



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS

FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE PIRACICABA

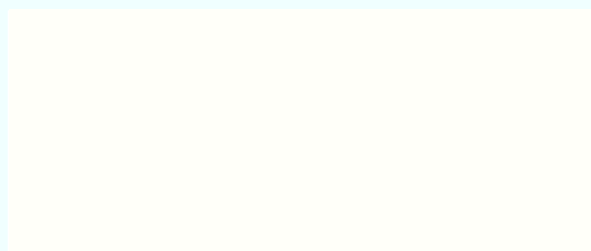
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ODONTOLOGIA

Monografia de Final de Curso

Aluna: Francine Petrecca

Orientador: Profº Dr. Fausto Bérzin

Ano de Conclusão do Curso: 2004



Francine Petrecca

**AVALIAÇÃO ELETROMIOGRÁFICA DO MÚSCULO MASSETER EM CRIANÇAS COM
DENTIÇÃO MISTA**

Monografia apresentada ao Curso de
Odontologia da Faculdade de
Odontologia de Piracicaba –
UNICAMP, para obtenção do Diploma
de Cirurgião – Dentista.

Orientador: Prof. Dr. Fausto Bérzin

Piracicaba
2004

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE PIRACICABA
BIBLIOTECA**

Dedicatória

À **Deus**, não apenas por me iluminar e guiar
durante todos os dias de minha vida, dando-me
força em todos os meus momentos, mas por ter
me concedido o Dom da vida.

Aos meus pais, **Benite e Neusa**, pelo amor,
compreensão, confiança e total apoio que me ofereceram
durante todo meu caminho e por se fazerem tão
presentes em minha vida. Agradeço imensamente a vocês,
que sempre estão por trás dos meus sonhos, nas minhas
conquistas, ajudando-me em tudo o que preciso dando-me
amor e carinho. Amo vocês!!!

Aos meus amados irmãos
_ **Carine, Juliana e Renan**-
que por toda vida, entre brigas
e carinhos, me fizeram crescer
e amadurecer.

Ao meu eterno e grande amor, **Ary**, pela dedicação, paciência, amizade, amor e companheirismo no decorrer de todos esses anos, estando sempre presente na minha vida. Amor muito obrigado por tudo.

O verdadeiro amor acontece por empatia, por magnetismo, por conjunção estelar, amo te pelo cheiro, pelo mistério, pela paz que me dá, ou pelo tormento que provoca., pelo tom de voz, pela maneira que teus olhos piscam, pela fragilidade que se revela quando menos se espera.

Te amo muito!!

As grandes amigas que pude conhecer e aprender a viver nesses anos, **Juddy, Luale, Rafaela, Rachel, Samantha, Xu**. Meninas muito obrigado por serem amigas na hora em que precisei de um ombro amigo, "mães" na hora em que precisei de um puxão na orelha... valeu mesmo, nunca me esquecerei de vocês!!!

Aos amigos que aprendi amar e que também me ajudaram muito, **Curitiba, Wagner, Poka, Vivi, o Rafa, o Léo, o Piero, Marise, Marcela, Alessandra, Patrícia, Joyce, Kinjo, Cris, Simone, Myrela, Walmir, Ellio, Gejulão, Flávia, Tati, Vanessa...** Enfim vocês farão muita falta na minha vida. Adoro todos vocês!

Agradecimentos

Ao meu orientador Prof^o Dr. **Fausto Bérzin** , pelo exemplo de profissionalismo, incentivo e atenção dispensados em todos os momentos. Pela paciência, sabedoria e simplicidade na orientação desse trabalho.

À Prof^a Dra. **Maria Beatriz Duarte Gavião**, que prestou preciosas informações para a realização deste trabalho.

As doutorandas **Eliane e Cristiane**, pela contribuição científica, apoio, incentivo, auxílios prestados durante todos os momentos de execução deste trabalho.

À Faculdade de Odontologia de Piracicaba- Unicamp, na pessoa do seu diretor Prof. Dr. **Thales de Mattos Filho** pelo apoio necessário à realização desse trabalho.

Ao meu querido **João Defunto** pela amizade e por todo apoio dado em toda minha vida acadêmica.

A todas as pessoas que participaram, contribuindo para a realização, direta ou indiretamente desse trabalho, meu agradecimento.

