Por outro lado, alguns autores questionam a capacidade da EMG em separar precisamente aquelas pessoas com dor facial daquelas sem dor, distinguir entre diferentes condições de DTM e prever quais sujeitos assintomáticos irão desenvolver DTM (Lund et al., 1995; Glaros et al., 1997; Klasser & Okeson, 2006).

Basmajian & De Luca (1985) afirmam que durante o repouso mandibular não existe atividade no músculo temporal. A posição postural de repouso mandibular é mantida efetivamente pelas propriedades viscoelásticas dos músculos e tendões, que contrabalançam a gravidade, auxiliada pela pressão negativa intra-oral (Sgobbi De Faria & Bérzin, 1998).

Jensen et al (1993) relataram a reprodutibilidade de dados eletromiográficos quantitativos dos músculos temporal e frontal de 20 sujeitos saudáveis utilizando EMG. Os resultados demonstraram um coeficiente de variação do RMS dos músculos avaliados de 14% intra-indivíduo, 18% entre vários examinadores tanto no mesmo dia quanto em dias diferentes e coeficientes de variação inter-indivíduos correspondentes de 36, 31 e 38% respectivamente. Nenhuma diferença foi encontrada entre os músculos, mas durante a contração voluntária máxima, o músculo frontal revelou um valor de RMS 55% menor que

os valores dos músculos temporais. Os autores concluíram que o método utilizado foi reprodutível e confiável ao medir a atividade elétrica quantitativa dos músculos, sugerindo que a variabilidade teste-reteste da EMG não deve ser ignorada.

Schroeder et al. (1991) avaliaram a atividade eletromiográfica de repouso do músculo masseter em 30 pacientes com DTM e em 25 sujeitos controle. A atividade do músculo masseter era significativamente maior no grupo controle. No entanto, as atividades não eram diferentes quando comparados os lados com e sem dor, nem quando comparadas às intensidades dos sintomas.

Resultado semelhante já havia sido encontrado por Majewski & Gale (1984), que registraram a atividade eletromiográfica de repouso dos músculos temporais de 11 pacientes com dor orofacial e de 11 sujeitos assintomáticos. Os autores também não encontraram diferenças entre as atividades eletromiográficas dos músculos temporais quando comparados os lados com e sem dor, demonstrando que não existia uma atividade maior no lado de dor, sugerindo uma ausência de relação entre os músculos com dor e a EMG.

Dados de outro estudo sugerem que essa relação existe. Stohler et al. (1996) usaram a indução da dor através de injeção salina no músculo masseter de sujeitos normais. Os resultados revelaram uma atividade eletromiográfica com um significativo aumento para os músculos masseter e temporal anterior. Os autores concluíram que esse aumento poderia ter ocorrido induzido pela memória de dor ou poderia ter resultado de mudanças dos músculos da expressão facial, que podem contrair quando os pacientes experimentam sensações negativas.

Silva et al. (2006) relataram que a atividade eletromiográfica do músculo masseter de pacientes com DTM é significativamente maior na maioria dos movimentos e atividades mandibulares e, comparando pacientes com e sem ausência dos dentes posteriores, os pacientes com dentição completa apresentam uma atividade eletromiográfica maior do que aqueles indivíduos com DTM e falha dentária.

A atividade EMG também tem sido considerada útil na documentação de mudanças na função muscular antes e depois de intervenções terapêuticas como evidência do sucesso da terapia (Cooper et al., 1991; Cooper, 1997).

Estudos que utilizam a eletromiografia para quantificar os efeitos de recursos odontológicos, como ajuste oclusal (Cooper, 1997; Al-Saad & Akeel, 2001; Valentino, 2002) e placas reposicionadoras e estabilizadoras (Hersek, 1998; Ferrario et al., 2002) têm sido realizados em sujeitos com parafunções como o bruxismo, que atingem constantemente as ATMs, e em alterações oclusais.

Ferreira (2001) avaliou o efeito de uma placa estabilizadora do tipo Michigan em 16 indivíduos, de ambos os sexos, que apresentavam bruxismo. Através de uma escala visual analógica e de exame eletromiográfico, realizados antes e durante o tratamento, o autor observou um alívio significativo da dor e diminuição da atividade eletromiográfica dos músculos temporal e masseter durante isometria e repouso, comprovando a eficácia do tratamento proposto.

Hiyama et al. (2005) observou que as características do sinal eletromiográfico dos músculos mastigatórios, em vários movimentos mandibulares, eram alteradas quando os pacientes eram submetidos ao tratamento ortodôntico, e essas mudanças ocorriam com as melhoras da estrutura craniofacial e relações oclusais, especialmente quando eram eliminadas as desarmonias funcionais.

Utilizando EMG, Alajbeg et al. (2003) avaliaram a simetria da atividade dos músculos masseter, temporal e supra-hióides e o efeito de placa estabilizadora sobre essa assimetria em pacientes com DTM e em sujeitos saudáveis. Seis pacientes com DTM e 12 controle foram avaliados. As maiores assimetrias foram observadas nos músculos temporais. Após a terapia, o nível de simetria do músculo temporal durante apertamento submáximo aumentou significativamente. Os autores concluem o trabalho apontando a eletromiografia como um método valioso na documentação da melhora de simetria de atividade dos músculos mastigatórios após a aplicação de placa oclusal em pacientes com DTM.

Os trabalhos que envolvem a avaliação da eficácia de tratamentos fisioterápicos para as DTMs têm enfatizado com frequência os registros eletromiográficos pré e pós-tratamento de terapias como a Estimulação Elétrica Nervosa Transcutânea (TENS) (Kamyszec, 2001; Cooper, 1997; Treacy, 1999; Rodrigues, 2000; Rodrigues et al., 2004), a

terapia manual na forma de massagem clássica ou outras técnicas de massoterapia (Biasotto, 2002) e a cinesioterapia (Gavish et al., 2006).

No estudo de Rodrigues et al., (2004) o efeito da TENS, na dor e na atividade eletromiográfica dos músculos levantadores da mandíbula foi avaliado em 35 voluntários do sexo feminino, sendo 19 pacientes com DTM miogênica e 16 controles. A TENS foi aplicada durante 45 minutos e os resultados avaliados com EMG e escala visual analógica realizados, antes e imediatamente após, a aplicação da TENS. A TENS diminuiu tanto a dor quanto a atividade eletromiográfica dos músculos masseteres durante a contração voluntária máxima.

Gavish et al. (2006) testaram um protocolo de exercícios de fortalecimento dos músculos mastigatórios. Foram avaliados 20 pacientes diagnosticados com dor miofascial de acordo com o RDC/TMD, divididos em dois grupos, um grupo que foi submetido ao protocolo de exercício por oito semanas e o grupo controle, que não sofreu nenhuma interferência clínica no mesmo período. Os pacientes foram avaliados com a EMG no início e final do experimento e os resultados demonstraram que os exercícios dos músculos mastigatórios produziram um aumento significativo na atividade dos músculos masseteres durante a contração isométrica de máxima intercuspidação, além de redução significativa da dor em repouso e durante a mastigação.

Segundo Dworkin & LeResche (1992), apesar da eletromiografia ser, geralmente, definida por muitos autores como uma medida objetiva da função dos músculos mastigatórios, tanto em atividade máxima quanto em repouso, os estudos de confiabilidade e validade da ferramenta na DTM são raros e dependentes da técnica e equipamento utilizados, dificultando a sustentação para o seu uso como uma ferramenta diagnóstica. Diferenças eletromiográficas entre os diferentes tipos faciais, idade, sexo, espessura da gordura subcutânea e história de bruxismo foram sugeridos como fatores que afetariam a validade diagnóstica.

A revisão mais recente sobre a utilidade clínica da EMG no diagnóstico e tratamento da DTM foi realizada por Klasser & Okeson (2006). Os autores discutem fatores técnicos e biológicos que podem influenciar a confiabilidade, validade, sensibilidade e especificidade da aplicação da EMG como um procedimento diagnóstico e de tratamento,

na forma de *biofeedback* eletromiográfico. Por serem muitos os fatores de interferência, os autores afirmam que a dificuldade em se alcançar uma sensibilidade e especificidade aceitável no diagnóstico e tratamento da DTM é muito grande. Por esses motivos, os autores concluem que, apesar do desejo de melhoria na mensuração dos sinais e sintomas clínicos associados à DTM e apesar da EMG parecer ter uma grande utilidade nessa área, as tentativas para a padronização de dados são extremamente difíceis.

Os fatores biológicos que influenciam as informações fornecidas pela EMG incluem a variabilidade fisiológica relacionada à atividade muscular, além da existência de uma considerável sobreposição entre o que é denominado grupo “normal” e “anormal”, tornando difícil a determinação de algumas conclusões diagnósticas (Laskin & Greene, 1990). Outros fatores incluem a idade, sexo, morfologia esquelética, fatores psicológicos e espessura da pele e peso (Cecere et al., 1996; Lobbezoo et al., 1996; Jensen, 1999; Ueda et al., 2002).

Os fatores técnicos que influenciam os registros de EMG são a colocação de eletrodos, a posição e a distância inter eletrodos (Macaluso & De Laat, 1995; Rilo et al., 1997; Hogrel, Duchene & Marini, 1998), o *crosstalk* ou registro indesejado de atividades oriundas de músculos próximos e simultaneamente ativos (Cecere et al., 1996; van der Glas et al., 1996), o movimento da cabeça e pescoço, expressões faciais (Lobbezoo et al., 1993; Beck et al., 2004), as condições dolorosas (Jensen, 1999; Wang et al., 2004) e o histórico de bruxismo (Molina et al., 2001; Manfredini et al., 2003).

Em um estudo recente, Pereira et al. (2006) estudaram a correlação da espessura e a atividade elétrica dos músculos masseter e temporal anterior em 40 adolescentes com e sem sinais e sintomas de DTM, selecionados a partir do Índice Crânio-Mandibular e um questionário. Os autores concluíram que a presença da disfunção não tinha influência sobre a espessura muscular e esta por sua vez, não influenciava atividade eletromiográfica, indicando que não existe uma correlação significativa entre a DTM, a espessura muscular e a atividade eletromiográfica dos músculos masseter e temporal anterior.

Lund et al. (1995) realizaram uma revisão a respeito do uso da eletromiografia como uma ferramenta auxiliar no diagnóstico e acompanhamento dos efeitos do tratamento de pacientes com DTM. Os autores concluíram que existia uma carência muito grande de

estudos de validade da eletromiografia em DTM, levando sua prática a ser considerada inapropriada para estudos de diagnóstico, o que poderia submeter a protocolos de tratamento um grande número de sujeitos que não possuíam DTM.

Glaros et al. (1997) testaram a capacidade da eletromiografia em diferenciar, a partir do registro em repouso mandibular, os sujeitos pertencentes ao grupo com DTM, de origem miofascial, do grupo controle. Registros dos músculos temporais, masseteres e frontais de 54 sujeitos demonstraram que os sujeitos pertencentes ao grupo DTM possuíam uma atividade de repouso maior em todos os músculos avaliados, fornecendo um valor de corte que poderia dar suporte a EMG como uma ferramenta capaz de diferenciar sujeitos que possuíam DTM daqueles não acometidos pela disfunção.

Devido à falta de critérios bem estabelecidos e padronizações de conduta, os estudos presentes na literatura atual parecem não melhorar a capacidade da EMG em diagnosticar e avaliar a eficácia de tratamentos da DTM. Embora o uso da EMG para fins de pesquisa tenha seu mérito científico, somente sob condições meticolosa e adequadamente controladas é que o pesquisador pode aumentar o conhecimento científico em relação à atividade muscular e contribuir para o diagnóstico e tratamento da DTM (Howell et al., 1992; Kossioni & Karkazis, 1993; van Boxtel, 2001)

Embora o RDC/TMD seja atualmente a ferramenta mais aceita como critério diagnóstico, o estudo de Gavish et al. (2006) foi o único encontrado na literatura que utilizou o RDC/TMD e a eletromiografia de superfície dos músculos mastigatórios. No entanto, esse estudo tinha como objetivo avaliar, por meio da EMG, a eficácia de um programa terapêutico aplicado em sujeitos selecionados pelo RDC/TMD. Como as duas ferramentas não foram relacionadas, esse estudo não possibilitou a elaboração de considerações sobre o poder diagnóstico da EMG na DTM.

3. PROPOSIÇÃO

Este estudo teve como objetivo comparar os registros eletromiográficos dos músculos mastigatórios de sujeitos com e sem DTM classificados pelo Critério de Diagnóstico em Pesquisa para Disfunção Temporomandibular (RDC/TMD) e encontrar uma medida proveniente desses registros que melhor diferencie esses sujeitos. Com essa medida, verificar a validade da eletromiografia de superfície como uma ferramenta diagnóstica da disfunção.

4. MATERIAIS E MÉTODOS

Voluntários

Participaram desta pesquisa 61 voluntários do sexo feminino, com idades entre 18 e 36 anos (média de 23,3 \pm 8,2), divididos em dois grupos: o grupo DTM, composto por 36 sujeitos, e o grupo Controle, composto por 25 sujeitos.

Os sujeitos pertencentes ao grupo DTM estavam inscritos na lista de espera para atendimento na Clínica da Faculdade de Odontologia de Piracicaba – FOP/ UNICAMP. O grupo Controle era constituído de funcionários e estudantes da FOP/UNICAMP e não eram portadores de DTM.

A todos os voluntários foi solicitado o preenchimento do Consentimento Formal de Participação (ANEXO 1) após o completo esclarecimento dos objetivos e dos procedimentos da pesquisa. Este protocolo de pesquisa foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos da Faculdade de Odontologia de Piracicaba – FOP/UNICAMP sob protocolo 001/2006 (ANEXO 02), estando em acordo com a Resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde.

Critérios de Inclusão

A seleção dos voluntários dos grupos DTM e Controle foi realizada mediante a aplicação do Eixo 1 do Critério de Diagnóstico para Pesquisa das Disfunções Temporomandibulares (RDC/TMD) proposto por Dworkin & LeResche. (1992), que possibilita do diagnóstico das condições musculares e articulares mais comuns entre portadores de DTM (ANEXO 03). Os sujeitos selecionados para o grupo DTM que participaram desta pesquisa foram classificados no Grupo I ou II dos diagnósticos do RDC/TMD. Nenhum deles possuía diagnóstico do Grupo III. No grupo Controle, foram incluídos sujeitos não-pacientes e sem DTM de acordo com o resultado da aplicação do Eixo 1 do RDC/TMD.

Exame Clínico RDC/TMD

O exame clínico do RDC/TMD foi realizado por um examinador (dentista) treinado e seguiu as orientações de Dworkin & LeResche (1992) para a aplicação do exame clínico.

Padrão de abertura

Foi solicitado ao voluntário que abrisse a boca o máximo possível, mesmo que ele sentisse dor, por três vezes consecutivas e era anotado o padrão de abertura como sendo: reto (sem desvios perceptivos), desvios laterais para a direita ou esquerda, desvio com correção (desvio em “S”), outros padrões (abertura não suave ou contínua) ou mais de um padrão de abertura.

Amplitudes mandibulares

As amplitudes mandibulares foram obtidas por meio de uma régua milimetrada. Os voluntários permaneceram sentados em uma cadeira durante toda a mensuração e foram observadas as seguintes movimentações mandibulares: abaixamento mandibular sem desconforto, abaixamento mandibular máximo com dor e sem auxílio, abaixamento mandibular máximo com dor e com auxílio do examinador, lateralidade máxima direita, lateralidade máxima esquerda e protrusão máxima. A sobreposição vertical (trespasse incisal) e os desvios *overjet* e *overbite* foram considerados para eventuais correções dos valores mensurados.

As três aberturas mandibulares foram medidas a partir da linha formada pelas margens incisais dos incisivos superiores, até a linha média inferior, entre as bordas incisais dos incisivos inferiores. Quando as linhas médias não coincidiam, a distância era medida entre a linha média superior e a borda incisal do incisivo central direito ou esquerdo inferior, dependendo do lado que coincidissem com a linha média superior. As medidas de lateralidades à direita e à esquerda foram realizadas solicitando ao voluntário ocluir e mover sua mandíbula para a direita o máximo possível. Quando a linha média superior não coincidia com a inferior, um traço vertical foi desenhado na face vestibular do incisivo inferior coincidente, e era medida a distância entre a linha média superior e a linha média inferior ou o traço vertical desenhado. O mesmo procedimento era realizado para a

lateralização esquerda. Para a protrusão foi solicitado que o voluntário movimentasse a mandíbula para frente o máximo possível. O examinador media a distância entre a margem incisal dos incisivos superiores até a margem incisal dos incisivos inferiores. Finalmente, para se medir a sobremordida, foi desenhado na face vestibular dos incisivos inferiores direitos, quando o voluntário encontrava-se em oclusão, um traço horizontal correspondente à margem incisal do incisivo superior direito, medindo então a distância entre a margem incisal até o traço horizontal desenhado. Com o voluntário ainda em oclusão foi medido o transpasse incisal horizontal, distância entre a face vestibular dos incisivos centrais direitos à face vestibular dos incisivos centrais superiores.

Ruídos Articulares

Os ruídos da ATM durante palpação e realização dos movimentos mandibulares foram avaliados durante o exame clínico. Primeiramente, os voluntários eram instruídos a relatar a presença de qualquer tipo ruído na articulação durante os movimentos mandibulares. Quando presente, o examinador posicionava os dedos indicadores sobre as ATMs durante a abertura e fechamento da boca, confirmando a presença ou ausência do ruído produzido pela movimentação articular e sua definição como ruídos ausentes, estalidos, crepitação grosseira ou crepitação fina. Reprodução dos ruídos nos outros movimentos mandibulares também foi anotada.

Sensibilidade Dolorosa à Palpação Muscular e Articular

A avaliação da sensibilidade dolorosa à palpação muscular e articular foi conduzida com os músculos da mandíbula relaxados, pressionando o local específico com as polpas digitais do indicador e médio dedo ou polpa da falange distal do dedo indicador.

As regiões palpadas bilateralmente seguiram a seguinte ordem: porções posterior, média e anterior do músculo temporal, origem, ventre e inserção do músculo masseter, região posterior do ângulo da mandíbula, região submandibular, pólo lateral e posterior da ATM, área do pterigóideo lateral e tendão do músculo temporal. A cada local palpado o voluntário era indagado quanto à presença de dor e se esta fosse relatada o voluntário a

classificava em leve, moderada e severa de acordo com uma escala numérica de zero a cinco presente no próprio roteiro de avaliação.

Crítérios de Exclusão

Foram excluídos desta pesquisa indivíduos com falha dentária, uso de aparelho ortodôntico ou ortopédico funcional, próteses fixas ou removíveis, com história de trauma na face, luxação ou trauma nas ATMs, e aqueles que estivessem fazendo uso de medicamentos analgésicos, anti-inflamatórios, miorrelaxantes ou antidepressivos, já que o uso destes pode alterar o metabolismo e a atividade dos músculos mastigatórios, mascarando os resultados das variáveis analisadas.

Materiais

Foram utilizados nesta pesquisa os seguintes materiais:

- Eletromiógrafo Myosystem-BR1[®] de 12 canais da Datahominis Tecnologia Ltda - *Uberlândia/MG*,
- Programa Myosystem-BR1[®] versão 3.0 da Datahominis Tecnologia Ltda - *Uberlândia/MG*,
- Computador *Pentium 4 Intel* de 650MHz, com HD de 10 GB e memória RAM de 128 MB,
- Eletrodos de Superfície Ativos Diferenciais Simples da *EMG System do Brasil Ltda.*,
- Eletrodo de referência circular de aço inoxidável com 3cm de diâmetro da Datahominis Tecnologia Ltda,
- Adesivos dupla face para eletrodos – *Stampa[®]*, *São Paulo*,
- Esparadrapo *Cremer[®]*,
- Parafilme *M[®]*,
- *Régua milimetrada*,
- *Luvas de Látex para Procedimento da Embramac[®]*,
- *Metrônomo Taktell Piccolo – Wittner GmbH & Co. Isny, Germany*,

- Gel eletrocondutor da Fisioline Cosméticos Ind e Com Ltda.,
- Termo de Consentimento Formal de Participação (ANEXO 1),
- Exame clínico do Critério de Diagnóstico em Pesquisa para Disfunção Temporomandibular (RDC/TMD) (Dworkin & LeReshe, 1992) (ANEXO2).

Procedimentos

Exame Eletromiográfico

Registro do Sinal Eletromiográfico

O equipamento *Myosystem BR-1*[®] da *Datahominis Tecnologia Ltda* de 12 canais, sendo 8 canais para eletromiografia e 4 canais de apoio (Figura 01) foi utilizado para realizar os registros eletromiográficos. Os sinais eletromiográficos foram condicionados através de amplificadores de instrumentação ajustáveis pelo programa, filtros analógicos passa-faixa com frequências de corte em 10Hz (passa alta) e 500Hz (passa baixa) e digitalizados com frequência de amostragem de 2KHz, com 12 bits de resolução e amostragem simultânea dos sinais. Para coleta o ganho do equipamento foi ajustado para 50 vezes. A visualização e o processamento digital do sinal eletromiográfico foram realizados pelo programa *Myosystem BR-1* versão 3.0.