"A vocês que contribuíram para o meu êxito,
compreendendo minha ausência, meus ideais e
incentivando-me a prosseguir, com o sorriso, a
palavra de carinho e o amor dedicado, ofereço
o sonho, o abraço, o beijo, o diploma"

Francine Petrecca

SUMÁRIO

Resumo	01
Introdução	01
Objetivo	03
Justificativa	03
Revisão de Literatura	04
Materiais e Métodos	10
Resultados	12
Discussão	17
Conclusões	20
Referências Bibliográficas	21

RESUMO

Este estudo teve por objetivo avaliar o padrão de atividade elétrica do músculo masseter, bilateralmente, em crianças na fase de dentição mista. A amostra do estudo foi constituída de crianças de 06 a 11 anos, apresentando dentição mista, oclusão dentária e postura da cabeça normais. Foi realizada avaliação eletromiográfica do músculo masseter, bilateralmente, com eletromiógrafo de 12 canais e Software para apresentação simultânea de todas as coletas adquiridas e janelamento dos sinais, além da realização do processamento do sinal mioelétrico). Os registros eletromiográficos foram obtidos através de eletrodos ativos de superfície fixados na pele sobre os músculos masseter direito e esquerdo, durante o repouso, contração voluntária máxima e mastigação.

INTRODUÇÃO

A detecção precoce de qualquer disfunção aliada à descoberta de sua causa é de extrema importância para o paciente. Principalmente quando se trata de uma criança, na qual pode-se estimular seu crescimento ao eliminar os fatores etiológicos, criando um equilíbrio do perfil anatômico e principalmente funcional.(MOYERS, 1991).

Crianças têm estímulos de longa duração da atividade do músculo temporal, enquanto o músculo masseter tem uma longa duração da atividade em adultos. A atividade do músculo masseter e do digástrico tem relação significativa com o tipo facial vertical em crianças e adultos, embora a atividade muscular do temporal não possua uma relação morfológica craniofacial. A duração da atividade do músculo da mastigação durante o dia demonstra uma significativa diferença entre crianças e adultos, indicando uma associação fechada com morfologia craniofacial vertical em crianças e adultos (HIROSHI et al, 2000).

A dentição decidua foi caracterizada pela maior atividade dos músculos temporais e a dentição permanente pela maior atividade do músculo masseter. Tais resultados sugerem estar profundamente relacionados com o crescimento e o desenvolvimento da criança.(OGURA, HORIKAWA & OHNO, 1987).

Estudaram-se os músculos temporal e masseter durante a mastigação de amendoins e a intercuspidação máxima. A atividade do músculo masseter foi maior em adultos do que em crianças, porém a atividade do músculo temporal mostrou-se equivalente nos adultos e crianças. No grupo adulto, a atividade do músculo masseter foi maior. No grupo infantil encontrou-se a mesma atividade nos dois músculos. (PANCHERS, 1980).

Um estudo comparativo entre a máxima contração voluntária do músculo temporal anterior e masseter através da MPF (Mean Power Frequency) demonstrou que os homens tiveram os menores valores de MPF em todos os músculos estudados, enquanto que crianças do sexo feminino tiveram os mais altos valores de MPF. Isto implica que a maior proporção de fibras do tipo I (lenta contração) está presente em músculos de homens. Estas diferenças observadas entre crianças e adultos podem ser resultados da conversão de algumas fibras de rápida contração para fibras de lenta contração durante o crescimento.(YUEN, HWANG & POON, 1989).

Na análise dos dados de EMG dos músculos temporal anterior e masseter em adultos e crianças, os valores das frequências obtidas nos músculos de adultos foram menores do que os valores obtidos em crianças. Essa diferença foi provavelmente devido à diferença na proporção do tipo de fibra e tamanho das fibras dos músculos entre crianças e adultos.(TAKARADA et al, 1990).

A oclusão de uma criança ou mesmo de um adulto está diretamente relacionada ao desenvolvimento de seu hábito mastigatório e conseqüentemente da cinesiologia de seus músculos da mastigação. Observou-se que a atividade dos músculos masseter e temporal decresceu na seguinte ordem de tipos oclusais: mordida profunda, apinhamento e prognatismo juntamente com a oclusão topo a topo. Padrões mastigatórios evidenciaram mais atividade do músculo temporal no lado de balanço do que no lado de trabalho, principalmente na oclusão topo a topo. Esses resultados indicam a importância da avaliação eletromiográfica, podendo esta ser utilizada no aperfeiçoamento de um tratamento ortodôntico.(KAYUKAWA, 1992).

Os resultados obtidos da eletromiografia realizada em 20 adultos livres de sinais e sintomas de desordem crânio-mandibular a 10%, 20%, 30%, 40% e 50% da contração máxima mostraram que a assimetria tendeu a ser maior a baixos níveis de contração, tanto para o músculo masseter ($p < 0,001$) como para o músculo temporal anterior ($p < 0,01$). Observou-se também que para cada nível de contração a assimetria no músculo masseter foi maior que no músculo temporal ($p < 0,05$ – $p < 0,025$). Além disso, comparando os lados direito e esquerdo de cada paciente ao nível de 50%, a atividade do músculo masseter tende a ser maior no lado em que há maior número de contatos dentários ($p < 0,001$). (NAIJE, McCARROL & WEIJS, 1989).