Figura 01. Eletromiógrafo Myosystem BR1[®] da Datahominis Ltda.

Eletrodos

Foram utilizados eletrodos de superfície ativos diferenciais simples da *EMG System do Brasil Ltda.*, formados por duas barras retangulares (10 x 2 mm) paralelas de prata pura (Ag), espaçadas por 10 mm e fixas em um encapsulado de resina acrílica de 23 x 21 x 5 mm. Os cabos conectores possuem um e meio metros e os eletrodos possuem impedância de entrada de 10 G Ω , e CMRR de 130 dB e ganho de 100 vezes (Figura 02).

Um eletrodo de aço inoxidável circular, de três centímetros de diâmetro, untado com gel condutor, foi utilizado como referência para reduzir os ruídos durante a aquisição dos sinais (Figura 03).



Figura 02. Eletrodo ativo simples diferencial da *EMG System do Brasil Ltda.*

Colocação dos eletrodos

Antes da colocação dos eletrodos, a pele do voluntário foi limpa com algodão embebido em álcool 70%. Os eletrodos foram posicionados permanecendo paralelos em direção das fibras musculares, com as barras de prata perpendiculares a estas fibras para maximizar a captação e minimizar a interferência de ruídos (Figura 04). A colocação dos eletrodos foi realizada com base na prova de função para cada músculo (De Luca, 1997). Sobre o ventre do músculo masseter o eletrodo foi posicionado dois centímetros acima do ângulo externo da mandíbula (Cram & Kasman, 1998). A atividade mioelétrica do feixe

anterior do músculo temporal foi captada por eletrodo colocado sobre o ventre identificado, próximo ao canto lateral superior do supercílio, por contrações rápidas e de curta excursão de levantamento da mandíbula (Cram & Kasman, 1998).

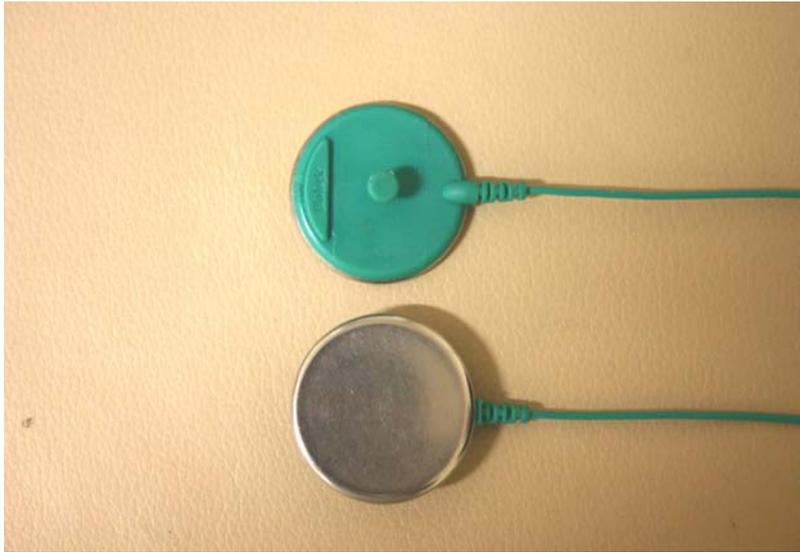


Figura 03. Eletrodo de referência da *Datahominis Tecnologia Ltda.*

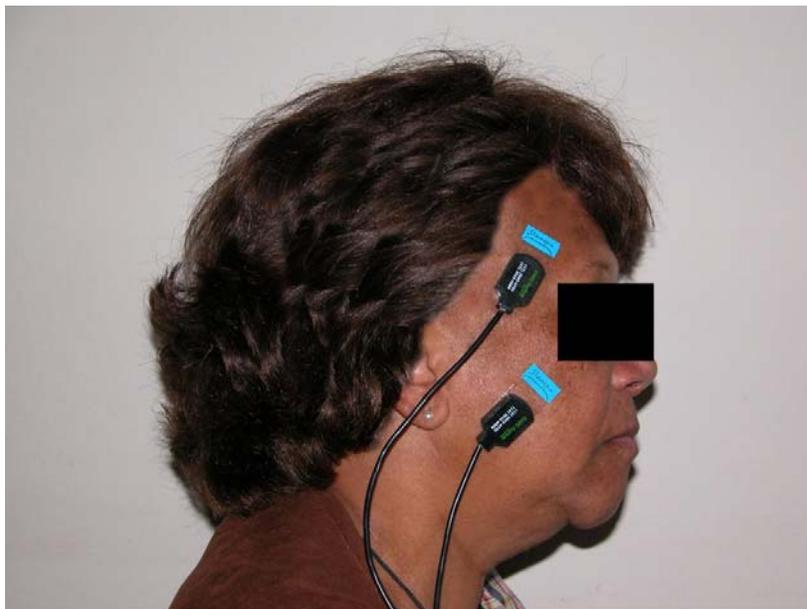


Figura 04. Posicionamento dos eletrodos nos músculos Masseter e porção anterior do Temporal.

A fixação dos eletrodos foi feita por adesivos de dupla face *Stampa*[®] colocado entre a pele e o encapsulado dos eletrodos, deixando as barras de captação livres para o contato (Figura 05). Também foram utilizadas tiras de esparadrapo colocadas sobre o encapsulado e fixas à pele do voluntário para aumentar a fixação ao longo da coleta.

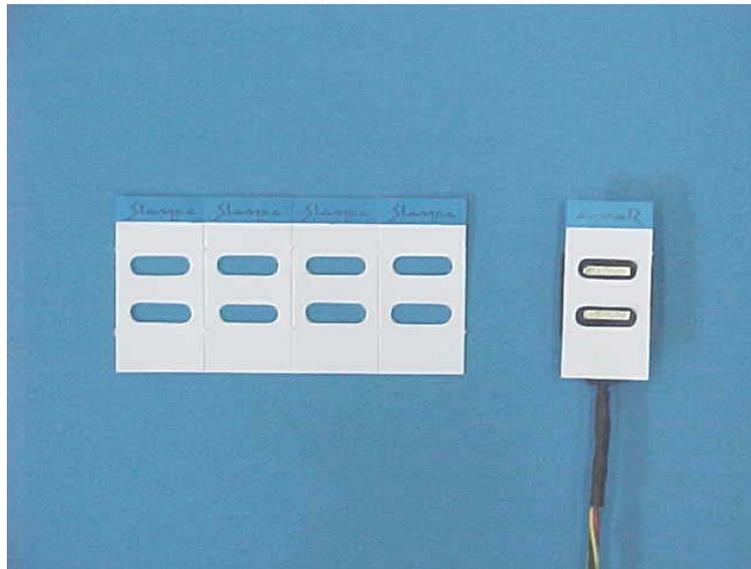


Figura 05. Adesivos dupla face para fixação de eletrodos *Stampa*[®]

O eletrodo de referência teve sua face metálica untada com gel condutor e fixado com esparadrapo ao osso esterno do voluntário, seguindo os *Standards for Reporting EMG Data* (Merletti, 1999) publicados pelo *Journal of Electromyography and Kinesiology*[†].

Coleta do sinal eletromiográfico

Todos os voluntários foram treinados dias antes da aquisição a fim de familiarizar o indivíduo com o procedimento de exame eletromiográfico e das tarefas de relaxamento mandibular, contração isométrica de levantamento da mandíbula e mastigação bilateral.

Durante todo o exame eletromiográfico, os voluntários permaneceram sentados em uma cadeira, com as costas completamente apoiadas no encosto da cadeira, plano de

[†] <http://isek-online.org/standards.html>

Frankfurt paralelo ao solo, olhos abertos, pés apoiados no solo, braços apoiados sobre os membros inferiores.

O sinal eletromiográfico foi captado dos músculos masseter e temporal, bilateralmente, em três situações: na posição de repouso mandibular com os lábios cerrados, na contração isométrica de levantamento da mandíbula incentivada pelo experimentador e durante a mastigação bilateral (Figura 06).

Na primeira situação, o experimentador orientava o voluntário a manter a mandíbula em posição de repouso. A aquisição do sinal eletromiográfico tinha início quando o sinal estabilizava no monitor do computador e durante a aquisição foi utilizado o comando verbal: “Relaxa, Relaxa, Relaxa....”. O tempo de aquisição foi de cinco segundos.

Na contração isométrica incentivada pelo experimentador, o voluntário realizava o apertamento dentário em máxima intercuspidação, com material Parafilm “M” colocado entre os dentes pré-molares, primeiro e segundo molar inferior e superior bilateralmente.

O Parafilm “M” (Figura 07) foi dobrado em cinco partes iguais e redobrado ao meio no seu comprimento total, sendo sua largura e espessura semelhantes às dimensões da goma de mascar “Trident[®]”, seguindo o protocolo preconizado por Biasotto (2000), que afirma que o Parafilm “M” é o material que promove menor variabilidade dos valores do sinal eletromiográfico, sendo um dos melhores materiais para realização do registro eletromiográfico da atividade mastigatória.

O comando verbal: “Morde, Força, Força, Mantém, Mantém.....” foi dado para incentivar a contração de apertamento dentário em isometria dos músculos levantadores da mandíbula. A aquisição foi iniciada quando o experimentador proferia o comando “Mantém”, pois nesse momento a contração já estava estável. O tempo de registro da contração foi de 5 segundos.

O registro da mastigação bilateral foi obtido de contrações concêntricas controladas, nas quais o voluntário era orientado a mastigar o material Parafilm “M[®]” colocado entre os dentes pré-molares, primeiro e segundo molar inferior e superior bilateralmente por um período de 10 segundos. O voluntário foi instruído durante todo o período de registro a realizar o levantamento da mandíbula no mesmo ritmo determinado pelo som de um

metrônomo (Figura 07) ajustado em 60 batimentos por minuto (bpm) (Farella, 2001) através do comando verbal: “Morde, Morde, Morde...”.

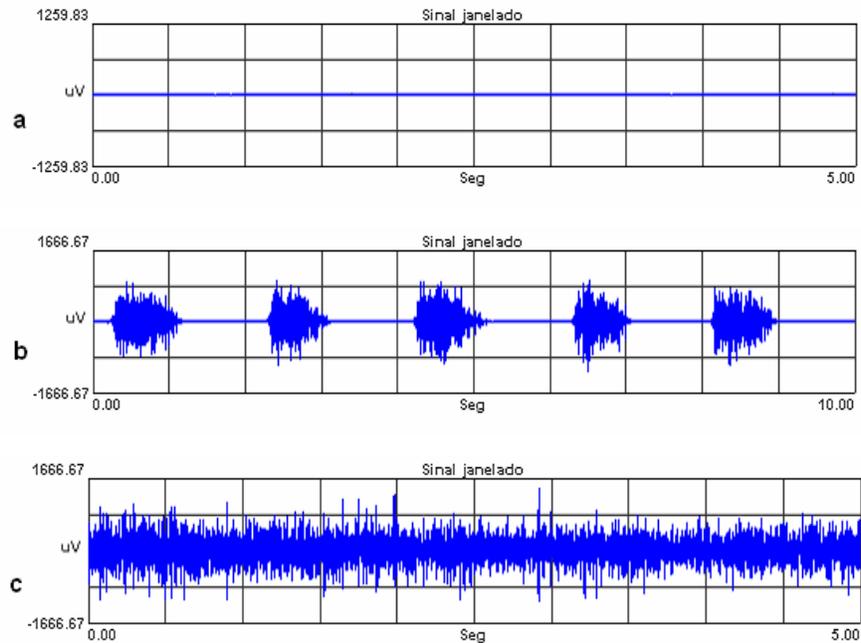


Figura 06. Exemplo de sinal eletromiográfico bruto do músculo temporal esquerdo coletado durante o repouso mandibular (a), mastigação bilateral (b) e contração de máximo apertamento dentário (c).



Figura 07. Parafilm M[®] e Metrônomo Taktell Piccolo[®], materiais utilizados para realização da coleta do sinal EMG.

Os sinais eletromiográficos foram registrados apenas uma vez em cada uma das situações propostas e em seguida foram armazenados na memória do computador na forma de arquivos, para posterior análise e processamento.

Análise do Sinal Eletromiográfico

Processamento do Sinal Eletromiográfico

Após a digitalização os sinais eletromiográficos brutos passaram por um filtro digital passa-faixa de 10Hz a 500Hz para promover uma atenuação dos componentes de frequência oriundos de ruídos elétricos como, por exemplo, decorrentes da movimentação de eletrodos (Hermens et al., 2000).

Os sinais eletromiográficos obtidos dos registros de repouso e das contrações isométricas de apertamento e isotônicas de mastigação foram analisados no domínio do tempo e da frequência.

Os valores obtidos das análises no domínio do tempo descrevem a amplitude do sinal eletromiográfico, que indicam a magnitude da atividade mioelétrica produzida, e que reflete, predominantemente, as variações no número de unidades motoras ativadas, sua taxa de disparo, o diâmetro das fibras musculares e o filtro espacial (Robertson, 2004).

Neste estudo, os valores de amplitude eletromiográfica foram quantificados através de duas medidas (variáveis de resposta): a *Root Mean Square* (RMS) e o valor integral do Envoltório Linear (\int_{env}). A escolha desses dois tipos diferentes de análises deve-se ao fato da melhor representação da amplitude no domínio do tempo ser distinta para sinais de registros não-dinâmicos e dinâmicos, de acordo com as normas internacionais de padronização para estudos eletromiográficos de superfície (Seniam 7, 1999). O RMS, recomendado para representar a amplitude eletromiográfica de contrações não-dinâmicas, como as isométricas (Seniam 7, 1999), é uma média eletrônica que representa a raiz quadrada da média dos quadrados da voltagem do sinal eletromiográfico. O Envoltório Linear, processamento que permite observar o padrão de ativação de músculos, inclui a retificação do sinal bruto seguido da aplicação de um filtro passa-baixa para suprimir

flutuações de alta frequência (Soderberg & Knutson, 2000). A integração da área abaixo da curva do envoltório linear é recomendada como representativa da amplitude eletromiográfica de contrações dinâmicas (Seniam 7, 1999). Neste estudo, os sinais eletromiográficos brutos foram retificados em onda completa por obtenção dos valores absolutos, filtrados com *Butterworth* de 4ª ordem e 10Hz, e em seguida o valor integral foi calculado. Os valores de RMS foram quantificados μV_{RMS} , enquanto os da \int_{env} foram quantificados em μV_s .

A análise de frequência do sinal eletromiográfico é utilizada para descrever as frequências características do registro, as quais são influenciadas pela taxa de disparo das unidades motoras, pelo tempo relativo de disparo dos potenciais de ação de diferentes unidades motoras e pela forma e velocidade de propagação dos potenciais de ação na fibra muscular, sendo esta última a variável mais significativa (Enoka, 2000; Hermens et al., 2000). O processamento no domínio da frequência utilizado foi a Transformada Rápida de Fourier (FFT). A partir da FFT obtêm-se a densidade espectral de potência do sinal eletromiográfico, ou seja, a distribuição de amplitude eletromiográfica nas diferentes faixas de frequência que compõem o sinal. Segundo Stulen & De Luca (1978), a frequência mediana (FMed) é a variável que melhor representa as alterações de frequência do sinal eletromiográfico. Ela representa o valor, em Hertz (Hz), que divide o espectro do sinal em duas partes contendo a mesma potência (Merletti et al., 2001).

Janelamento do Sinal

Os registros eletromiográficos de cada um dos quatro músculos estudados nas condições de repouso, de contração isométrica e contração isotônica, foram janelados para as análises no domínio do tempo e da frequência.

O tempo de registro das contrações de repouso e de contração isométrica dos músculos mastigatórios foi dividido pelo próprio programa *Myosystem* BR-1 v. 3.0 em 10 janelas iguais (Figura 08). Foram obtidos os valores de RMS e FMed da primeira (Janela 01), da quinta (Janela 02) e da décima (Janela 03) janela de cada sinal, todas com duração de 500 ms.

O janelamento dos sinais de contração isotônica foi determinado visualmente, desprezando-se o início e o final de cada ciclo mastigatório e tendo sido selecionada apenas a região central do ciclo (Figura 09), onde se observava maior quantidade de sinal eletromiográfico (Larivière et al, 2001). A \int_{env} e a FMed foram calculadas no primeiro ciclo completo (Janela 01) adquirido a partir do início da coleta, no ciclo completo registrado no tempo médio do registro (Janela 02) e no último ciclo (Janela 03) completo presente ao longo dos 10 segundos de atividade eletromiográfica registrada.

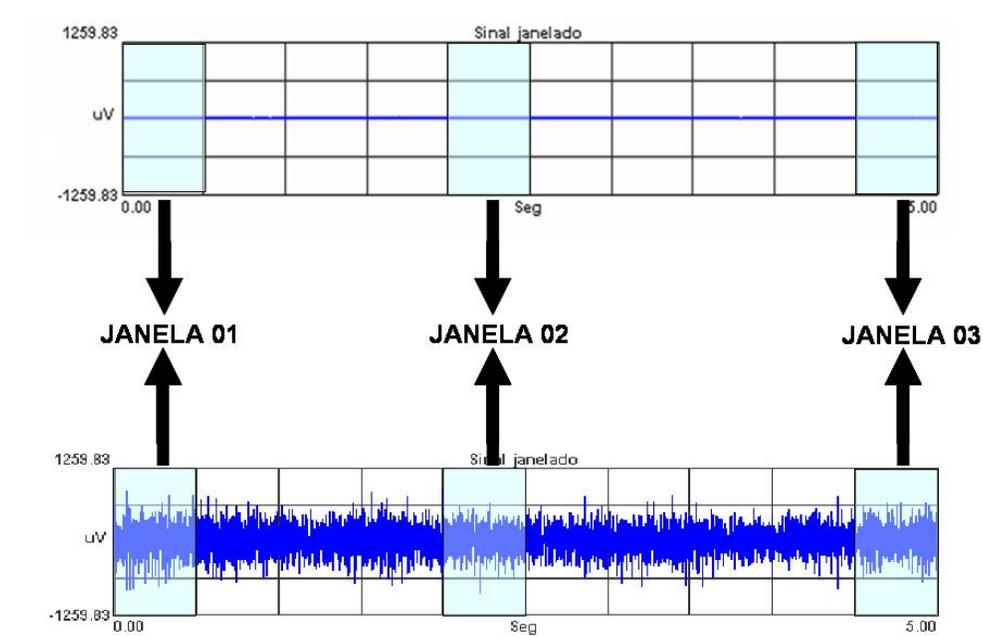


Figura 08. Janelamentos dos sinais eletromiográficos em repouso mandibular e contração isométrica em máxima intercuspidação.

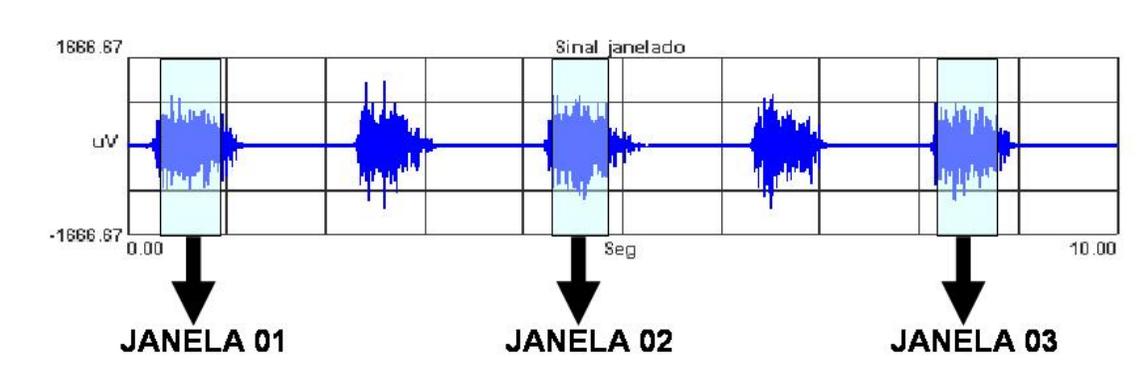


Figura 09. Janelamentos dos sinais eletromiográficos em mastigação bilateral.

Normalização

As características do sinal eletromiográfico têm se mostrado sensíveis a fatores relacionados à instrumentação e a fatores individuais, tais como a composição das fibras musculares e impedância dos tecidos (De Luca, 1997). A variabilidade a que está sujeita a eletromiografia, em registros obtidos de eletrodos de superfície, está relacionada a fatores intrínsecos (tipo de fibra muscular, profundidade, diâmetro, quantidade de tecido entre o músculo e os eletrodos) e extrínsecos (localização, orientação e forma dos eletrodos, assim como a distância entre eles) (De Luca, 1997).

Assim, a amplitude do sinal não pode ser analisada diretamente e as comparações feitas entre sujeitos, dias, músculos ou diferentes estudos necessitam de um processo de normalização (Winter, 1991; Soderberg & Knutson, 2000), proposto para reduzir a variabilidade introduzida pelos fatores intrínsecos e extrínsecos e possibilitar comparações (Sommerich et al., 2000). Segundo Basmajian & De Luca (1985), a ausência de normalização constitui uma deficiência em muitos trabalhos que comparam a atividade eletromiográfica entre grupos ou sujeitos.

O processo de normalização consiste em atribuir valor de referência para os dados eletromiográficos analisados por meio da transformação dos valores absolutos em valores relativos, referentes a um valor de amplitude obtida em um registro padronizado e caracterizado como 100%. O valor de referência utilizado, com mais frequência pelos autores, para normalização da amplitude dos dados eletromiográfico é a amplitude

registrada em uma contração isométrica voluntária máxima (CIVM) (Soderberg & Knutson, 2000). No entanto, é possível encontrar estudos que utilizaram valores de referência obtidos em contrações correspondentes a uma porcentagem da CIVM (Yang & Winter, 1984; Yang & Winter, 1983), ou ainda, o valor eletromiográfico máximo ou de pico de um registro e o valor médio de amplitude obtido durante uma atividade dinâmica (Yang & Winter, 1984; Winter & Yack, 1987; Kabada et al., 1989). Embora todas essas formas sejam alternativas aceitáveis, Soderberg e Knutson (2000) aconselham o uso da CIVM. Entretanto, alguns pesquisadores (Knutsson & Richards, 1979; Yang & Winter, 1984) recomendam, para valores obtidos em contrações dinâmicas, uso do valor médio ou máximo de amplitude eletromiográfica como valor de referência, pois estes reduziriam o coeficiente de variação (CV) inter-sujeitos e, portanto, a variabilidade dos dados.

Neste trabalho, o valor de referência para a normalização dos valores de RMS e de \int_{env} foi determinado a partir de um estudo piloto, no qual se considerou como ideal o valor de referência que proporcionasse os menores CVs encontrados para maioria dos valores de amplitude eletromiográfica normalizada dos músculos estudados. O piloto foi realizado considerando duas formas de normalização dos valores de amplitude dos três janelamentos obtidos nos sinais de contrações isométrica e isotônica dos músculos avaliados. Foram testados como referência, os valores obtidos na CIVM e o valor de amplitude médio, RMS ou \int_{env} , dos 3 janelamentos para as contrações isométrica e isotônica, respectivamente. Assim, os valores normalizados foram expressos como uma porcentagem do valor de amplitude obtido na CIVM ou como porcentagem do valor de amplitude médio de 3 janelas do sinal eletromiográfico (Burden & Barlett, 1999).

O CV, que descreve a dispersão média, neste caso, dos valores de amplitude normalizados dos grupos (Soderberg & Knutson, 2000) e é obtido a partir do cálculo da razão do desvio padrão (DP), que é uma medida de dispersão que indica a variabilidade em torno da média aritmética, pela média dos valores de amplitude normalizados, conforme a equação (1) a seguir:

$$CV = \frac{DP}{Média} \quad (1)$$

O estudo piloto de normalização dos dados resultou na seleção do valor médio de amplitude, RMS e \int_{env} , como valor de referência para normalização da amplitude obtida em repouso, contrações isométricas e isotônicas, respectivamente. Isso porque, a maioria dos valores de amplitude normalizados pelo valor médio de amplitude das 3 janelas processadas possuíam valores de CVs menores quando comparados aos valores normalizados pela amplitude da CIVM. Assim, os valores de amplitude normalizados de cada músculo estudado são os resultados da razão entre o valor de amplitude obtido nas tarefas estudadas e o valor de amplitude médio das 3 janelas selecionadas neste estudo.

Análise Estatística

A análise estatística foi idealizada para comparar as variáveis respostas (RMS, \int_{env} e FMed) entre os grupos DTM (n=36) e Controle (n=25). Foram submetidos à análise estatística de comparação intra-grupos os valores de Média da amplitude de cada uma das janelas processadas, os valores médios de dispersão desta média, ou valores médios de Desvio-Padrão (*DP*) e o valor que expressa a relação entre essas medidas, o coeficiente de variação (*CV*).

Um estudo para fornecer subsídios e determinar a melhor maneira de analisar os dados obtidos nos janelamentos foi executado no início da fase de processamento dos dados. Nesse estudo preliminar foram realizados três sorteios: o primeiro determinou quatro voluntários de cada grupo, o segundo determinou que a atividade avaliada seria a contração isométrica e, o terceiro sorteio determinou que, dentre os quatro músculos avaliados neste estudo, os dados utilizados seriam o do músculo masseter esquerdo.

O objetivo do estudo inicial foi avaliar a hipótese de existência de variações diferenciais nos dois grupos estudados (DTM e Controle) em relação à estabilidade dos valores das variáveis de resposta (FMed, RMS e \int_{env}) ao longo do tempo. Para isso, os dados foram submetidos à análise de regressão linear simples dentro de cada um dos grupos experimentais, pois se objetivou o desenvolvimento de modelos que representassem a variação das medidas observadas no sinal eletromiográfico em função do tempo de atividade coletada em cada um dos grupos.

A Regressão Linear procura determinar a relação existente entre duas ou mais variáveis. Na regressão Linear Simples uma variável dependente (y) é descrita em função de outra (x), considerada independente. A relação funcional entre as duas variáveis pode ser representada em seu conjunto de dados por uma equação de 1º grau, cuja representação geométrica é uma linha reta pela equação $y = \alpha + \beta x$, que expressa o valor de y em função de x (Figura 10), onde y é a variável dependente ou de resposta, representada neste estudo pelos valores de FMed, RMS e \int_{env} , x é a variável independente, representada neste caso pelo tempo (janela), α e β são constantes, α é o intercepto e expressa o valor de y quando x é zero e β é o coeficiente de regressão, coeficiente angular ou inclinação da reta.

Como exemplo, a equação (2) da reta que descreve o valor de RMS em função do tempo de coleta decorrido para o grupo DTM é apresentada abaixo:

$$y = 378,82 - 55,77x (*R^2:0,5464) \quad (2)$$

O gráfico que representa esse fenômeno origina-se de um diagrama de dispersão, onde os valores de tempo de registro do sinal eletromiográfico, representado pelos três janelamentos, são colocados no eixo das abscissas ou eixo x , enquanto os valores de RMS são colocado no eixo das ordenadas ou eixo y . Partindo do valor $378,82\mu V$ no eixo y (intercepto), para cada unidade de mudança (ou seja, para cada janela), o RMS reduziu em média $-55,77\mu V$, levando a uma tendência de declínio da reta que apresenta um coeficiente de determinação (R^2) igual a 0,5464.

O coeficiente de determinação dá uma idéia da quantidade de informação que pode ser associado ao modelo de regressão estimado. Quanto mais próximo do valor 1,0 (um) mais forte é o coeficiente de determinação, ou seja, mais próximos da reta estão os pontos (valores) que a constroem. Ou seja, se R^2 fosse igual a um, todos os pontos estariam sobre a reta de regressão linear.

O mesmo princípio foi determinado para todas as outras análises. A Figura 11 permite visualizar o gráfico da regressão linear dos valores normalizados de RMS dos grupos DTM e Controle.

A análise de variâncias na contração isométrica forneceu indícios ($p < 0,001$) da existência de efeito linear do tempo sobre os valores de RMS para o grupo DTM. Já no grupo Controle, não foram detectados inícios de associação entre os valores de RMS e do tempo ($p > 0,10$).

Para os valores de FMed na contração isométrica não houve indícios ($p > 0,10$) da existência de efeito linear do tempo tanto para o grupo DTM quanto para o grupo Controle ($p > 0,10$). A comparação da regressão linear dos valores de FMed entre os grupos DTM e Controle pode ser visualizada na Figura 12.

A partir deste estudo inicial, pôde-se observar que a análise pela regressão linear seria uma técnica válida para explicar o efeito das variáveis ao longo do tempo.

O coeficiente beta é a tangente trigonométrica do ângulo θ delimitado pela reta da equação $y = \alpha + \beta X$ e pela reta paralela ao eixo das abscissas que passa pelo ponto α . Quanto maior é o valor de beta, em magnitude, maior a inclinação da reta, que sofre ascensão quando seu valor é positivo, e um declínio quando negativo (Figura 10).

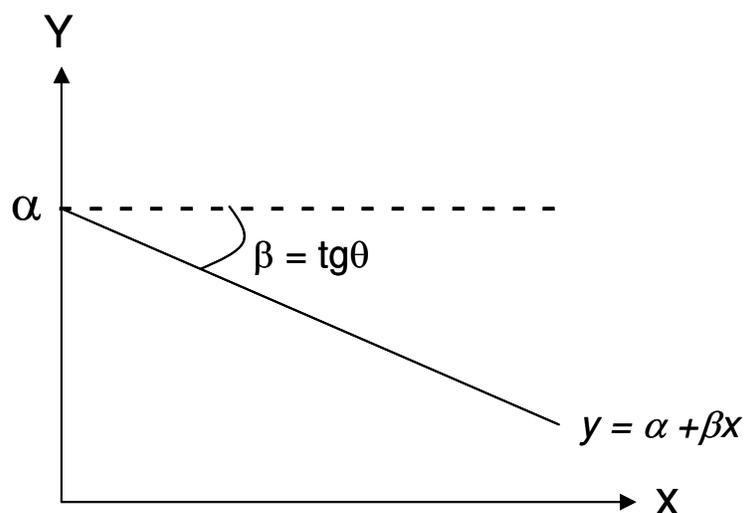


Figura 10. Reta de equação $y = \alpha + \beta X$

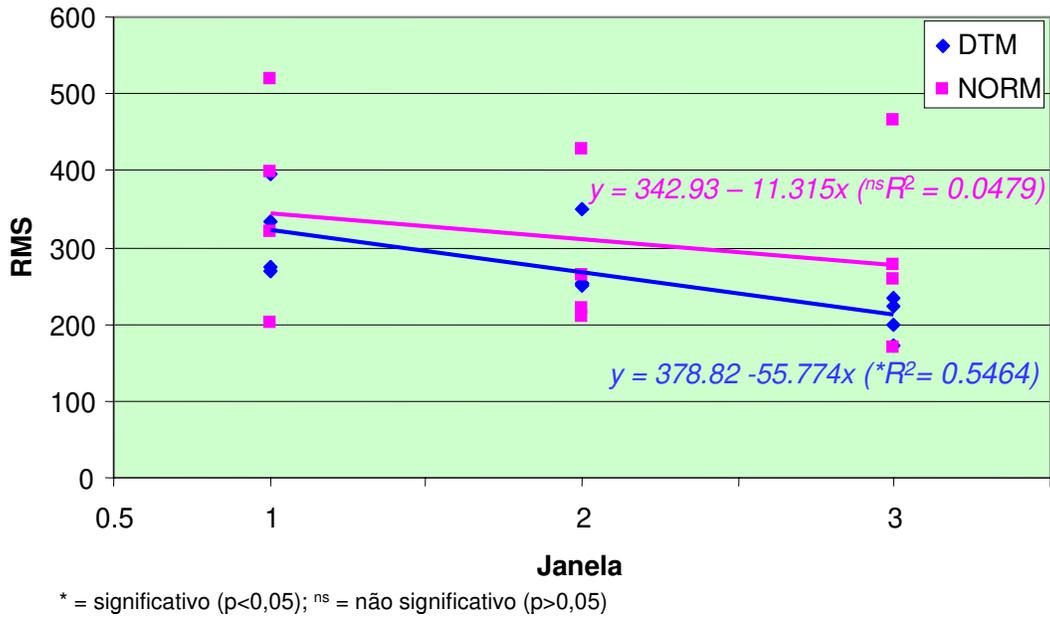


Figura 11. Regressões lineares do RMS em função do tempo para os grupos DTM (n=4) e Normal (n=4).

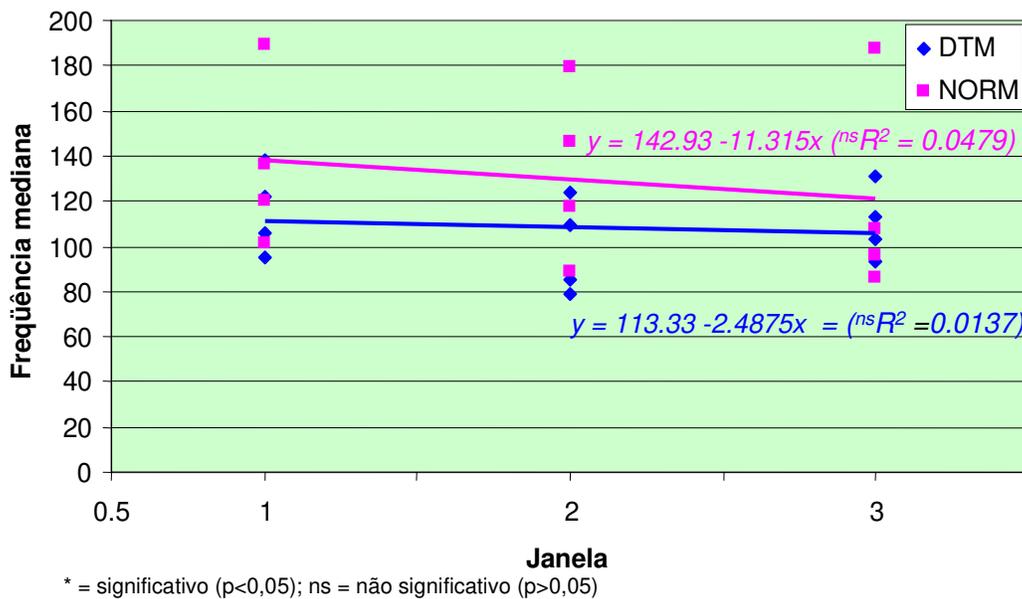


Figura 12. Regressões lineares da Frequência Mediana em função do tempo para os grupos DTM e Normal.

Assim, além da média, desvio padrão e coeficiente de variação, o coeficiente beta também foi avaliado nesse estudo. Cada um desses parâmetros foi obtido para os valores de RMS e FMed e nas situações de repouso mandibular, contração isométrica e isotônica. Para a mastigação bilateral também foram obtidos os mesmos parâmetros originados dos valores de \int_{env} , já que esta é uma variável considerada relevante para o estudo de contrações dinâmicas (Soderberg & Cook, 1984; Senian 7, 1999).

A comparação entre os grupos foi realizada pelo teste de Análise de Variância (ANOVA) com modelo apropriado para experimentos com um fator (grupo). O nível de significância (alfa) ficou estabelecido em 5% ($p < 0,05$).

Na etapa subsequente da análise estatística utilizou-se o teste de análise discriminante não-paramétrico, utilizado para classificar as observações realizadas dentro de dois ou mais grupos, com base em uma ou mais variáveis quantitativas, a fim de desenvolver um critério determinante que classifique uma observação em um dos grupos, além de avaliar a performance deste critério em relação à sua capacidade de classificação. Através da análise discriminante foi possível distribuir os sujeitos da pesquisa segundo os achados do RDC/TMD e da EMG, permitindo uma estimativa da sensibilidade, especificidade, valor preditivo positivo, valor preditivo negativo e taxas de erro para a classificação de observações futuras.

A sensibilidade refere-se à proporção de diagnósticos eletromiográficos positivos corretos (ou verdadeiros positivos), enquanto a especificidade refere-se a proporção dos diagnósticos eletromiográficos negativos corretos (ou verdadeiros negativos). Valor preditivo positivo é a proporção dos diagnósticos eletromiográficos positivos corretos no total de diagnósticos clínicos (RDC/TMD) positivos. Valor preditivo negativo é a proporção dos diagnósticos eletromiográficos negativos corretos no total de diagnósticos clínicos (RDC/TMD) negativos (Vieira, 2003).

Todas as análises estatísticas foram calculadas através do sistema SAS e os programas para a análise foram desenvolvidos por profissional certificado pelo Instituto SAS através de exame de certificação.

5. RESULTADOS

Neste capítulo serão apresentados os dados obtidos na comparação entre os grupos DTM e Normal. Primeiramente serão apresentados os dados referentes à diferença entre os grupos quando comparados a média, desvio-padrão (DP), coeficiente de variação (CV) e coeficiente beta (BETA) proveniente dos janelamentos dos sinais. Em seguida, será apresentado o resultado da análise discriminante.

Os resultados apresentados a seguir referem-se ao índice de significância (valor p) obtido pelo teste estatístico para verificar se algum dos parâmetros observados é diferente entre os grupos avaliados. Para facilitar a leitura e entendimento dos resultados, os dados também serão apresentados em forma de tabelas e as tarefas de repouso mandibular, mastigação bilateral e contração isométrica em máxima intercuspidação serão chamadas, respectivamente, de repouso, isotonia e isometria.

Comparação entre os grupos

No repouso, os valores de RMS dos músculos analisados não apresentaram diferença estatisticamente significativa entre os grupos quando comparados os valores de média, desvio-padrão (DP), coeficiente de variação (CV) e coeficiente beta (BETA) dos sinais janelados (Tabela 01).

Na isotonia, a média dos valores da integral do envoltório linear eram maiores para os músculos temporal esquerdo e masseter direito no grupo DTM, apresentando diferença estatisticamente significativa entre os grupos (Tabela 02), o que não ocorreu para os outros músculos e parâmetros avaliados. Também não foi observada nenhuma diferença significativa para os valores de RMS e frequência mediana (Tabelas 03 e 04).

Tabela 01. Índices de significância (valores de p) encontrados na comparação entre os grupos DTM e Normal quanto aos valores de Média, Desvio Padrão (DP), Coeficiente de Variação (CV) e Coeficiente Beta (BETA) do RMS, durante o repouso, para os músculos temporal esquerdo (TE), masseter esquerdo (ME), temporal direito (TD) e masseter direito (MD).

RMS – REPOUSO MANDIBULAR				
	TE	ME	TD	MD
MEDIA	0.4994	0.7196	0.1767	0.2791
DP	0.3977	0.1668	0.2163	0.6228
CV	0.2303	0.1276	0.0898	0.3824
BETA	0.4225	0.8797	0.2196	0.6697

Tabela 02. Índices de significância (p) encontrados na comparação entre os grupos DTM e Normal quanto aos valores de Média, Desvio Padrão (DP), Coeficiente de Variação (CV) e Coeficiente Beta (BETA) do Envoltório Linear, durante a isotonia, para os músculos temporal esquerdo (TE), masseter esquerdo (ME), temporal direito (TD) e masseter direito (MD).

ENVOLTÓRIO LINEAR - ISOTONIA				
	TE	ME	TD	MD
MEDIA	0.0495*	0.1054	0.0752	0.0125*
DP	0.92587	0.1363	0.7729	0.7679
CV	0.92532	0.1364	0.7732	0.7673
BETA	0.83259	0.5379	0.2943	0.9804

* para valores de p significativo a 5%

Tabela 03. Índices de significância (p) encontrados na comparação entre os grupos DTM e Normal quanto aos valores de Média, Desvio Padrão (DP), Coeficiente de Variação (CV) e Coeficiente Beta (BETA) de RMS, durante a isotonia, para os músculos temporal esquerdo (TE), masseter esquerdo (ME), temporal direito (TD) e masseter direito (MD).

RMS - ISOTONIA				
	TE	ME	TD	MD
MEDIA	0.2091	0.7311	0.3030	0.2120
DP	0.6635	0.4853	0.8981	0.7528
CV	0.6637	0.4855	0.8980	0.7530
BETA	0.0734	0.6992	0.2666	0.1368

Tabela 04. Índices de significância (p) encontrados na comparação entre os grupos DTM e Normal quanto aos valores de Média, Desvio Padrão (DP), Coeficiente de Variação (CV) e Coeficiente Beta (BETA) da Frequência Mediana, durante a isotonia, para os músculos temporal esquerdo (TE), masseter esquerdo (ME), temporal direito (TD) e masseter direito (MD).

FREQUÊNCIA MEDIANA - ISOTONIA				
	TE	ME	TD	MD
MEDIA	0.3123	0.3751	0.6227	0.4353
DP	0.5909	0.3791	0.1335	0.2346
CV	0.2810	0.3011	0.1472	0.3192
BETA	0.6262	0.6480	0.1475	0.8197

Na isometria, houve diferença estatisticamente significativa para os valores do coeficiente beta do RMS para os músculos masseter esquerdo e temporal direito (Tabela 05). Já para a frequência mediana, nenhuma diferença significativa foi encontrada (Tabela 06).

Tabela 05. Índices de significância (p) encontrados na comparação entre os grupos DTM e Normal quanto aos valores de Média, Desvio Padrão (DP), Coeficiente de Variação (CV) e Coeficiente Beta (BETA) do RMS, durante a isometria, para os músculos temporal esquerdo (TE), masseter esquerdo (ME), temporal direito (TD) e masseter direito (MD).

RMS - ISOMETRIA				
	TE	ME	TD	MD
MEDIA	0.4154	0.2125	0.8207	0.5503
DP	0.3440	0.3381	0.1122	0.0949
CV	0.3440	0.3384	0.1122	0.0949
BETA	0.1323	0.0337*	0.0106*	0.3078

* para valores de p significativo a 5%

Tabela 06. Índices de significância (p) encontrados na comparação entre os grupos DTM e Normal quanto aos valores de Média, Desvio Padrão (DP), Coeficiente de Variação (CV) e Coeficiente Beta (BETA) da Frequência Mediana, durante a isometria, para os músculos temporal esquerdo (TE), masseter esquerdo (ME), temporal direito (TD) e masseter direito (MD).

FREQUÊNCIA MEDIANA - ISOMETRIA				
	TE	ME	TD	MD
MEDIA	0.9564	0.7597	0.7129	0.2572
DP	0.7579	0.5135	0.1544	0.9553
CV	0.6900	0.6124	0.1361	0.7822
BETA	0.6805	0.6681	0.9300	0.5940

Para anular o efeito da lateralidade dos músculos mastigatórios, o programa SAS selecionou aleatoriamente apenas um músculo temporal e um masseter de cada voluntário dos dois grupos estudados, de forma que, ao final da seleção, houvesse uma amostra proporcional entre os lados. Em seguida, a mesma metodologia de comparação entre os grupos foi empregada.

No repouso mandibular, não houve diferença estatisticamente significativa entre os valores de RMS dos músculos temporais e masseteres (Tabela 07).

Tabela 07. Índices de significância (p) encontrados na comparação entre os grupos DTM e Normal quanto aos valores de Média, Desvio Padrão (DP), Coeficiente de Variação (CV) e Coeficiente Beta (BETA) do RMS, durante o repouso, para os músculos temporal e masseter.

RMS – REPOUSO MANDIBULAR		
	Temporal	Masseter
MEDIA	0.1668	0.8039
DP	0.2234	0.6391
CV	0.1911	0.8060
BETA	0.2283	0.7486

Na mastigação bilateral, uma diferença significativa foi encontrada para o músculo temporal quando observados os valores do coeficiente beta do RMS (Tabela 08) e da média

do envoltório linear (Tabela 09). A frequência mediana não teve nenhum resultado significativo para a mastigação bilateral (Tabela 10).

Tabela 08. Índices de significância (p) encontrados na comparação entre os grupos DTM e Normal quanto aos valores de Média, Desvio Padrão (DP), Coeficiente de Variação (CV) e Coeficiente Beta (BETA) do RMS, durante a isotonia, para os músculos temporal e masseter.

	RMS – ISOTONIA	
	Temporal	Masseter
MEDIA	0.2090	0.3779
DP	0.6989	0.6115
CV	0.6984	0.6115
BETA	0.0439*	0.5916

* para valores de p significativo a 5%

Tabela 09. Índices de significância (p) encontrados na comparação entre os grupos DTM e Normal quanto aos valores de Média, Desvio Padrão (DP), Coeficiente de Variação (CV) e Coeficiente Beta (BETA) do Envoltório Linear, durante a isotonia, para os músculos temporal e masseter.

	ENVOLTÓRIO LINEAR - ISOTONIA	
	Temporal	Masseter
MEDIA	0.0256*	0.6411
DP	0.7717	0.4760
CV	0.7723	0.4758
BETA	0.2176	0.9570

* para valores de p significativo a 5%

Tabela 10. Índices de significância (p) encontrados na comparação entre os grupos DTM e Normal quanto aos valores de Média, Desvio Padrão (DP), Coeficiente de Variação (CV) e Coeficiente Beta (BETA) de Frequência Mediana, durante a isotonia, para os músculos temporal e masseter.

	FREQÜÊNCIA MEDIANA - ISOTONIA	
	Temporal	Masseter
MEDIA	0.3817	0.4803
DP	0.2453	0.6408
CV	0.3007	0.5548
BETA	0.3464	0.8363

Na contração isométrica em máxima intercuspidação, houve diferença estatisticamente significativa entre os grupos nos valores do coeficiente beta do RMS para os músculos temporais, enquanto a frequência mediana não demonstrou nenhum resultado significativo na comparação entre os grupos (Tabela 11).

Tabela 11. Índices de significância (p) encontrados na comparação entre os grupos DTM e Normal quanto aos valores de Média, Desvio Padrão (DP), Coeficiente de Variação (CV) e Coeficiente Beta (BETA) do RMS e Frequência Mediana, durante a isometria, para os músculos temporal e masseter.

	RMS		FREQUÊNCIA MEDIANA	
	Temporal	Masseter	Temporal	Masseter
MEDIA	0.8563	0.9233	0.8069	0.8850
DP	0.0700	0.1560	0.1672	0.6781
CV	0.0700	0.1560	0.1078	0.8892
BETA	0.0342*	0.2944	0.4383	0.8908

* para valores de p significativo a 5%

Análise discriminante

Como nas comparações entre os grupos os valores mais significativos foram, em sua maioria, derivados do coeficiente beta proveniente dos janelamentos dos sinais, optou-se por utilizar para esta análise os dados deste coeficiente para o RMS de isotonia e isometria dos músculos temporais e masseteres. Portanto, a análise demonstra a classificação de indivíduos em DTM ou Normal quando se observa o valor do coeficiente beta do RMS dos músculos temporais e masseteres em contrações isotônicas e isométricas. Para isso, foram realizadas seis análises diferentes levando em consideração os músculos avaliados e a lateralidade destes. Os resultados obtidos pela análise discriminante serão apresentados em forma de tabelas onde pode-se observar a distribuição dos sujeitos segundo os achados nos exames do RDC/TMD e da EMG. Também serão demonstrados os resultados dos cálculos de sensibilidade, especificidade, valor preditivo positivo, valor preditivo negativo e erro de classificação para cada uma das análises realizadas.

Na Análise 01 foram selecionados apenas os músculos temporais e masseteres do lado esquerdo (Tabela 12). Os resultados demonstraram uma sensibilidade de 81,8%, especificidade de 67,8%, valor preditivo positivo de 75%, valor preditivo negativo de 76%.

Tabela 12. Distribuição dos sujeitos e erro de classificação estimado para os grupos DTM e normal segundo o exame clínico (RDC/TMD) e os valores de coeficiente beta do RMS em isotonia e isometria dos músculos temporal e masseter do lado esquerdo.

RDC/ TMD	EMG		Total
	DTM	Normal	
DTM	27 (75%)	9 (25%)	36 (100%)
Normal	6 (24%)	19 (76%)	25 (100%)
Total	33 (54,1%)	28 (45,9%)	61 (100%)
Erro	25%	24%	24,5%

Na Análise 02 foram selecionados apenas os músculos temporais e masseteres do lado direito (Tabela 13). Os resultados demonstraram uma sensibilidade de 83,8%, especificidade de 66,6%, valor preditivo positivo de 72,2%, valor preditivo negativo de 80%.

Tabela 13. Distribuição dos sujeitos e erro de classificação estimado para os grupos DTM e normal segundo o exame clínico (RDC/TMD) e os valores de coeficiente beta do RMS em isotonia e isometria dos músculos temporal e masseter do lado direito.

RDC/ TMD	EMG		Total
	DTM	Normal	
DTM	26 (72%)	10 (27,78%)	36 (100%)
Normal	5 (20%)	20 (80%)	25 (100)
Total	31 (50,82%)	30 (49,18%)	61 (100%)
Erro	27,78%	20%	23,89%

Análise 03. Foram selecionados apenas os músculos temporais do lado direito (Tabela 14). Os resultados demonstraram uma sensibilidade de 80,6%, especificidade de 76%, valor preditivo positivo de 69,4%, valor preditivo negativo de 76%.

Tabela 14. Distribuição dos sujeitos e erro de classificação estimado para os grupos DTM e normal segundo o exame clínico (RDC/TMD) e os valores de coeficiente beta do RMS em isotonia e isometria dos músculos temporais do lado direito.

RDC/ TMD	EMG		Total
	DTM	Normal	
DTM	25 (69,44%)	11 (30,56%)	36 (100%)
Normal	6 (24%)	19 (76%)	25 (100%)
Total	31 (50,82%)	30 (49,18%)	61 (100%)
Erro	30,56%	24%	27,28%

Análise 04. Foram selecionados apenas os músculos masseteres do lado direito (tabela 15). Os resultados demonstraram uma sensibilidade de 84,3%, especificidade de 68,9%, valor preditivo positivo de 75%, valor preditivo negativo de 80%.

Tabela 15. Distribuição dos sujeitos e erro de classificação estimado para os grupos DTM e normal segundo o exame clínico (RDC/TMD) e os valores de coeficiente beta do RMS em isotonia e isometria dos músculos masseteres do lado direito.

RDC/ TMD	EMG		Total
	DTM	Normal	
DTM	27 (75%)	9 (25%)	36 (100%)
Normal	5 (20%)	20 (80%)	25 (100%)
Total	32 (52,46%)	29 (47,54%)	61 (100%)
Erro	25%	20%	22,5%

Análise 05. Foram selecionados apenas os músculos temporais do lado esquerdo (Tabela 16). Os resultados demonstraram uma sensibilidade de 81,8%, especificidade de 67,8%, valor preditivo positivo de 75%, valor preditivo negativo de 76%.

Tabela 16. Distribuição dos sujeitos e erro de classificação estimado para os grupos DTM e normal segundo o exame clínico (RDC/TMD) e os valores de coeficiente beta do RMS em isotonia e isometria dos músculos temporais do lado esquerdo.

RDC/ TMD	EMG		Total
	DTM	Normal	
DTM	27 (75%)	9 (25%)	36 (100%)
Normal	6 (24%)	19 (76%)	25 (100%)
Total	33 (54,1%)	28 (45,9%)	61 (100%)
Erro	25%	24%	24,5%

Análise 06. Foram selecionados apenas os músculos masseteres do lado esquerdo (Tabela 17). Os resultados demonstraram uma sensibilidade de 83,8%, especificidade de 66,6%, valor preditivo positivo de 72,2%, valor preditivo negativo de 80%.

Tabela 17. Distribuição dos sujeitos e erro de classificação estimado para os grupos DTM e normal segundo o exame clínico (RDC/TMD) e os valores de coeficiente beta do RMS em isotonia e isometria dos músculos masseteres do lado esquerdo.

RDC/ TMD	EMG		Total
	DTM	Normal	
DTM	26 (72,22%)	10 (27,78%)	36 (100%)
Normal	5 (20%)	20 (80%)	25 (100%)
Total	31 (50,82%)	30 (49,18%)	61 (100%)
Erro	27,78%	20%	23,89%

6. DISCUSSÃO

O presente estudo buscou identificar quais variáveis eletromiográficas, de amplitude e frequência, têm potencial de distinguir voluntários controles daqueles portadores de DTM miogênica ou mista. Para tanto, duas formas de análise dos dados foram propostas. Uma baseada em métodos estatísticos descritivos com abordagem univariada, na qual foram apresentados os valores de média, desvio padrão e as comparações das variáveis eletromiográficas inter-grupos e que serão discutidas logo a seguir. A outra abordagem, conhecida como estatística multivariada^{N.A.}, foi empregada para estimar a probabilidade de acerto ou de erro ao se classificar os sujeitos dos grupos estudados, em portadores de DTM ou controle, a partir dos dados eletromiográficos e que será discutida em termos da validade diagnóstica da SEMG para DTM.

Os valores médios de RMS, representativos da amplitude eletromiográfica, obtidos dos sinais de repouso mandibular não demonstraram diferenças entre os grupos estudados, independente das atividades serem comparadas considerando ou não a lateralidade do músculo analisado.

Esse achado discorda da maioria dos trabalhos que avaliaram a atividade eletromiográfica dos músculos levantadores da mandíbula em situação postural de repouso, ou seja, com os lábios selados sem cerramento dos dentes. Estudos prévios demonstraram que a atividade de repouso desses músculos é maior nos sujeitos incluídos nos grupos de portadores de DTM, quando comparada com valores médios dos grupos considerados controles (Lous et al., 1970; Naeije & Hansson, 1986; Dahlsstrom, 1989; Carlson et al., 1991; Glaros et al., 1997, Liu et al., 1999; Bérzin, 1999; Pinho et al., 2000; Kamyszek et al., 2001; Rodrigues et al., 2004; Bodéré et al., 2005). Com menos frequência, outros estudos relatam menor atividade elétrica dos músculos elevadores da mandíbula de portadores de DTM em relação a de sujeitos considerados controles. (Schroeder et al., 1991; Mendonça et al., 2004)

^{N.A.} A Estatística Multivariada corresponde a um grande número de métodos e técnicas que utilizam simultaneamente todas as variáveis na interpretação teórica do conjunto de dados obtidos.

O critério de seleção dos sujeitos portadores de DTM e obediência às sugestões de instrumentação, registro e processamento do SEMG podem ser os pontos críticos para justificar essa divergência entre os relatos da literatura e os achados do presente estudo.

Estudos prévios que avaliaram a atividade mioelétrica de repouso de sujeitos portadores de DTM pautaram seus critérios de inclusão na identificação de um conjunto de sinais e sintomas da disfunção, orientada ou não por instrumentos de avaliação como questionários de auto-relato e índices anamnésicos ou clínicos (Gervais et al., 1989; Carlson et al., 1991; Pinho et al., 2000; Rodrigues et al., 2004) que carecem de critérios operacionais padronizados para condução da avaliação clínica e dificultam as conclusões dos estudos sobre o diagnóstico da DTM.

Embora rara nos estudos envolvendo a eletromiografia de superfície (Paesani et al., 1994; Bodéré et al., 2005), a utilização do critério de diagnóstico RDC/TMD parece ser a iniciativa mais conveniente na atualidade, para selecionar voluntários para pesquisas da DTM, uma vez que é baseada em aspectos de auto-relato associados à avaliação clínica padronizada, permitindo atribuir diagnósticos múltiplos não-hierarquizados para um mesmo indivíduo (Dworkin & LeResche, 1992) e possui propriedades psicométricas validadas (Barclay et al., 1999; Slater et al., 2002; Üsümez et al., 2004).

Em condições postural de repouso ou de ausência da atividade mioelétrica decorrente de contração voluntária, a relação sinal-ruído eletromiográfico pode ficar prejudicada sempre que a quantidade de amplitude mioelétrica for inferior ao ruído inerente aos componentes elétricos do sistema de aquisição (De Luca, 2002). Um sistema de aquisição confiável que atenda as sugestões de padronização da instrumentação relativa à eletromiografia de superfície torna-se então essencial em registros da atividade dos músculos levantadores da mandíbula em situação de repouso mandibular. Além disso, o procedimento de normalização é considerado essencial quando se pretende comparar dados eletromiográficos de diferentes sujeitos e músculos (Basmajian & De Luca, 1985; Soderberg & Knutson, 2000). Entretanto, a maioria dos trabalhos que estudam a atividade de repouso de músculos mastigatórios falha em descrever adequadamente a instrumentação eletromiográfica utilizada ou realiza as comparações de dados dos grupos de portadores de DTM e de controles sem realizar procedimentos de normalização (Lous et al., 1970; Naeije

& Hansson, 1986; Dahlsstrom, 1989; Carlson et al., 1991; Glaros et al., 1997, Liu et al., 1999; Bérzin, 1999; Pinho et al., 2000; Rodrigues et al., 2004; Bodéré et al., 2005).

Rodrigues et al. (2004) e Mendonça et al. (2004) relatam ter seguido as recomendações de instrumentação, registro e processamento do sinal eletromiográfico. No entanto, Rodrigues et al. (2004) comparam valores de amplitude eletromiográfica não-normalizados e em ambos os estudos, os autores não utilizaram o RDC/TMD para selecionar os voluntários do grupo DTM.

Portanto, considera-se que a constatação de níveis de amplitude eletromiográfica semelhantes entre os portadores de DTM miogênica e os controles seja um achado menos passível de erros intencionais^{N.A.} que os descritos anteriormente na literatura, uma vez que o critério de seleção dos sujeitos do grupo DTM e a obtenção e análise dos dados eletromiográficos adotados neste estudo são superiores.

Da mesma forma que na análise dos registros de repouso, os valores da frequência mediana do espectro de potência dos registros de contrações isométricas (apertamento) e isotônicas (mastigação), avaliados em três janelas de processamento representando os efeitos tempo-dependentes, não demonstraram diferenças entre os grupos estudados, independente das comparações inter-grupos terem considerado ou não à lateralidade do músculo analisado. Estes resultados indicam que não existem mudanças significativas na densidade de potência das frequências que compõem o sinal eletromiográfico dos músculos levantadores da mandíbula, ocasionadas pelas atividades de mastigação ou de apertamento testadas neste estudo, que possam diferenciar sujeitos portadores de DTM miogênica dos sujeitos do grupo controle ou, ainda, se as mudanças existem, elas não ocorrem de forma diferenciada entre os grupos avaliados.

Os resultados do presente estudo concordam com encontrados por Zwarts & Van Weerden (1989), Naeije & Hansson (1986), Schimidth et al. (1991), Kroon & Naeije (1992), Koyano et al. (1995) e Mendonça et al (2004) que relataram não haver diferença nas comparações dos parâmetros de frequência de sinais eletromiográficos de superfície

^{N.A.} Os erros intencionais são aqueles que decorrem de um método ou planejamento não-adequado do estudo. Por outro lado, os erros não-intencionais ou sistemáticos, podem surgir nas diferentes formas de estudo e suas fases, e são conhecidos como: viés de seleção, de aferição, de confusão, de amostragem, de montagem, de adesão, de migração, de duração etc.

obtidos de contrações de apertamento a partir dos músculos temporal e masseter de sujeitos com DTM e de controles. No entanto, estudos como o Muro et al. (1982), Hori et al. (1989), Gay et al (1994) e Caria (2001) relatam diferenças nas comparações dos parâmetros de frequência de sujeitos com DTM e controles obtidos dos músculos levantadores da mandíbula em contrações de apertamento dentário.

Os estudos que comparam as variáveis espectrais de registros de músculos mastigatórios de portadores de DTM e controles são menos comuns que os estudos de variáveis temporais e boa parte desses estudos foi publicada antes da elaboração das sugestões de processamento, propostas pelo projeto SENIAM[†] (McCarroll et al., 1984; Naeije & Hansson, 1986; Hori, 1989; Schimidth et al., 1991; Kroon & Naeiji, 1992; Gay et al., 1994; Koyano et al., 1995). A falta de descrição dos filtros dos amplificadores diferenciais, dos filtros digitais utilizados no processamento dos sinais, de informação sobre o algoritmo matemático utilizado para obtenção dos valores referentes à densidade espectral de potência e as diferentes variáveis utilizadas para avaliar as características espectrais dos registros analisados prejudicam a interpretação e análise crítica dos resultados prévios, bem como a comparação destes com os resultados do presente estudo.

Entre os estudos encontrados, apenas Mendonça et al (2004) seguiram as normas sugeridas pelo projeto SENIAM, avaliaram a frequência mediana do espectro de potência e seus resultados concordam com a ausência de diferença desse parâmetro entre os valores obtidos para o grupo DTM e controle, tanto nos registros de apertamento quanto nos registros de mastigação, embora os autores não tenham utilizado o RDC/TDM para caracterizar os sujeitos da amostra estudada.

A frequência do sinal tem sido reconhecida como uma variável útil principalmente no estudo da fadiga muscular (De Luca, 1997). Masuda et al. (1999) afirmam que, em contrações isométricas, ocorre uma diminuição na velocidade de condução do potencial elétrico no sarcolema pela alteração do pH muscular e o valor da frequência mediana diminui, enquanto ocorre um simultâneo aumento do recrutamento de fibras musculares e da amplitude do sinal eletromiográfico. Por outro lado, em contrações isotônicas a velocidade de condução pode não se alterar e não existir mudança nos valores da frequência

[†] <http://www.seniam.org>

mediana com o tempo de duração da contração, enquanto a amplitude pode apresentar aumento significativo. No entanto, o protocolo do presente estudo não objetivou atingir níveis de fadiga muscular e a frequência mediana foi comparada inter-grupos buscando evidenciar diferenças que pudessem ser atribuídas a diferenças na composição dos músculos segundo o tipo de fibra muscular, como sugerido por Caria (2001), ou na velocidade de condução resultante de um estado crônico doloroso, como concluiu Kroon & Naeiji (1992). O projeto proposto pelo SENIAM sugere um tempo mínimo de coleta de 30 segundos para monitorar as mudanças de variáveis espectrais em situações de fadiga. Embora estudos prévios tenham registrado sinais eletromiográficos de apertamento dentário por 30 segundos, a experiência do Laboratório de Eletromiografia da FOP-UNICAMP (Pedroni et al., 2004) mostra que um paciente portador de DTM com mialgia tem dificuldade para executar apertamentos dentários com essa duração sem relatar desconforto ou exibir flutuações detectáveis visualmente nos registros eletromiográficos brutos, tornando a avaliação da frequência mediana nestas condições uma medida provavelmente inviável para diferenciar sujeitos portadores de DTM daqueles sem a disfunção.

Nos registros de contração isotônica, a amplitude do sinal eletromiográfico foi monitorada pelos valores da integral do envoltório linear e do RMS de janelas representativas de sua evolução ao longo do tempo. As médias dos valores janelados da integral do envoltório linear dos músculos temporal esquerdo e masséter direito foram significativamente maiores para os voluntários do grupo DTM quando comparado as do grupo controle.

Diferentes padrões de combinações de assimetrias de amplitude mioelétrica foram relatados por autores que avaliaram os músculos temporal e masséter de portadores de DTM considerando a influência da lateralidade em registros de contrações dinâmicas (McCarroll et al., 1995) e não-dinâmicas (Humsi et al., 1989, Naeiji & Hansson, 1991; Schmidt et al., 1991; Visser et al., 1995). A maior ativação do par sinérgico temporal e masseter em relação aos seus contra-laterais ou ainda, a combinação cruzada de uma referida hiperatividade muscular^{N. A.} foi relatada na literatura (Naeiji & Hansson, 1991;

^{N. A.} Para Zarb (2000), o que a literatura denomina 'hiperatividade' de repouso pode ser considerado um "exagero, uma vez que são valores de amplitude mioelétrica que correspondem de 1 a 2% da amplitude registrada em uma contração voluntária máxima de apertamento dentário.

Visser et al., 1995; Bérzin, 1999; Oliveira, 2002; Mendonça, 2004), mas os estudos não esclarecem os motivos dessas assimetrias. Ainda assim, a simetria da distribuição da atividade eletromiográfica resultante de contração dos músculos levantadores da mandíbula é proposta como forma de identificação de sujeitos com sintomas de DTM (Ferrario et al., 2002, 2006) e de normais (Ferrario et al., 2000). Ferrario et al. (2000) propõem o uso do *percentage overlapping coefficient* (POC) como uma medida dessa assimetria. No entanto, os valores de corte ou limiar diagnóstico não estão definidos para esta variável. Também, ainda não está claro qual o resultado da presença dessa assimetria de ativação eletromiográfica do ponto de vista das implicações biomecânicas, visto que as articulações temporomandibulares de um sujeito estão unidas pela mandíbula, e das conseqüências no quadro clínico de portadores de DTM.

Por esta razão, o presente estudo também conduziu análises desconsiderando a influência da lateralidade dos músculos, conforme descrito no Capítulo 4, dos materiais e métodos. Nestas análises, a média da integral do envoltório linear obtido dos registros de contração isotônica (mastigação) continuou sendo uma medida que difere entre os sujeitos com e sem DTM. No entanto, ao desconsiderar a lateralidade, apenas os valores da média do integral do envoltório linear do músculo temporal foram maiores nos sujeitos com DTM em relação aos controles, enquanto os valores obtidos dos masséteres não apresentaram essa distinção entre os grupos estudados.

Está descrito na literatura que pacientes com DTM apresentam com relativa alta frequência de bruxismo ou hábitos parafuncionais, como apertamento diurno, (Moulin, 1999, Zhang, 1999; Sato et al., 2006; Takemura et al., 2006; Winocur et al., 2006). Tanto o bruxismo quanto o apertamento dentário diurno são caracterizados por contrações não voluntárias, e por vezes, não percebidas pelo paciente, de levantamento da mandíbula mantidas por períodos relativamente prolongados em baixa intensidade. Como o masséter é constituído predominantemente de fibras musculares do tipo II (Korfage & Van Eijden, 1999), com menor capacidade oxidativa e, portanto, menos resistente à fadiga, contrações prolongadas mesmo que de baixa intensidade, induziriam a uma redução de sua capacidade de gerar tensão. Como funciona de maneira sinérgica, na condição de fadiga do músculo masseter, o músculo temporal seria sobrecarregado, já que além de sua função primordial

de posicionar a cabeça da mandíbula na fossa mandibular do osso temporal, este acumularia um maior gasto energético na geração de força de levantamento da mandíbula, como função compensatória (Cooper et al., 1991). Esta explicação tem sido utilizada para justificar a maior atividade encontrada nos músculos temporais de pacientes com DTM miogênica (Caria, 2001; Oliveira, 2002). Apesar de ter sido relatado como um fator que exerce influência sobre a condição muscular da DTM, a identificação de parafunção ou apertamento não está prevista no roteiro de avaliação física ou questionário de auto-relato do critério de diagnóstico RDC/TMD e, portanto, não foi controlada nesse estudo.

Ainda em relação à contração isotônica e desconsiderando a influência da lateralidade dos músculos, o valor do coeficiente beta de RMS normalizados, obtido do músculo temporal foi a medida que evidenciou diferenças entre os dados dos sujeitos na comparação inter-grupos. Esta análise permitiu constatar que os valores médios normalizados de RMS obtidos em períodos estáveis dos ciclos mastigatórios decrescem ao longo do tempo em pacientes com DTM durante 10 segundos de mastigação. Este mesmo achado se repetiu quando foi analisado o valor do coeficiente beta obtido dos registros do músculo temporal, quando os sujeitos realizaram 5 segundos de apertamento (isometria) dentário, ou seja, os valores de RMS normalizados do grupo com DTM apresentam uma redução ao longo do tempo de apertamento apenas nos registros obtidos do músculo temporal, sem considerar a influência da lateralidade.

Os níveis de atividade elétrica dos músculos da mastigação investigado em outros estudos revelaram que os músculos dos pacientes com DTM possuem menor atividade eletromiográfica em contrações de apertamento dentário em relação a indivíduos controles (Liu et al., 1999; Pinho et al., 2000; Rodrigues, 2000 e 2002), o que os tornaria possivelmente menos resistentes às atividades orais. Estudos têm demonstrado que, durante contrações voluntárias ocorre uma diminuição da amplitude para uma mesma força submáxima (Zwarts & Van Weerden, 1989; Linssen et al., 1991; Orizio et al., 1997;) ou força máxima (Ramaekers et al., 1993; Van der Hoeven et al., 1994; Huppertz et al., 1997, Lindeman et al., 1999), demonstrando a perda funcional de fibras musculares.

No entanto, Rodrigues et al. (2004) não encontraram nenhuma diferença significativa nos valores de amplitude entre os grupos DTM e controle durante a contração

voluntária máxima de apertamento dentário. O referido estudo não tinha como objetivo avaliar o efeito do tempo sobre as variáveis de amplitude do sinal eletromiográfico e seus achados são derivados da análise de valores médios de RMS não normalizados de 3 contrações de apertamento dentário consecutivas com duração de 5 segundos cada, limitando a comparação com os resultados do presente estudo.

O decréscimo tempo-dependente dos valores de RMS normalizados obtidos dos músculos temporais nas contrações de mastigação e apertamento dentário podem indicar uma provável diferença de estratégia de recrutamento das unidades motoras nos sujeitos do grupo com DTM. A amplitude do sinal eletromiográfico é um indicador de magnitude da atividade muscular, produzida predominantemente por aumentos na atividade das unidades motoras e em suas taxas de disparos (Robertson, 2004). Conseqüentemente, a diminuição da amplitude pode refletir algum evento fisiológico que altera um desses fatores relacionados às unidades motoras. Möller et al. (1984) afirmaram que, durante contrações estáticas, o músculo temporal é mais susceptível à sobrecarga imposta, justificando o decréscimo de amplitude ao longo do tempo como observado neste estudo, mais acentuado no grupo com DTM. No entanto, através das variáveis eletromiográficas de superfície escolhidas para análise no presente estudo é difícil determinar qual é o evento fisiológico responsável pela diminuição observada ao longo do tempo dos registros do grupo com DTM.

Essas comparações inter-grupos dos valores médios das variáveis eletromiográficas testadas permitiram escolher quais medidas deveriam fazer parte do modelo de análise multivariada, a análise discriminante não-paramétrica, proposta no presente estudo. Assim, a observação combinada dos coeficientes beta dos RMS normalizados dos temporais e/ou dos masséteres, obtidos dos registros de apertamento e mastigação, através dessa análise indicou que a discriminação diagnóstica de portadores de disfunção temporomandibular de origem muscular baseada na eletromiografia de superfície seria possível. Também, de acordo com os resultados da análise discriminante, as probabilidades de erro diagnóstico, utilizando uma interpretação multivariada, seriam de 22,5 a 27,2%.

No entanto, a validade diagnóstica^{N.A.} é geralmente discutida em termos de sensibilidade, especificidade e valores preditivos, que são índices utilizados para avaliar a efetividade de testes diagnósticos aplicados na prática clínica (Luna-Filho, 2007). Assim, a sensibilidade e a especificidade são aspectos importantes e irão ajudar a decidir sobre a aplicabilidade diagnóstica de um determinado teste (Luna-Filho, 2007). Também os valores preditivos positivos mostram a utilidade do exame, pois responde se o exame faz o diagnóstico correto. Um valor preditivo alto significa alta probabilidade de acerto (Vieira, 2003), ou seja, se o exame der resultado positivo para DTM, é muito provável que o indivíduo tenha DTM, se o resultado for negativo, é muito provável que o indivíduo não tenha a disfunção.

Para ter valor diagnóstico ideal o teste deveria ser sempre positivo em pacientes e nunca positivo em não-pacientes (ou sujeitos controles). (Baba, 2001). No entanto, quando a doença não gera risco à vida do paciente, como no caso da DTM, o clínico pode considerar o uso de um teste que possua potencial menor para identificar uma doença (Widmer et al., 1990), ou seja, com uma menor sensibilidade.

No presente estudo, os índices de validade diagnóstica variam de 80,6% a 84,3% para a sensibilidade, de 66,6% a 76% para a especificidade, e de 72,2% a 75% para o valor preditivo positivo. Embora esses resultados pareçam ser promissores para o diagnóstico da DTM por meio da eletromiografia de superfície, a aceitabilidade mínima, para a maioria dos testes diagnósticos, é de 75%, tanto para a sensibilidade quanto para a especificidade. Esses níveis mínimos aumentariam se a condição sendo testada fosse rara ou se as conseqüências do teste levassem a intervenções complexas, de alto custo ou de risco nos pacientes (Baba, 2001).

Dworkin & LeResche (1992) afirmam que existe uma grande dificuldade em estabelecer valores aceitáveis de sensibilidade e especificidade para DTM, visto que estes dependem de uma variedade de fatores como a prevalência da doença, o custo de cuidado e o nível de mortalidade associado a condição. Os autores referem ainda que, o valor

^{N.A.} O termo "validade diagnóstica" utilizado no presente estudo é baseado no conceito de Dworkin & LeResche (1992) e refere-se à extensão na qual um procedimento de determinação de casos classifica indivíduos de uma maneira que seja consistente com um "padrão ouro" de diagnóstico com respeito à presença ou ausência de uma condição específica.

preditivo positivo de um teste diagnóstico para esta disfunção, de baixa prevalência na população, requer uma discriminação mais precisa de indivíduos não-doentes na população assintomática (maior especificidade) que de indivíduos doentes na população sintomática (menor sensibilidade). Esta informação, conjugada com o fato de que a DTM não tem alta taxa de mortalidade mas pode potencialmente ter um alto custo de tratamento, já que como condição dolorosa crônica envolve uma equipe multidisciplinar (Chung & Nguyen, 2005; Kitara et al. 2006), leva a necessidade de ter níveis de especificidade acima de 95% enquanto os níveis de sensibilidade e valor preditivo positivo podem ser aceitáveis em 70% ou mais.

Neste caso, considerando os valores propostos por Dworkin & LeResche (1992) como necessários para decidir em favor do uso clínico de uma ferramenta de diagnóstico para DTM, os dados do presente estudo atingiram níveis de sensibilidade satisfatórios, mas os níveis de especificidade foram insuficientes para considerar as variáveis testadas na análise discriminante como adequadas para diferenciar sujeitos pacientes de não-pacientes.

Considerações Metodológicas

A maioria dos estudos sobre a eletromiografia quantitativa dos músculos mastigatórios vem sendo aplicada para avaliar a função e disfunção durante as tarefas de repouso, apertamento e mastigação, obtendo seus resultados a partir de uma média dos valores de três registros consecutivos de cada tarefa avaliada como repouso, mastigação ou apertamento (Kroon & Naeije, 1992; Visser et al, 1994; Cecere et al., 1996; Rodrigues, 2000, 2002; Oliveira, 2002; Gonçalves, 2005).

Em experiências anteriores realizadas no Laboratório de Eletromiografia da FOP/UNICAMP, pacientes com DTM apresentam dificuldade em realizar tarefas repetidas, especialmente de apertamento, tarefa que causa dor e desconforto ao paciente, piorando os sintomas da disfunção, mesmo que seja feito um período de intervalo maior entre os registros (Pedroni, 2003).

Além disso, Lobbezzo & Slater (2002) afirmam que em tarefas subsequentes de apertamento, a variabilidade da atividade eletromiográfica do músculo masséter e temporal anterior intra-sujeitos na contribuição para a manutenção do nível de apertamento é em

parte explicada pela variação no posicionamento mandibular contra a maxila, o que impede a observação da real situação dos músculos avaliados em relação à variabilidade do sinal elétrico. Outros fatores como a alteração da posição de cabeça e do corpo, entre um registro e outro, também podem alterar os contatos oclusais e o trajeto de fechamento mandibular, afetando os modelos de contração e conseqüentemente a confiabilidade dos registros mensurados durante a mastigação e apertamento (Pancherz & Winneberg, 1981; Forsberg et al., 1985; Cecere et al., 1996).

Por isso, optou-se neste trabalho avaliar apenas um único registro de cada tarefa e para extrair informações e verificar o comportamento do sinal ao longo do tempo dentro de um mesmo registro, o janelamento foi a solução para que as tarefas não precisassem ser repetidas.

A definição da duração das janelas analisadas no presente estudo seguiu as recomendações de processamento do sinal eletromiográfico sugeridas pelo SENIAM[¶]. Em sinais digitalizados com frequência igual ou superior a 1KHz, a fim de obter valores das diferentes variáveis eletromiográficas, é necessário processar, em sinais obtidos de contrações isométricas uma janela de duração mínima de 250ms, enquanto que uma janela de 500ms é considerada a mínima ideal para registros de contrações dinâmicas, no qual a estabilidade do registro é mais crítica.

Uma limitação metodológica desse estudo foi uma falha no rigor da seleção dos participantes do grupo com DTM. No estudo presente, foram incluídos os sujeitos classificados como portadores de DTM do grupo I do eixo I do RDC/TMD, portanto, com condições de comprometimento muscular. Porém não foram excluídos participantes portadores de diagnósticos simultâneos do grupo II, ou seja, com acometimento da articulação temporomandibular associado ao muscular. Não se pode prever o impacto da presença de diagnósticos múltiplos nas variáveis eletromiográficas avaliadas.

Perspectivas Futuras

Algumas considerações críticas podem ser feitas com relação aos valores propostos por Dworkin & LeResche (1992) para estabelecer a validade diagnóstica de ferramentas

[¶] <http://www.seniam.org/>

para identificar a DTM. Uma vez que os valores aceitáveis de sensibilidade, especificidade e valor preditivo positivo são dependentes da prevalência da doença, no caso da DTM, os valores disponíveis na literatura são controversos, visto que os estudos de prevalência e incidência da disfunção variam muito na literatura disponível (Shiau & Chang, 1992). O critério de diagnóstico RDC/TMD, considerado neste estudo como o padrão-ouro, ainda não foi aplicado de forma a prover dados da incidência e da prevalência da DTM. Para que tais estudos sejam conduzidos no Brasil é essencial que seja completada a equivalência cultural, especialmente do Eixo II, com os testes das propriedades psicométricas e a elaboração de uma versão em Língua Portuguesa do roteiro de avaliação física.

Além disso, deve-se considerar que o custo gerado no cuidado da condição é um fator determinante para o estabelecimento desses níveis. Esses custos podem ser diretos, aqueles despendidos no tratamento da condição, e indiretos, aqueles relativos a despesas ou perdas financeiras decorrentes da condição como, por exemplo, a dias de trabalho perdidos. Condições como a cefaléia/enxaqueca (Goldberg, 2005; Mazzotta et al., 2005) e a dor lombar (Ekman et al., 2001; van der Roer et al., 2004) tiveram seus custos estimados e publicados em outros países. Os custos relativos a DTM não estão estabelecidos na literatura, mas uma noção empírica indica que condições exclusivamente musculares, ou do grupo I, devam demandar um menor custo direto que as condições do grupo III de diagnósticos do RDC/DTM. No entanto, uma consulta ao sistema DataSUS^r permite evidenciar que no sistema de saúde vigente no país, não é possível se estimar o custo direto com portadores de DTM que procurem por tratamento na rede, pois não existe um código exclusivo para cadastramento dos atendimentos realizados para a disfunção. Uma estimativa mais abrangente, incluindo os atendimentos fora da rede pública de saúde e os custos indiretos no Brasil são desafios e possibilidades de estudos futuros.

Pesquisas futuras também são necessárias para determinar se a eletromiografia de superfície possui validade diagnóstica adequada para a DTM nos demais diagnósticos propostos pelo RDC/TMD, com a determinação de valores de sensibilidade, especificidade, valores preditivos e valores de corte que facilitam o uso do registro EMG como diagnóstico no ambiente clínico e não apenas baseados em populações.

^r <http://www.datasus.gov.br>

7. CONCLUSÕES

Sujeitos com e sem DTM, classificados como pertencentes ao grupo I e II do Eixo I do Research Diagnostic Criteria (RDC/TMD), são melhores diferenciados em termos de eletromiografia de superfície dos músculos masséter e porção anterior do músculo temporal, pela média dos valores da integral do envoltório linear em contrações isotônicas e pelo coeficiente angular da reta da regressão linear do RMS em contrações isotônicas e isométricas.

Mesmo com todos os cuidados tanto para a seleção de sujeitos como para a coleta do sinal eletromiográfico, que seguiram a padronização internacional, a validade da eletromiografia de superfície como uma ferramenta diagnóstica da disfunção não pôde ser comprovada nesse estudo.

8. REFERÊNCIAS

Acierno, S.P.; Baratta, R.V.; Solomonow, M.: A practical guide to eletromyography for biomechanists. Lousiana State University, 1995.

Alajbeg IZ, Valentic-Peruzovic M, Alajbeg I, Illes D. Influence of occlusal stabilization splint on the asymmetric activity of masticatory muscles in patients with temporomandibular dysfunction. Coll Antropol. 2003 Jun;27(1):361-71.

al-Hadi LA. Prevalence of temporomandibular disorders in relation to some occlusal parameters. J Prosthet Dent. 1993; 70:345–350.

Ali HM. Diagnostic criteria for temporomandibular joint disorders: a physiotherapist's perspective. Physiother. 2002;88:421– 426.

Al-Saad M, Akeel MR. EMG and Pain Severity Evaluation in Patients with TMD Using Two Different Occlusal Devices. Int J Prosthodont 2001; 14 (1): 15-21.

Amadio AC.; Duarte M. Fundamentos biomecânicos para a análise do movimento. São Paulo: Laboratório Biomecânica EEFUSP, 1996.

American Academy of Craniomandibular Disorders : Okeson JP. Guidelines for evaluation, diagnosis and management. Chicago: Quintessence: 1990.

Arakawa Y, Yamaguchi H. Chewing movements in near ideal occlusion with and without TM symptoms. Cranio 1997;15:208-20.

Ávila AV, Barros, RML. Métodos de Medição em Biomecânica do esporte: Descrição de protocolos para Aplicação nos Centros de Excelência Esportiva. Brazilian Journal of Biomechanics 2002; 3(4): 57-67.

Baba K, Tsukiyama Y, Yamazaki M, Clark GT. A review of temporomandibular disorder diagnostic techniques. J Prosthet Dent. 2001 Aug;86(2):184-94.

Barclay P, Hollender L, Maravilla K, Truelove EL. Comparison of clinical and magnetic resonance imaging diagnoses in patients with disk displacement in the temporomandibular joint. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod. 1999; 88(1):37-43.

Basmajian JV, De Luca CJ. Muscles Alive – Their functions Revealed by Electromyography. 5ª ed. Baltimore: Williams & Wilkins, 1985.

Beck RB, O'Malley M, van Dijk JP, Nolan P, Stegeman DF. The effects of bipolar electrode montage on conduction velocity estimation from the surface electromyogram. J Electromyogr Kinesiol 2004; 14:505-14.

Begg C, Cho M, Eastwood S, Horton R, Moher D, Olkin I, Pitkin R et al. Improving the quality of reporting of randomized controlled trials. The CONSORT statement. JAMA. 1996; 276(8):637-9.

- Bell WE. Temporomandibular Disorders: Classification, Diagnosis, Management. 2 ed Yearbook Medical Publishers Chicago, 1986.
- Benoit P. History and physical examination for TMD. In: Kraus SL, ED. Temporomandibular Disorders. 2nd ed. New York, NY: Churchill Livingstone; 1994:71–98.
- Bertolucci LE, Gray T. Clinical analysis of mid-laser versus placebo treatment of arthralgic TMJ degenerative joints. *Cranio*. 1995;13(1): 26–29.
- Bérzin F. Estudo eletromiográfico da hiperatividade de músculos mastigatórios, em pacientes portadores de desordem crânio-mandibular (DCM) com dor miofascial. Anais do 4º Simpósio Brasileiro e Encontro Internacional Sobre Dor, São Paulo, p.405, 1999.
- Biasotto DA. Estudo da eficácia da técnica fisioterápica (massoterapia) em indivíduos portadores de DTM miofascial, frendor através da eletromiografia pré e pós-tratamento. Piracicaba, 2002. 175p. Tese (Doutorado) – Faculdade de Odontologia de Piracicaba, Universidade Estadual de Campinas.
- Bodere C, Tea SH, Giroux-Metges MA, Woda A. Activity of masticatory muscles in subjects with different orofacial pain conditions. *Pain*. 2005 Jul;116(1-2):33-41.
- Bowley JF, Marx DB. Masticatory muscle activity assessment and reliability of a portable electromyographic instrument. *J Prosthet Dent*. 2001 Mar;85(3):252-60.
- Boyd CH, Slagle WF, Boyd CM, Bryant RW, Wiygul JP. The Effect of Head Position on Electromyographic Evaluations of Representative Mandibular Positioning Muscle Groups. *J Cran Practice* 1987 ; 5 : 50-3.
- Browne PA, Clark GT, Kuboki T, Adachi NY. Concurrent cervical and craniofacial pain: a review of empiric and basic science evidence. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 1998;86:633-40.
- Burakoff RP, Kaplan AS. Temporomandibular disorders: current concepts of epidemiology, classification and treatment. *J Pain Symptom Manage*. 1993;8:165–172.
- Burden A, Bartlett R. Normalisation of EMG amplitude: an evaluation and comparison of old and new methods. *Med Eng Phys*. 1999 May; 21(4):247-57.
- Burdette BH, Gale EN. Reliability of surface electromyography of the masseteric and anterior temporal areas. *Arch Oral Biol*. 1990;35(9):747-51.
- Caria PHF. Análise eletromiográfica dos músculos masseter e temporal durante atividade mastigatória em portadores de disfunção temporomandibular. Piracicaba, 2001. 10p. Tese (Doutorado) – Faculdade de Odontologia de Piracicaba, Universidade Estadual de Campinas.
- Carlson CR, Okeson JP, Falace DA, Nitz AJ, Anderson D. Stretch based relaxation and reduction of EMG activity among masticatory muscle pain patients. *J Cranio. Dis*. 1991; 5 (3): 205-212.
- Carlson CR, Reid KI, Curran SL, Studts J, Okeson JP, Falace D et al Psychological and physiological parameters of masticatory muscle pain. *Pain* 1998; 76:297–307.

- Carlsson CR. Epidemiology and treatment need for temporomandibular disorders. *J Orofac Pain* 1999;13:232-7.
- Carmeli E, Sheklow SL, Blommenfeld I. Comparative study of repositioning splint therapy and passive manual range of motion techniques for anterior displaced temporomandibular discs with unstable excursive reduction. *Physiother*. 2001;87:26–36.
- Casanova-Rosado JF, Medina-Solís CE; Vallejos-Sánchez AA; Casanova-Rosado AJ; Hernández-Prado B; Ávila-Burgos L. Prevalence and associated factors for temporomandibular disorders in a group of Mexican adolescents and youth adults. *Clin Oral Invest* 2006; 10: 42–49.
- Cecere F, Ruf S, Panherz H. Is quantitative electromyography reliable? *J Orofac Pain* 1996;10(1):38-47.
- Choi YS, Choung PH, Moon HS, Kim SG. Temporomandibular disorders in 19-years-old Korean men. *J Oral Maxillofac Surg*. 2002;60:797–803.
- Chung H, Nguyen PH. Changing unit culture: an interdisciplinary commitment to improve pain outcomes. *J Healthc Qual*. 2005 Mar-Apr;27(2):12-9.
- Cooper BC, Cooper DL, Lucente FE. Electromyography of masticatory muscles in craniomandibular disorders. *Laryngoscope* 1991;101(2):150-7.
- Cooper BC. The role of bioelectronic instrumentation in the documentation and management of temporomandibular disorders. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 1997;83(1):91-100.
- Cram JR, Kassman GS, Holtz J. Introduction to surface electromyography. Gaithersburg, Maryland: Aspen Publication, 1998.
- Dahlstrom L. Electromyographic studies of craniomandibular disorders: a review of the literature. *J Oral Rehabil*. 1989 Jan;16(1):1-20.
- De Boever AL, Keeling SD, Hilsenbeck S, Van Sickels JE, Bays RA, Rugh JD. Signs of Temporomandibular Disorders in Patients with horizontal mandibular Deficiency. *J Orofacial Pain* 1996; 10(1):21-6.
- De Kanter RJAM, Truin GJ, Burgersdijk RCW, Van't Hof MA, Battistuzzi PGFCM, Kalsbeek H, Kayser AF. Prevalence in the dutch adult population and a meta-analysis of signs and symptoms of temporomandibular disorders. *J Dent Res*. 1993;72:1509–1518.
- De Luca, C. The use of surface electromyography in biomechanics. *J Appl. Biomech*. 1997; 13: 135-163.
- De Luca CJ. Surface Electromyography: Detection and Recording. Direitos autorais 2002. por Delsys Inc. Disponível em: URL : http://www.delsys.com/Attachments_pdf/WP_SEMGintro.pdf em 02 de fevereiro de 2006.
- De Wijer A, de Leeuw JR, Steenks MH, Bosman F. Temporomandibular and cervical spine disorders: self-reported signs and symptoms. *Spine*. 1996;21:1638–1646.

- De Wijer A. Distúrbios Temporomandibulares e da Região Cervical. São Paulo: Ed Santos, 1998.
- Derksen AAD.; Bosman, F. Engine Aspecten Betreffende Het Pijn-Dysfunctiesyndroom. *Nederlands Tijdschrift Voor Tandheelkunde*, 72: 102. In: De Wijer, A. Distúrbios Temporomandibulares e da Região Cervical. São Paulo: Ed Santos, 1998.
- Di Fabio RP. Physical therapy for patients with TMD: a descriptive study of treatment, disability, and health status. *J Orofac Pain*. 1998;12: 124–135.
- Dworkin (a) SF, LeResche L, DeRouen T, VonKorff M. Assessing clinical signs of temporomandibular disorders: Reliability of clinical examiners. *J Prosthet Dent* 1990;63:574–579.
- Dworkin SF, Huggins KH, LeResche L, Von Korff M, Howard J, Truelove EL, Sommers E. Epidemiology of signs and symptoms in temporomandibular disorders: clinical signs in cases and controls. *J Am Dent Assoc*. 1990;120:273–281.
- Dworkin S, LeResche L. Research diagnostic criteria for temporomandibular disorders: review, criteria, examinations, and specifications, critique. *J Cranio Mandib Dis Fac Oral Pain* 1992; 6:301-355.
- Dworkin SF, Sherman JJ. Relying on objective and subjective measures of chronic pain: Guidelines for use and interpretation. In: Turk DC, Melzack R (eds). *Handbook of Pain Assessment*, ed 3. New York: Guilford Press, 2001:619–638.
- Dworkin SF, Turner JA, Mancl L, Wilson L, Massoth D, Huggins KH et al. A randomized Clinical trial of a tailored comprehensive care treatment program for temporomandibular disorders *J Orofac Pain* 2002a; 16(4):259-76.
- Dworkin SF, Sherman J, Mancl L, Ohrbach R, LeResche L, Truelove E. Reliability, validity and clinical utility of the research diagnostic criteria for temporomandibular disorders axis II scales: depression, non specific physical symptoms, and graded chronic pain. *J Orofac Pain* 2002b; 16(3):207-20.
- Dworkin SF, Huggins KH, Wilson L, Mancl L, Turner J, Massoth D, LeResche L, Truelove E. A randomized clinical trial using research diagnostic criteria for temporomandibular disorders: axis II to target clinic cases for a tailored self-care TMD program. *J Orofac Pain*. 2002c; 6:48–63.
- Ekman M, Johnell O, Lidgren L. The economic cost of low back pain in Sweden in 2001. *Acta Orthop*. 2005 Apr;76(2):275-84.
- Emshoff R, Rudisch A. Validity of clinical diagnostic criteria for temporomandibular disorders: clinical versus magnetic resonance imaging diagnosis of temporomandibular joint internal derangement and osteoarthritis. *Oral Surg Oral Méd Oral Pathol Oral Radiol Oral Endod* 2001; 91(1): 50-5.
- Emshoff R, Brandlmaier I, Bosch R, Gerhard S, Rudisch A, Bertram S. Validation of the clinical diagnostic criteria for temporomandibular disorders for the diagnostic. Subgroup – disc derangement with reduction. *J Oral Rehabil*. 2002; 29:139-45.
- Enoka RM. Bases Neuromecânicas da Cinesiologia. São Paulo: Manole. 2000.

- Epker J, Gatchel RJ, Ellis E 3rd. A model to predicting chronic TMD: practical application in clinical settings. *J Am Dent Assoc.* 1999; 130:1470-5.
- Epker J, Galchel RJ. Prediction of treatment-seeking behavior in acute TMD patients: practical application in clinical settings. *J Orofac Pain.* 2000; 14(4):303-9.
- Eversole LR, Machado L. Temporomandibular joint internal derangements and associated neuromuscular disorders. *J Am Dent Assoc.* 1985;110(1):69-79.
- Farella M, Bakke M, Michelotti A, Martina R. Effects of prolonged gum chewing on pain and fatigue in human jaw muscles. *Eur J Oral Sci.* 2001 Apr;109(2):81-5.
- Farrar WB. Differentiation of temporomandibular joint dysfunction to simplify treatment. *J Prosthet Dent.* 1972 Dec;28(6):629-36.
- Ferrando M, Andreu Y, Galdon MJ, Durá E, Poveda R, Bagán JV. Psychological variables and temporomandibular disorders: Distress, coping, and personality. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2004;98:153-60.
- Ferrario VF, Sforza C, Miani A Jr, D'Addona A, Barbini E. Electromyographic activity of human masticatory muscles in normal young people: statistical evaluation of reference values for clinical applications. *J Oral Rehabil.* 1993; 20 (3): 271-280.
- Ferrario VF, Sforza C, Colombo A, Ciusa V. An electromyographic investigation of masticatory muscles symmetry in normo-occlusion subjects. *J Oral Rehabil.* 2000 Jan;27(1):33-40.
- Ferrario VF, Sforza C, Tartaglia GM, Dellavia C. Immediate effect of a stabilization splint on masticatory muscle activity in temporomandibular disorder patients. *J Oral Rehabil.* 2002 Sep;29(9):810-5.
- Ferreira JAND. Efeito da Placa Estabilizadora do Tipo Michigan sobre a Atividade Elétrica dos Músculos Temporal Anterior e Masseter de Pacientes com Hábito de Bruxismo. Piracicaba, 2001. 163p. Tese (Mestrado) – Faculdade de Odontologia de Piracicaba, Universidade Estadual de Campinas.
- Flores RE. A Medicina Baseada em Evidências e o Diagnóstico Laboratorial. *NewsLab* 2006; 3 (73): Disponível em: URL : <http://www.hemonline.com.br/mbevidencias.htm> em 02 de fevereiro de 2007.
- Fonseca DM, Bonfate G, Valle AL, Freitas SFT. Diagnóstico pela anamnese da disfunção craniomandibular. *Revista Gaúcha de Odontologia* 1994, 42: 23-28.
- Forsberg CM, Hellsing E, Linder-Aronson S, Sheikholeslam A. EMG activity in neck and masticatory muscles in relation to extension and flexion of the head. *Eur J Orthod.* 1985 Aug;7(3):177-84.
- Fricton JR, Schiffman EL. The craniomandibular index: validity. *J Prosthet Dent.* 1987, 58(2):222-8.

- Fricton JR. et al. *TMJ and Craniofacial Pain: Diagnosis and Management*. St. Louis: Ishiyaku Euroamerica, 1988. 183p.
- Garofalo JP, Wesley AL. Research Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders: Reflection of the physical/psychological interface. *APS Bull* 1997;May/June:4–16.
- Garofalo JP, Gatchel RJ, Wesley AL, Ellis E 3rd. Predicting chronicity in acute temporomandibular joint disorders using the research diagnostic criteria. *J Am Dent Assoc*. 1998 Apr;129(4):438-47.
- 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* 2006, 24(3):184-90.
- Gay T, Maton B, Rendell J, Majourau A. Characteristics of muscle fatigue in patients with myofascial pain-dysfunction syndrome. *Arch Oral Biol*. 1994 Oct;39(10):847-52.
- Geissler PR, Mcphee PMM. Electrostimulation in the Treatment of Pain in the Mandibular Dysfunction Syndrome. *J. Dent*. 1986; 14: 62-4.
- Gelb H. Multidisciplinary Management of the Craniomandibular Syndrome. *State Dental Journal*. 1980; 46 (4): 190-95.
- Gervais RO, Fitzsimmons GW, Thomas NR. Masseter and temporalis electromyographic activity in asymptomatic, subclinical, and temporomandibular joint dysfunction patients. *Cranio* 1989;7:52-7.
- Gesh D, Bernhardt O, Alte D, Schwahn C, Kocher T, John U, Hensel E. Prevalence of signs and symptoms of temporomandibular disorders in an urban and rural German population: results of a population-based study of health in Pomeran. *Quintessence Int*. 2004;35:143–150. In: Manfredini D, Chiappe G & Bosco M. Research Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders (RDC/TMD) axis I diagnoses in an Italian patient population. *J Oral Rehabil* 33; 551–558, 2006.
- Glaros AG, Glass EG, Brockman D. Electromyographic data from TMD patients with myofascial pain and from matched control subjects: evidence for statistical, not clinical, significance. *J Orofac Pain* 1997;11(2):125-9.
- Goddard G, Karibe H. TMD prevalence in rural and urban Native American populations. *Cranio*. 2002;20:125–128.
- Goldberg LD. The cost of migraine and its treatment. *Am J Manag Care*. 2005 Jun;11(2 Suppl):S62-7.
- Goldstein LB. The use of surface electromyography in objective measurement of the muscle function in facial pain/temporomandibular dysfunction patients. *Funct Orthod* 2000;17(3):26-9.
- Gonçalves RN. Efeito do tratamento com TENS sobre a dor e a atividade eletromiográfica dos músculos mastigatórios em portadores de DTM. 2005. 58p. Dissertação (Mestrado) – Universidade Metodista de Piracicaba.
- Goulet JP, Clark GT. Clinical TMJ examination methods. *J Calif Dent Assoc* 1990;18:25-33.

- Greene CS. Can technology enhance TM disorder diagnosis? *J Calif Dent Assoc.* 1990;18(3):21-4.
- Greene CS. The etiology of temporomandibular disorders: implications for treatment. *J Orofac Pain.* 2001;15:93-105.
- Gremillion HA. The prevalence and etiology of temporomandibular disorders and orofacial pain. *Tex Dent J.* 2000;117:30-39.
- Hall LJ. Physical therapy results for 178 patients with temporomandibular joint syndrome. *Am J Otolaryngol.* 1984;5:183-196.
- Helkimo M. Studies on function and dysfunction of the masticatory system. II. Index for anamnestic and clinical dysfunction and occlusal state. *Swed Dent J.* 1974;67:101-21.
- Henrikson T, Ekberg EC, Nilner M. Symptoms and signs of temporomandibular disorders in girls with normal occlusion and Class II malocclusion. *Acta Odontol Scand* 1997; 55:229-235.
- Herman CR, Schiffman EL, Look JO, Rindal DB. The effectiveness of adding pharmacologic treatment with clonazepam or cyclobenzaprine to patient education and self-care for the treatment of jaw pain upon awakening: a randomized clinical trial. *J Orofac Pain* 2002; 16(1):64-70.
- Hermens H.J., Freriks B., Disselhorst-Klug C., Rau G. Development of recommendations for SEMG sensors and sensor placement procedures. *J Electromyogr Kinesiol* 2000; 10: 361-374.
- Hersek N; Uzun G; Cindas A; Canay S; Kutsal YG. Effect of Anterior Repositioning Splints on the Electromyographic Activities of Masseter and Anterior Temporalis Muscles. *Cranio* 1998; 16 (1): 11-6.
- Hiyama S, Asakawa S, Ono T, Mochida-Matsubara M, Ohyama K. Evaluation of stomatognathic function in orthodontic treatment. : *World J Orthod.* 2005 Winter;6(4):343-54.
- Hogrel, JY. Clinical applications of surface electromyography in neuromuscular disorders. *Neurophysiol Clin.* 2005; 35: 59-71.
- Hori H. Electromyographic study of masticatory muscle fatigue and recovery under voluntary contraction. Comparison between normal subjects and craniomandibular disorder patients. *Nihon Hotetsu Shika Gakkai Zasshi.* 1989 Apr;33(2):294-302.
- Howell PG, Johnson CW, Ellis S, Watson IB, Klineberg I. The recording and analysis of EMG and jaw tracking, I: the recording procedure. *J Oral Rehabil* 1992;19(6):595-605.
- Huang GJ, LeResche L, Critchlow CW, Martin MD, Drangsholt MT. Risk factors for diagnostic subgroups of painful temporomandibular disorders (TMD). *J Dent Res* 2002; 81(4):284-8.
- Huggare JA, Raustia AM. Head posture and cervicovertebral and craniofacial morphology in patients with craniomandibular dysfunction. *J Craniomand. Practice* 1992; 10 (3): 173-77.
- Humsi AN, Naeije M, Hippe JA, Hansson TL. The immediate effects of a stabilization splint on the muscular symmetry in the masseter and anterior temporal muscles of patients with a craniomandibular disorder. *J Prosthet Dent.* 1989 Sep;62(3):339-43.

- Huppertz HJ, Disselhorst-Klug C, Silny J, Rau G, Heimann G. Diagnostic yield of noninvasive high spatial resolution electromyography in neuromuscular diseases. *Muscle Nerve* 1997;20:1360–70.
- Ishigaki S, Bessette RW, Maruyama T. A clinical study of temporomandibular joint (TMJ) vibrations in TMJ dysfunction patients. *Cranio* 1993;11:7-13.
- Jagger RG, Wooley SM, Savio L. Signs and symptoms of temporomandibular disorders in Ecuadorians Indians. *J Oral Rehabil.* 2004;31:293–297.
- Jensen R, Rasmussen BK, Pedersen B, Lous I, Olesen J. Prevalence of oromandibular dysfunction in a general population. *J Orofac Pain* 1993; 7:175–182.
- Jensen R. Pathophysiological mechanisms of tension-type headache: a review of epidemiological and experimental studies. *Cephalalgia* 1999;19:602-21.
- John MT, Dworkin SF, Mancl LA. Reliability of clinical Temporomandibular disorder diagnoses. *Pain* 2005, 18, (1-2): 61-69.
- Kadaba MP, Ramakrishnan HK, Wootten ME, et al. Repeatability of kinematic, kinetic, and electromyographic data in normal adult gait. *J Orthop Res.* 1989;7:849–860.
- Kahn J, Tallents RH, Katzberg RW, Ross ME, Murphy WC. Prevalence of dental occlusal variables and intraarticular temporomandibular disorders: molar relationship, lateral guidance, and nonworking side contacts. *J Prosthet Dent.* 1999; 82:410–415.
- Kamyszek G, Ketcham R, Garcia R Jr, Radke J. Electromyographic evidence of reduced muscle activity when ULF-TENS is applied to the Vth and VIIth cranial nerves. *Cranio.* 2001 Jul;19(3):162-8.
- Kitahara M, Kojima KK, Ohmura A. Efficacy of interdisciplinary treatment for chronic nonmalignant pain patients in Japan. *Clin J Pain.* 2006 Sep;22(7):647-55.
- Klasser GD, Okeson JP. The clinical usefulness of surface electromyography in the diagnosis and treatment of temporomandibular disorders. *JADA,* 2006; 137: 763-771.
- Knutsson E, Richards C. Different types of disturbed motor control in gait of hemiparetic patients. *Brain.* 1979;102:405– 430.
- Kogi K, Hakamada T. Frequency analysis of the surface electromyogram in muscle fatigue. *Rodo Kagaku.* 1962 Sep;38:519-28.
- Koidis PT, Zarifi A, Grigoriadou E, Garefis P. Effect of age and sex on craniomandibular disorders. *J Prosthet Dent* 1993; 69:93–101.
- Korfage JA, Van Eijden TM. Regional differences in fibr type composition in the human temporalis muscle. *J Anat.* 1999; 194 (3): 355-362.
- Kosminsky M, Lucena LBS, Siqueira JTT, Pereira-Junior FJ, Góes PSA. Adaptação cultural do questionário Research Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders: Axis II para o Português. *J Bras Clin Odonto Integrada.* 2004; 8(43):51-61.

- Kossioni AE, Karkazis HC. Reproducibility of the human masséteric jaw-jerk reflex in association with the menstrual cycle. *Arch Oral Biol.* 1993;38:1099-105.
- Koyano K, Kim YJ, Clark GT. Electromyographic signal changes during exercise in human chronic jaw-muscle pain. *Arch Oral Biol.* 1995 Mar;40(3):221-7.
- Kroon GW, Naeije M. Electromyographic evidence of local muscle fatigue in a subgroup of patients with myogenous craniomandibular disorders. *Arch Oral Biol.* 1992 Mar;37(3):215-8.
- Kumai T. Difference in chewing patterns between involved and opposite sides in patients with unilateral temporomandibular joint and myofascial pain-dysfunction. *Arch Oral Biol* 1993; 38:467–478.
- Lariviere C, Arsenault AB, Gravel D, Gagnon D, Loisel P. Median frequency of the electromyographic signal: effect of time-window location on brief step contractions. *J Electromyogr Kinesiol.* 2001 Feb;11(1):65-71.
- Laskin DM, Greene CS. Diagnostic methods for temporomandibular disorders: what we have learned in two decades. *Anesth Prog* 1990;37:66-71.
- Lausten LL, Glaros AG, Williams K. Inter-examiner reliability of physical assessment methods for assessing temporomandibular disorders. *Gen Dent.* 2004;52:509–513.
- LeResche L. Epidemiology of temporomandibular disorders: implications for the investigation of etiologic factors. *Crit Rev Oral Biol Med* 1997;8:291–305.
- Levitt SR, Lundeen TF, McKinney MW. Initial studies of a new assessment method for temporomandibular joint disorders. *J Prosthet Dent* 1988; 59:490–5.
- Lindeman E, Spaans F, Reulen JP, Leffers P, Drukker J. Surface EMG of proximal leg muscles in neuromuscular patients and in healthy controls. Relations to force and fatigue. *J Electromyogr Kinesiol* 1999;9:299–307.
- Linszen WH, Stegeman DF, Joosten EM, Binkhorst RA, Merks MJ, ter Laak HJ, Notermans SL. Fatigue in type I fiber predominance: a muscle force and surface EMG study on the relative role of type I and type II muscle fibers. *Muscle Nerve.* 1991 Sep;14(9):829-37.
- List T, Dworkin SF. Comparing TMD diagnoses and clinical findings at Swedish and U.S. TMD centers using research diagnostic criteria for temporomandibular disorders. *J Orofac Pain* 1996;10:240–253.
- List T, Wahlund K, Wenneberg B, Dworkin SF. TMD in children and adolescents: prevalence of pain, gender differences and perceived treatment need. *J Orofac Pain.* 1999;13:9–20.
- Liu ZJ, 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 Rehabil.* 1999 Jan;26(1):33-47.
- Lobbezoo F, van der Glas HW, Buchner R, van der Bilt A, Bosman F. Gain and threshold of the jaw-jerk reflex in man during isometric contraction. *Exp Brain Res* 1993;93(1):129-38.

- Lobbezoo-Scholte AM, DeLeeuw JRJ, Steenks MH, Bosman F, Buchner R, Olthoff LW. Diagnostic subgroups of craniomandibular disorders part I: Self-report data and clinical findings. *J Orofac Pain* 1995;9:24–36.
- Lobbezoo F, Slater JJ. Variation in masticatory muscle activity during subsequent, submaximal clenching efforts. *J Oral Rehabil*. 2002 Jun;29(6):504-9.
- Lobbezoo F, Drangsholt M, Peck C, Sato H, Kopp S, Svensson P. Topical review: new insights into the pathology and diagnosis of disorders of the temporomandibular joint. *J Orofac Pain*. 2004;18:181–191.
- Lous I, Sheikholeslam A, Moller E. Postural activity in subjects with functional disorders of the chewing apparatus. *Scan J Dent Res*. 1970; 78 (4): 404-9.
- Luna-Filho B. Utilização racional dos testes diagnósticos em cardiologia. Disponível em URL: <http://www.unifesp.br/dmed/cardio/ch/utiliza.htm> em 03 de fevereiro de 2007.
- Lund JP, Widmer CG, Feine JS. Validity of diagnostic and monitoring tests used for temporomandibular disorders. *J Dent Res* 1995; 74:1133-43.
- Lund JP, Widmer CG. Evaluation of the use of surface electromyography in the diagnosis, documentation, and treatment of dental patients. *J Craniomandib Disord*. 1989;3(3):125-37.
- Lundeen TF, Levitt SR, McKinney MW. Clinical applications of the TMJ scale. *Cranio* 1988, 6(4):339-45.
- Macaluso GM, De Laat A. The influence of the position of surface recording electrodes on the relative uptake of the masseteric and temporal M-responses in man. *Eur J Oral Sci*. 1995 Dec;103(6):345-50.
- Maciel RN. *Oclusão e ATM. Procedimentos Clínicos*. São Paulo: Ed Santos, 1996.
- Magnusson T, Carlsson GE, Egermark I. Changes in subjective symptoms of craniomandibular disorders in children and adolescents during a 10-year period. *J Orofac Pain* 1993; 7: 76–82.
- Majewski RF, Gale EN. Electromyographic activity of anterior temporal area pain patients and non-pain subjects. *J Dent Res* 1984;63:1228-31.
- Manfredini D et al. The role ultrasonography in the diagnosis of the temporomandibular joint disc displacement and intra-articular effusion. *Minerva Stomatol*. 2003; 52(3):93-104.
- Manfredini D, Segu M, Bertacci A, Binotti G, Bosco M. Diagnosis of temporomandibular disorders according to RDC/ TMD axis I findings. *Minerva Stomatol*. 2004;53:429–438.
- Manfredini D, Chiappe G, Bosco M. Research diagnostic criteria for temporomandibular disorders (RDC/TMD) axis I diagnoses in an Italian patient population. *J Oral Rehabil*. 2006, 33(8):551-8.
- Mannion AF, Dolan P. Electromyographic median frequency changes during isometric contraction of the back extensors to fatigue. *Spine* 1994; 19 (11): 1223-1229.

- Marcusson A, List T, Paulin G, Dworkin S. Temporomandibular disorders in adults with repaired cleft lip and palate: a comparison with controls. *Eur J Orthod*. 2001; 23(2):193-204.
- Masuda B, Masuda T, Sadoyama T et al.. Changes in surface EMG parameters during static and dynamic fatiguing contractions. *J Electromyogr Kinesiol* 1999; 9 (1): 39-46.
- Mazzotta G, Gallai B, Mattioni A, Floridi F, Foti F, Allegretti M, D'Angelo R. Cost assessment of headache in childhood and adolescence: preliminary data. *J Headache Pain*. 2005 Sep;6(4):281-3.
- McCarroll RS, Honee GL, Naeije M. Relationship of electromyographic parameters in jaw dysfunction patients classified according to Helkimo's index. *J Oral Rehabil*. 1984 Nov;11(6):521-7.
- McNamara JA Jr, Seligman DA, Okeson JP. Occlusion, orthodontic treatment, and temporomandibular disorders: a review. *J Orofac Pain* 1995; 9:73-90.
- McNeely ML, Armijo Olivo S, Magee DJ. A systematic review of the effectiveness of physical therapy interventions for temporomandibular disorders. *Phys Ther*. 2006 May;86(5):710-25.
- McNeill C, Mohl ND, Rugh JD, Tanaka TT. Temporomandibular disorders: diagnosis, management, education, and research. *JADA* 1990;120(3):253, 255, 257.
- McNeill C. Epidemiology. In: McNeil C, ED. *Temporomandibular Disorders: Guidelines for Classification, Assessment, and Management*. 2nd ed. Chicago, Ill: Quintessence Publishing Co; 1993:19-22.
- Medlicott MS, Harris SR. A Systematic Review of the Effectiveness of Exercise, Manual Therapy, Electrotherapy, Relaxation Training, and Biofeedback in the Management of Temporomandibular Disorder. *Phys Ther*. 2006; 86 (7): 955-73.
- Mendonça RC. Avaliação eletromiográfica na fadiga induzida por mastigação prolongada em portadores de disfunção temporomandibular. 2004. 92 p. Dissertação (Mestrado) - Centro Universitário do Triângulo.
- Merletti R. The Standards for Reporting EMG Data. *J Electr Kinesio* 1999; 9(1).
- Merletti R, Rainoldi A, Farina D. Surface electromyography for noninvasive characterization of muscle. *Exerc Sport Sci Rev*. 2001;29(1):20-5.
- Miralles R, Pallazzi C, Ormeno G, Giannini R, Verdugo F, Velenzuela S, Santander H. Body Position Effects on EMG Activity of Sternocleidomastoid and Masseter Muscles in Healthy Subjects. *J Cranio Practice* 1998; 16 (2): 90-98.
- Mohl ND, Ohrbach R. The dilemma of scientific knowledge versus clinical management of temporomandibular disorders. *J Prosthet Dent*. 1992;67(1):113-20.
- Mohl ND. Reliability and validity of diagnostic modalities for temporomandibular disorders. *Adv Dent Res*. 1993;7:113.
- Molina OF, dos Santos J, Mazzetto M, Nelson S, Nowlin T, Mainieri ET. Oral jaw behaviors in TMD and bruxism: a comparison study by severity of bruxism. *Cranio* 2001;19(2):114-22.

- Moller, E., Sheikholeslam, A. & Louis, I. Response of levator activity during masticatory to treatment of functional disorders. *Scand J Dent Res.* 1984; 92: 64-83.
- Morris S, Benjamin S, Gray R, Bennett D. Physical, psychiatric and social characteristics of the temporomandibular disorder pain dysfunction syndrome: the relationship of mental disorders to presentation. *Br Dent J.* 1997;182:255–260.
- Moulin C. From bite to mind: a personal and literature review. *Int J Prosthodon* 1999;12(3):279-88.
- Murray H, Locker D, Mock D, Tenenbaum HC. Pain and the quality of life in patients referred to a craniofacial pain unit. *J Orofac Pain.* 1996; 10(4):316-23.
- Muro M, Nagata A, Murakami K, Moritani T. Surface EMG power spectral analysis of neuromuscular disorders during isometric and isotonic contractions. *Am J Phys Med.* 1982 Oct;61(5):244-54.
- Naeije M, Hansson TL. Electromyographic screening of myogenous and arthrogeous TMJ dysfunction patients. *J Oral Rehabil.* 1986 Sep;13(5):433-41.
- Naeije M, Hansson TL. Short-term effect of the stabilization appliance on masticatory muscle activity in myogenous craniomandibular disorder patients. *J Craniomandib Disord.* 1991 Fall;5(4):245-50.
- Nassif NJ, Al-Salleeh F, Al-Admawi M. The prevalence and treatment needs of symptoms and signs of temporomandibular disorders among young adult males. *J Oral Rehabil.* 2003;30:944 –950.
- Nordstrom G, Eriksson S. Longitudinal changes in craniomandibular dysfunction in an elderly population in northern Sweden. *Acta Odontol Scand* 1994; 52:271–279.
- Ohlmann B, Rammelsberg P, Henschel V, Kress B, Gabbert O, Schmitter M. Prediction of TMJ arthralgia according to clinical diagnosis and MRI findings. *Int J Prosthodont.* 2006, 19(4):333-8.
- Ohrbach R, Dworkin SF. Five-year outcomes in TMD: Relationship of changes in pain to changes in physical and psychological variables. *Pain* 1998;74:315–326.
- Okeson JP , *Fundamentos de Oclusão e Desordens Temporomandibulares.* 2 ed. São Paulo: Artes Médicas, 1992.
- Okeson JP, American Academy of Orofacial Pain. *Orofacial pain: Guidelines for assessment, diagnosis, and management.* Chicago: Quintessence; 1996.
- Okeson JP. Current terminology and diagnostic classification schemes. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 1997;83:61–64.
- Okeson JP. *Dor orofacial: guia de avaliação, diagnóstico e tratamento.* São Paulo: Quintessence, 1998.
- Okeson JP. *Management of temporomandibular disorders and occlusion.* 5th ed. St. Louis: Mosby; 2003.

- Oliveira W. Contribuição ao estudo da frequência de sintomas subjetivos, relatados como queixa principal, por pacientes com disfunção craniomandibular (Dissertação – Mestrado). São José dos Campos: Faculdade de odontologia de São José dos Campos, UNESP; 1992, 147p.
- Oliveira AS.. Caracterização Multifatorial de uma população de Portadores de Desordens Temporomandibulares. Piracicaba, 2002. 157p. Tese (Doutorado) – Faculdade de Odontologia de Piracicaba, Universidade Estadual de Campinas.
- Oliveira AS; Dias EM; Contato RG; Berzin F. Prevalence Study of Signs and Symptoms of Temporomandibular Disorder in Brazilian College Students. *Bras Dent Res.* 2006; 20 (1): 3-7.
- Orizio C, Esposito F, Sansone V, Parrinello G, Meola G, Veicsteinas A. Muscle surface mechanical and electrical activities in myotonic dystrophy. *Electromyogr Clin Neurophysiol.* 1997 Jun-Jul;37(4):231-9.
- Otuyemi OD, Owotade FJ, Ugboko VI, Ndukwe JC, Olusile OA. Prevalence of signs and symptoms of temporomandibular disorders in young Nigerian adults. *J Orthod.* 2000;27:61–65.
- Paesani DA, Tallents RH, Murphy WC, Hatala MP, Proskin HM. Evaluation of the Reproducibility of rest activity of the anterior temporal and masseter muscles in asymptomatic and symptomatic temporomandibular subjects. *J Orofacial Pain* 1994; 8: 402-406.
- Pancherz H, Winneberg A. Reliability of EMG registrations. A quantitative analysis of masseter muscle activity. *Electromyogr Clin Neurophysiol.* 1981 Jan;21(1):67-81.
- Parker MW. A dynamic model of etiology in temporomandibular disorders. *J Am Dent Assoc.* 1990; 120 (3): 283-90.
- Pedroni CR, De Oliveira AS, Guaratini MI. Prevalence study of signs and symptoms of temporomandibular disorders in university students. *J Oral Rehabil.* 2003a;30:283–289.
- Pedroni CR. O Efeito da Mobilização Cervical em Portadores de Disfunção Temporomandibular. (Dissertação de Mestrado) São Carlos, 2003b. 114p. Universidade Federal de São Carlos.
- Pedroni CR; Borini C; Berzin F. Electromyographic examination in temporomandibular disorders – evaluation protocol. *Braz J Oral Sci.* 2004 3(10): 526-529.
- Pehling J, Schiffman E, Look J, Shaefer J, Lenton P, Friction J. Interexaminer reliability and clinical validity of the temporomandibular index: a new outcome measure for temporomandibular disorders. *J Orofac Pain.* 2002;16(4):296-304.
- Pereira LJ, Gavião MB, Bonjardim LR, Castelo PM, Andrade Ada S. Ultrasonography and electromyography of masticatory muscles in a group of adolescents with signs and symptoms of TMD. *J Clin Pediatr Dent.* 2006 Summer; 30(4):314-9.
- Phillips JM, Gatchel RJ, Wesley AL, Ellis E 3rd. Clinical implications of sex in acute temporomandibular disorders. *J Am Dent Assoc.* 2001; 132(1):49-57.

- Pinho JC, Caldas FM, Mora MJ, Santana-Penin U. Electromyographic activity in patients with temporomandibular disorders. *J Oral Rehabil.* 2000 Nov;27(11):985-90.
- Plesh O, Wolfe F, Lane N. The relationship between fibromyalgia and temporomandibular disorders: prevalence and symptom severity. *J Rheumatol.* 1996; 23(11):1948-52.
- Portney LG, Roy SH. Eletromiografia e testes de velocidade de condução nervosa. In: Sullivan OS, Schmitz JT. *Fisioterapia – Avaliação e Tratamento.* São Paulo: Manole, 2004.
- Pow EHN, Leung KCM, McMillan AS. Prevalence of symptoms associated with temporomandibular disorders in Hong Kong Chinese. *J Orofac Pain.* 2001;15:228–234. Jagger RG, Wooley SM, Savio L. Signs and symptoms of temporomandibular disorders in Ecuadorians Indians. *J Oral Rehabil.* 2004;31:293–297.
- Pretty IA, Maupome G. A closer look at diagnosis in clinical dental practice, part 1: reliability, validity, specificity and sensitivity of diagnostic procedures. *J Can Dent Assoc.* 2004;70:251-5.
- Ramaekers VT, Disselhorst-Klug C, Schneider J, Silny J, Forst J, Forst R, et al. Clinical application of a noninvasive multi-electrode array EMG for the recording of single motor unit activity. *Neuropediatrics* 1993;24:134–8.
- Rammelsberg et al. Longitudinal Outcome of Temporomandibular Disorders: A 5-year Epidemiologic Study of Muscle Disorders Defined by Research Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders. *J Orofac Pain* 2003;17:9–20.
- Rantala MAI, Ahlberg J, Savolainen A, Kononen M. Symptoms, signs, and clinical diagnoses according to Research Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders Among Finnish Multiprofessional Media Personnel. *J Orofac Pain.* 2003;17:21–28.
- Reeves JL, Jaeger B, Graff-Radford SB. Reliability of the pressure algometer as a measure of myofascial trigger point sensitivity. *Pain* 1986;24:313-21.
- Rilo B, Santana U, Mora MJ, Cadarso CM. Myoelectrical activity of clinical rest position and jaw muscle activity in young adults. *J Oral Rehabil.* 1997 Oct;24(10):735-40.
- Robertson Dge, Caldwell Ge, Hamill J, Kamen G, Whittlesey Sn. *Research Methods in biomechanics.* United States: Human Kinetics, 2004.
- Rodrigues D. Efeito da Estimulação Elétrica Nervosa Transcutânea na Atividade Elétrica do M. Masseter e da Porção Anterior do M. Temporal em Indivíduos Portadores de Desordem Craniomandibular – Análise Eletromiográfica. 2000. 182p. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Odontologia de Piracicaba, Universidade Estadual de Campinas.
- Rodrigues DR.; Efeito da Estimulação Elétrica Nervosa Transcutânea\ Sobre a Atividade Eletromiográfica dos Músculos da Mastigação em Indivíduos Portadores de Desordem Temporomandibular. Piracicaba, 2002. 69f. Tese (Doutorado) – Faculdade de Odontologia de Piracicaba, Universidade Estadual de Campinas.
- Rodrigues D, Siriani AO, Berzin F. Effect of conventional TENS on pain and electromyographic activity of masticatory muscles in TMD patients. *Pesq Odontol Bras.* 2004 Oct-Dec;18(4):290-5.

- Rodriguez-Garcia RC, Sakai S, Rugh JD, Hatch JP, Tiner BD, van Sickels JE et al. Effects of major class II occlusal corrections on temporomandibular signs and symptoms. *J Orofac Pain* 1998; 12:185–192.
- Rollman GB, Gillespie JM. The role of psychosocial factors in temporomandibular disorders. *Curr Rev Pain*. 2000;4(1):71-81.
- Rudy TE, Greco CM, Yap GA, Zaki HS, Leader JK, Boston JR. The association between research diagnostic criteria for temporoandibular disorder findings and biting force and endurance in patients with temporomandibular disorders. *Pain Med*. 2001; 2(1):35-45.
- Rugh JD, Harlan J Nocturnal bruxism and temporomandibular disorders. *Adv Neurol* 1988; 49:329–341.
- Rugh JD, Woods BJ, Dahlstrom L Temporomandibular disorders: assessment of psychological factors. *Adv Dent Res* 1993; 7:127–136.
- Santander H et al.. Effects of Head and neck Inclination on Bilateral Sternocleidomstoid EMG activity in Healthy Subjects and in Patients with myogenic Cranio-Cervical-Mandibular Dysfunction. *J Cranio Practice* 2000; 18 (3): 181-91.
- SAS Institute Inc. The SAS System, Release 9.1, SAS Institute Inc. Cary:NC, 2002.
- Sato F, Kino K, Sugisaki M, Haketa T, Amemori Y, Ishikawa T, Shibuya T, Amagasa T, Shibuya T, Tanabe H, Yoda T, Sakamoto I, Omura K, Miyaoka H. Teeth contacting habit as a contributing factor to chronic pain in patients with temporomandibular disorders. *J Med Dent Sci*. 2006 Jun;53(2):103-9.
- Schiffman E, Friction JR, Harley D, Shapiro BL. The prevalence and treatment needs of subjects with temporomandibular disorders. *J Am Dent Assoc* 1990;120: 295–304.
- Schmidt R, Jonas I, Schulte-Monting J, Kappert HF, Rakosi T. ntegrated and frequency spectra of the electromyograms in patients with temporomandibular symptoms. *Fortschr Kieferorthop*. 1991 Dec;52(6):339-45.
- Schmitter M, Gabbert O, Ohlmann B, Hassel A, Wolff D, Rammelsberg P, Kress B. Assessment of the reliability and validity of panoramic imaging for assessment of mandibular condyle morphology using both MRI and clinical examination as the gold standard. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*. 2006, 102(2):220-4.
- Schmitter, Kress, and Rammelsberg. Temporomandibular joint pathosis in patients with myofascial pain: A comparative analysis of magnetic resonance imaging and a clinical examination based on a specific set of criteria. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2004;97:318-24.
- Schroeder H, Siegmund H, Santibanez G, Kluge A. Causes and signs of temporomandibular joint pain and dysfunction: an electromyographical investigation. *J Oral Rehabil* 1991;18:301-10.
- Schwartz L. Disorders of the Temporomandibular Joint. 1959. In: DE WIJER, A. *Distúrbios Temporomandibulares e da Região Cervical*. São Paulo: Livraria Editora Santos, 1998.

SENIAM 7. The state of the Art on Signal Processing Methods for Surface ElectroMyoGraphy, deliverable of the SENIAM project. eds. H.J. Hermens, R. Merletti, B. Freriks, Roessingh Research and Development b.v., 1999, ISBN: 90-75452-17-9.

Sgobbi de Faria CR, Berzin F. Electromyographic study of the temporal, masseter and suprahyoid muscles in the mandibular rest position. *J Oral Rehabil.* 1998; 25(10):776-80.

Shiau & Chang, C An epidemiological study of temporomandibular disorders in university students of Taiwan. *Community Dent Oral Epidemiol* 1992; 20:43-47.

Schmidt R, Jonas I, Schulte-Monting J, Kappert HF, Rakosi T. Integrated and frequency spectra of the electromyograms in patients with temporomandibular symptoms *Fortschr Kieferorthop.* 1991 Dec;52(6):339-45.

Silva RS, Conti PCR, Lauris JRP, Silva ROF, Pegoraro LF. Pressure pain thresholds in the detection of masticatory myofascial pain: an algometer-based study. *J Orofacial Pain* 2005; 19(4):318-324.

Silva MA, Issa JP, Vitti M, da Silva AM, Semprini M, Regalo SC. Electromyographical analysis of the masseter muscle in dentulous and partially toothless patients with temporomandibular joint disorders. *Electromyogr Clin Neurophysiol.* 2006 Sep;46(5):263-8.

Siqueira JTT. Uniformização de termos e conceitos sobre DTM e dor orofacial na Língua Portuguesa. *JBA*, 2002; 2 (8): Coluna do Editor.

Slater JJRH, Lobbezoo F, Naeije M. Mandibular movements characteristics of an anterior disc displacement with reduction. *J Orofacial Pain* 2002; 16(2):135-142.

Soderberg GL, Cook TM. Electromyography in biomechanics. *Phys Ther.* 1984 Dec;64(12):1813-20.

Soderberg, F. L.; Knutson, L. M. A Guide for Use and Interpretation of Kinesiologic Electromyography Data. *Phys Ther* 2000; 80 (5): 485-498.

Sommerich CM, Joines SMB, Hermans V, Moon SD. Use of surface electromyography to estimate neck muscle activity. *J Electromyogr Kinesiol* 2000; 10: 377-398.

Spruijt RJ, Wabeke KB. Psychological factors related to the prevalence of temporomandibular joint sounds. *J Oral Rehabil* 1995; 22:803-808.

Stohler CS, Zhang X, Lund JP. The effect of experimental jaw muscle pain on postural muscle activity. *Pain* 1996;66:215-21.

Stohler CS. Craniofacial pain and motor function: pathogenesis, clinical correlates, and implications. *Crit Rev Oral Biol Med.* 1999;10:504-18.

Stulen FB, De Luca CJ. Frequency parameters of myoelectric signal as a measure of muscle conduction velocity. *IEEE Trans Biomed Eng.* 1981; 28 (7): 515-23.

Svensson, P., Bugaard, A., Schlosser, S. Fatigue and pain human jaw muscles during a sustained, low-intensity clenching task. *Arch Oral Biol.* 2001; 46: 773-777.

- Svensson P. Orofacial Musculoskeletal Pain. In: Giamberardino MA. Pain 2002 – An Update Review. Refresher Course Syllabus. In: 10th World Congress on Pain. Seattle: IASP Press; 2002. p.447-66.
- Svensson P. What can human experimental pain models teach us about clinical TMD? Arch Oral Biol. 2007; Jan 8: in press.
- Takemura T, Takahashi T, Fukuda M, Ohnuki T, Asunuma T, Masuda Y, Kondoh H, Kanbayashi T, Shimizu T. A psychological study on patients with masticatory muscle disorder and sleep bruxism. Cranio. 2006 Jul;24(3):191-6.
- Talley RL, Murphy GJ, Smith SD, Baylin MA, Haden JL. Standards for the history, examination, diagnosis, and treatment of temporomandibular disorders (TMD): a position paper. American Academy of Head, Neck and Facial Pain. Cranio. 1990 Jan;8(1):60-77.
- Tay DK, Soh G, Tan LS, Tan KL. The prevalence of unilateral mastication in a non-patient population: a pilot study. Ann Acad Med Singapore 1989; 18:556–559.
- Taylor M, Suvinen T, Reade P. The effect of Grade IV distraction mobilization on patients with temporomandibular pain-dysfunction disorder. Physiother 1994;10:129 –136.
- Thomas GP, Throckmorton GS, Ellis E 3rd, Sinn DP. The effects of orthodontic treatment on isometric bite forces and mandibular motion in patients before orthognathic surgery. J Oral Maxillofac Surg 1995; 53:673–679.
- Toolson GA, Sadowsky C. An evaluation of the relationship between temporomandibular joint sounds and mandibular movements. J Craniomandib Disord 1991;5:187-96.
- Treacy K. Awareness/relaxation training and transcutaneous electrical neural stimulation in the treatment of bruxism. J Oral Rehabil 1999; 26 (4): 280-87.
- Truelove EL, Sommers EE, LeResche L, Dworkin SF, Von Korff M. Clinical diagnostic criteria for TMD. New classification permits multiple diagnoses. J Am Dent Assoc 1992, 123(4):47-54.
- Ueda HM, Kato M, Saifuddin M, Tabe H, Yamaguchi K, Tanne K. Differences in the fatigue of masticatory and neck muscles between male and female. J Oral Rehabil. 2002 Jun;29(6):575-82.
- Usumez S, Oz F, Guray E. Comparison of clinical and magnetic resonance imaging diagnoses in patients with TMD history. J Oral Rehabil 2004 31; 52–56.
- Valentino B; Aldi B; Melito F; Valentino T. An EMG Study on TMJ Disorders. Int Rech Sci Stomatol Odontol 2002; 44 (1): 14-18.
- van Boxtel A, Goudswaard P, van der Molen GM, van den Bosch WE. Changes in power spectra of facial and jaw-elevator muscles during fatigue. J Appl Physiol 1983; 54 (1): 51-8.
- van Boxtel A. Optimal signal bandwidth for the recording of surface EMG activity of facial, jaw, oral, and neck muscles. Psychophysiology 2001;38(1):22-34.

- van der Glas HW, Lobbezoo F, van der Bilt A, Bosman F. Influence of the thickness of soft tissues overlying human masséter and temporalis muscles on the electromyographic maximal voluntary contraction level. *Eur J Oral Sci* 1996;104(2):87-95.
- Van der Hoeven JH, Links TP, Zwarts MJ, van Weerden TW. Muscle fiber conduction velocity in the diagnosis of familial hypokalemic periodic paralysis—invasive versus surface determination. *Muscle Nerve* 1994;17:898–905.
- van der Roer N, van Tulder MW, Barendse JM, van Mechelen W, Franken WK, Ooms AC, de Vet HC. Cost-effectiveness of an intensive group training protocol compared to physiotherapy guideline care for sub-acute and chronic low back pain: design of a randomised controlled trial with an economic evaluation. *BMC Musculoskelet Disord*. 2004 Nov 23;5:45.
- Velly AM, Philippe P, Gornitsky M. Heterogeneity of temporomandibular disorders: cluster and case-control analyses. *J Oral Rehabil*. 2002;29:969–979.
- Vichaichalermvong S, Nilner M, Panmekiate S, Petersson A. Clinical follow-up of patients with different disc positions. *J Orofac Pain*. 1993;7:61.
- Vieira S. *Bioestatística – Tópicos Avançados*. Rio de Janeiro: Elsevier, 2003.
- Visser A, Naeije M, Hansson TL. The temporal/masseter co-contraction: an electromyographic and clinical evaluation of short-term stabilization splint therapy in myogenous CMD patients. *J Oral Rehabil*. 1995 May;22(5):387-9.
- Vollaro S, Michelotti A, Cimino R, Farella M, Martina R. Epidemiologic study of patients with craniomandibular disorders. Report of data and clinical findings. *Minerva Stomatol*. 2001; 50(1-2):9-14.
- Von Korff M, Dworkin SF, LeResche L, Kruger A. An epidemiologic comparison of pain complaints. *Pain* 1988;32:173–183.
- Wabeke KB, Spruijt RJ. Dental factors associated with temporomandibular joint sounds. *J Prosthet Dent* 1993; 69:401–405.
- Wahlund K, List T, Dworkin SF. Temporomandibular disorders in children and adolescents: reliability of a questionnaire, clinical examination, and diagnosis. *J Orofac Pain*. 1998; 12(1): 42-51.
- Wang K, Arendt-Nielsen L, Jensen T, Svensson P. Reduction of clinical temporomandibular joint pain is associated with a reduction of the jaw-stretch reflex. *J Orofac Pain* 2004;18(1):33-40.
- Widmer CG, Lund JP, Feine JS. Evaluation of diagnostic tests for TMD. *J Calif Dent Assoc* 1990;18(3):53-60.
- Winocur E, Littner D, Adams I, Gavish A. Oral habits and their association with signs and symptoms of temporomandibular disorders in adolescents: a gender comparison. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*. 2006 Oct;102(4):482-7.
- Winter DA, Yack HJ. EMG profiles during normal human walking: stride-to-stride and inter-subject variability. *Electroencephalogr Clin Neurophysiol*. 1987 Nov;67(5):402-11.

- Winter DA. Electromyogram recording, processing, and normalization: procedures and considerations. *J Human Muscle Performance*. 1991;1:5–15.
- Yang JF, Winter DA. Electromyography reliability in maximal and submaximal isometric contractions. *Arch Phys Med Rehabil*. 1983 Sep;64(9):417-20.
- Yang JF, Winter DA. Electromyographic amplitude normalization methods: improving their sensitivity as diagnostic tools in gait analysis. *Arch Phys Med Rehabil*. 1984;65:517–521.
- Yap Auj, Tan Kbc, Hoe Jke, Yap Rhc, Jaffar J. On-line computerized diagnosis of pain-related disability and psychological status of TMD patients: a pilot study. *J Oral Rehabil*. 2001 28; 78–87.
- Yap AU, Chua EK, Dworkin SF, Tan HH, Tan KB. Multiple pains and psychosocial functioning/psychologic distress in TMD patients. *Int J Prosthodont*. 2002a;15(5):461-6.
- Yap AU, Tan KB, Chua EK, Tan HH. Depression and somatization in patients with temporomandibular disorders. *J Prosthet Dent*. 2002b; 88(5):479-84.
- Yap AJU, Dworkin SF, Chua EK, List T, Tan KBC, Tan HH. Prevalence of temporomandibular disorders subtypes, psychologic distress and psychosocial dysfunction in Asian patients. *J Orofac Pain*. 2003;17:21–28.
- Yemm R. A neurophysiological approach to the pathology and aetiology of temporomandibular dysfunction. *J Oral Rehabil* 1985; 12:343-53.
- Yeung, S. S. N., & Evans, O. M. Relationships of Vibromyographic and Electromyographic Signals During Isometric Voluntary Contraction. *Physiother* 1998; 84: 541-546.
- Zarb GA; Carlsson, G. E..Temporomandibular Disorders: Osteoartrits. *J. Orofac. Pain* 1999; 13 (4): 295-306.
- Zhang Z, Ma X, Gao S, Gu Z, Fu K. Studies on contributing factors in temporomandibular disorders. *Chin J Dent Res* 1999; 2(3):7-20.
- Zonnemberg AJJ.; Maanen CJ; Oostendorp RAB.; Elvers J.WH. Body Posture Photographs as a Diagnostic aid for musculoskeletal Disorders Related to Temporomandibular Disorders (TMD). *J Cranio Practice* 1996; 14 (3): 225-232.
- Zwarts MJ, van Weerden TW. Transient paresis in myotonic syndromes. A surface EMG study. *Brain*. 1989 Jun;112:665-80.

Voluntário n° _____

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE PIRACICABA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM BIOLOGIA BUCO-DENTAL

Consentimento formal de participação no estudo intitulado “Contribuição Diagnóstica da Eletromiografia De Superfície Para A Disfunção Temporomandibular”

Orientador: Prof. Dr. Fausto Bérzin
Mestranda: Cristiane Rodrigues Pedroni

Eu, _____
portador do RG nº: _____, residente à
_____, nº _____, bairro
_____. Cidade: _____ - _____, declaro que tenho
_____ anos de idade e que concordo em participar, voluntariamente, na pesquisa conduzida
pela aluna responsável e por seu respectivo orientador.

Objetivo do Estudo:

Investigar a capacidade do exame eletromiográfico em determinar a presença de DTM, comparando a estabilidade de variáveis temporais e espectrais de sinais de eletromiografia de superfície obtidos em sujeitos normais e portadores da disfunção diagnosticados pelo Research Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders (RDC/TMD).

Explicação do Procedimento:

Durante o experimento, receberei todas as informações necessárias a minha aprovação para participação neste estudo. Fico comprometido a participar dos procedimentos de avaliação física e eletromiográfica, comparecendo nos dias e horários marcados pelos responsáveis pela pesquisa e avisando com antecedência no caso da necessidade de me ausentar. Também estou ciente que não serei submetido a nenhum tipo de procedimento sem estar ciente ou sem meu consentimento, e posso me desligar desta pesquisa a qualquer momento, me comprometendo somente a comunicar pelo menos um dos responsáveis por esta pesquisa.

Possíveis Benefícios:

Minha participação neste estudo permitirá que os pesquisadores tenham acesso a dados que auxiliarão no maior conhecimento a respeito da DTM e seus métodos diagnósticos, capazes de auxiliar outros portadores da disfunção.

Desconforto e Risco:

Fui informado que este experimento não trará nenhum tipo de desconforto ou risco à minha saúde e que minha identidade será mantida em sigilo absoluto.

Seguro Saúde ou de Vida:

Eu entendo que não existe nenhum tipo de seguro de saúde ou de vida que possa vir a me beneficiar em função de minha participação neste estudo.

Liberdade de Participação:

A minha participação neste estudo é voluntária. É meu direito interromper minha participação a qualquer momento sem que isso incorra em qualquer penalidade ou prejuízo à minha pessoa. Também entendo que o pesquisador tem o direito de me excluir deste experimento no caso de abandono ou conduta inadequada durante o período de coleta de dados.

Sigilo de Identidade:

As informações obtidas nesta pesquisa não serão de maneira alguma associadas à minha identidade e não poderão ser consultadas por pessoas leigas sem minha autorização oficial. Estas informações poderão ser utilizadas para fins estatísticos ou científicos, desde que fiquem resguardados a minha total privacidade e meu anonimato.

Os responsáveis pelo estudo me explicaram todos os riscos envolvidos, a necessidade da pesquisa e se prontificaram a responder todas as minhas questões sobre o experimento. Eu aceitei participar deste estudo de livre e espontânea vontade.

Assinatura do Voluntário

Nome por extenso

Data



COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA
FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE PIRACICABA
UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS



CERTIFICADO

O Comitê de Ética em Pesquisa da FOP-UNICAMP certifica que o projeto de pesquisa "Análise da confiabilidade do exame eletromiográfico em portadores de disfunção temporomandibular", protocolo nº **001/2006**, dos pesquisadores **CRISTIANE RODRIGUES PEDRONI** e **FAUSTO BÉRZIN**, satisfaz as exigências do Conselho Nacional de Saúde – Ministério da Saúde para as pesquisas em seres humanos e foi aprovado por este comitê em 22/02/2006.

The Research Ethics Committee of the School of Dentistry of Piracicaba - State University of Campinas, certify that project "Electromyography examination reliability in temporomandibular disorders patients", register number **001/2006**, of **CRISTIANE RODRIGUES PEDRONI** and **FAUSTO BÉRZIN**, comply with the recommendations of the National Health Council – Ministry of Health of Brazil for researching in human subjects and was approved by this committee at 22/02/2006.


Cecília Gatti Guirado
 Secretária
 CEP/FOP/UNICAMP


Jacks-Jorge Júnior
 Coordenador
 CEP/FOP/UNICAMP

Nota: O título do protocolo aparece como fornecido pelos pesquisadores, sem qualquer edição.
 Notice: The title of the project appears as provided by the authors, without editing.

Voluntário nº _____

RDC – Research Diagnostic Criteria (Dworkin et al. 1992)Formulário de Exame

1. Você tem dor no lado direito da sua face, lado esquerdo ou ambos os lados ?

nenhum	0
direito	1
esquerdo	2
ambos	3

2. Você poderia apontar as áreas aonde você sente dor ?

Direito		Esquerdo	
Nenhuma	0	Nenhuma	0
Articulação	1	Articulação	1
Músculos	2	Músculos	2
Ambos	3	Ambos	3

Examinador apalpa a área apontada pelo paciente, caso não esteja claro se é dor muscular ou articular

3. Padrão de Abertura

Reto	0
Desvio lateral direito (não corrigido)	1
Desvio lateral direito corrigido (“S”)	2
Desvio lateral esquerdo (não corrigido)	3
Desvio lateral corrigido (“S”)	4
Outro	5
Tipo _____	

(especifique)

4. Extensão de movimento vertical incisivos maxilares utilizados

- Abertura passiva sem dor ___ mm
- Abertura máxima passiva ___ mm
- Abertura máxima ativa ___ mm
- Transpasse incisal vertical ___ mm

Tabela abaixo: Para os itens “b” e “c” somente

DOR MUSCULAR				DOR ARTICULAR			
nenhuma	direito	esquerdo	ambos	nenhuma	direito	esquerdo	ambos
0	1	2	3	0	1	2	3
0	1	2	3	0	1	2	3

5. Ruídos articulares (palpação)

a. abertura

	Direito	Esquerdo
Nenhum	0	0
Estalido	1	1
Crepitação grosseira	2	2
Crepitação fina	3	3
Medida do estalido na abertura	___ mm	___ mm

b. Fechamento

	Direito	Esquerdo
Nenhum	0	0
Estalido	1	1
Crepitação grosseira	2	2
Crepitação fina	3	3
Medida do estalido de fechamento	___ mm	___ mm

c. Estalido recíproco eliminado durante abertura protrusiva

	Direito	Esquerdo
Sim	0	0
Não	1	1
NA	8	8

6. Excursões

- a. Excursão lateral direita ___ mm
 b. Excursão lateral esquerda ___ mm
 c. Protrusão ___ mm

Tabela abaixo: Para os itens “a”, “b” e “c”

DOR MUSCULAR				DOR ARTICULAR			
nenhuma	direito	esquerdo	ambos	nenhuma	direito	esquerdo	ambos
0	1	2	3	0	1	2	3
0	1	2	3	0	1	2	3
0	1	2	3	0	1	2	3

d. Desvio de linha média ___ mm

direito	esquerdo	NA
1	2	8

7. Ruídos articulares nas excursões

Ruídos direito

	nenhum	estalido	Crepitação grosseira	Crepitação leve
Excursão Direita	0	1	2	3
Excursão Esquerda	0	1	2	3
Protrusão	0	1	2	3

Ruídos esquerdo

	nenhuma	estalido	Crepitação grosseira	Crepitação leve
Excursão Direita	0	1	2	3
Excursão Esquerda	0	1	2	3
Protrusão	0	1	2	3

INSTRUÇÕES, ÍTENS 8-10

O examinador irá palpar (tocando) diferentes áreas da sua face, cabeça e pescoço. Nós gostaríamos que você indicasse se você não sente dor ou apenas sente pressão (0), ou dor (1-3). Por favor, classifique o quanto de dor você sente para cada uma das palpações de acordo com a escala abaixo. Circule o número que corresponde a quantidade de dor que você sente. Nós gostaríamos que você fizesse uma classificação separada para as palpações direita e esquerda.

- 0 = Sem dor / somente pressão
 1 = dor leve
 2 = dor moderada
 3 = dor severa

8. Dor muscular extra-oral com palpação

	DIREITO	ESQUERDO
a. Temporal (posterior) “parte de trás da têmpora”	0 1 2 3	0 1 2 3
b. Temporal (médio) “meio da têmpora”	0 1 2 3	0 1 2 3
c. Temporal (anterior) “parte anterior da têmpora”	0 1 2 3	0 1 2 3
d. Masseter (superior) “bochecha/abaixo do zigoma”	0 1 2 3	0 1 2 3
e. Masseter (médio) “bochecha/lado da face”	0 1 2 3	0 1 2 3
f. Masseter (inferior) “bochecha/linha da mandíbula”	0 1 2 3	0 1 2 3
g. Região mandibular posterior (estilo-hióide/região posterior do digástrico) “mandíbula/região da garganta”	0 1 2 3	0 1 2 3
h. Região submandibular (pterigoide medial/supra-hióide/região anterior do digástrico) “abaixo do queixo”	0 1 2 3	0 1 2 3

9. Dor articular com palpação

	DIREITO	ESQUERDO
a. Polo lateral “por fora”	0 1 2 3	0 1 2 3
b. Ligamento posterior “dentro do ouvido”	0 1 2 3	0 1 2 3

10. Dor muscular intra-oral com palpação

	DIREITO	ESQUERDO
a. Área do pterigoide lateral “atrás dos molares superiores”	0 1 2 3	0 1 2 3
b. Tendão do temporal “tendão”	0 1 2 3	0 1 2 3