Baseado na literatura revisada e considerando-se a repercussão do tipo de fibra muscular nesta faixa etária, hábitos mastigatórios e a morfologia crânio-facial na atividade muscular, este projeto de pesquisa avaliou o padrão de atividade elétrica do músculo masseter em crianças com dentição mista.

OBJETIVO

Avaliar o padrão de atividade elétrica do músculo masseter em crianças com dentição mista através de análise eletromiográfica durante repouso mandibular, mastigação habitual e contração voluntária máxima;

JUSTIFICATIVA

Essa pesquisa avaliou a relação da musculatura mastigatória das crianças com o desenvolvimento morfo-funcional da face. Caso haja alguma disfunção da musculatura facial é de extrema importância a detecção precoce, principalmente por se tratar de criança podendo diagnosticar e tratar essa disfunção, eliminando os fatores etiológicos proporcionando um perfil anatômico e funcional ideal gerando equilíbrio.

A análise eletromiográfica consegue avaliar o padrão muscular da criança (tipo de fibra, tamanho dessas fibras, atividade muscular, morfologia crânio-facial) e correlacionar tal padrão com hábitos mastigatórios (chupar chupeta, mamadeira, dedo, roer unha), tipo de oclusão dentária, posicionamento lingual o que aperfeiçoa o plano de tratamento ortodôntico.

Sabendo-se como funciona a musculatura durante a dentição mista, especialmente o músculo masseter, entende-se melhor o dinamismo e as mudanças que ocorrem durante o crescimento e desenvolvimento da face, podendo-se assim, entender e prevenir disfunções na musculatura e na ATM.

Por fim, na literatura existem alguns estudos que se confrontam em relação a atividade do músculo masseter em crianças nas diferentes fases de dentição quando comparadas com os adultos. Correlacionando-se os resultados obtidos pelas coletas do exame eletromiográfico tem-se um perfil da musculatura existente na troca de dentição, acrescentando-se, assim, uma pesquisa que servirá como parâmetro para sociedade científica.

REVISÃO DE LITERATURA

O músculo masseter é grosso, curto e em forma retangular, está situado na parte externa do ramo ascendente da mandíbula e se estende, obliquamente, desde o arco zigomático. Suas fibras se dirigem para baixo e para trás; sua incisão amplia na superfície externa do ramo mandibular, sobre o ângulo da mesma. Por se tratar de um músculo grosso possui tanto fibras superficiais como profundas; as superficiais têm uma origem anterior e se inserem na metade inferior da superfície lateral do ramo da mandíbula; as fibras profundas se localizam em regiões mais centrais e posteriores das superfícies laterais do ramo da mandíbula e apófise coronóide. É o músculo mais poderoso para elevação da mandíbula, exercendo grande pressão sobre os molares e sobre a ATM. (ROCABADO, 1979).

O músculo masseter estende-se do arco zigomático ao ramo da mandíbula. A inserção deste músculo é larga, estendendo-se da região do segundo molar, na superfície lateral da mandíbula, à superfície póstero-lateral do ramo. Esse músculo é coberto parcialmente pelo músculo platisma e pelo músculo risório. O centro do terço inferior desse músculo está cerca de 2 a 3 cm da borda anterior do músculo esternocleidomastóideo, que se contrai durante o cerramento dos dentes, em alguns indivíduos. O músculo masseter é ativo durante o fechamento forçado da boca e pode auxiliar na protrusão da mandíbula. Ele é innervado pelo nervo masseteriano, ramo do 5º par craniano. (ASH, 1987).

A fase de dentição mista é caracterizada pela presença de várias interferências oclusais que fazem com que os músculos aprendam repentinamente novos padrões de fechamento mandibular, com a finalidade de evitá-las. Nesta época, os músculos geralmente adotam posições oclusais que não coincidem com a oclusão ideal. Essas posições oclusais, em geral, são denominadas "adquiridas" ou "cêntricas de acomodação". (MOYERS, 1984)

A dentição decídua se compõe de 20 dentes, 10 superiores e 10 inferiores, distintos em incisivos, caninos e molares. Possuindo menor número de peças dentárias, a dentição decídua ocupa um arco de comprimento bem menor que a dentição permanente. (MOYERS, 1984)

Na transição da dentadura Láctea à definitiva uma série de modificações se realizam nas arcadas dentárias. Na primeira há 20 dentes. E para receber os 32 dentes permanentes, os ossos maxilares e a mandíbula passam por várias modificações. Durante esse período de transição, que se denomina dentição mista, há um crescimento proporcional das arcadas dentárias a fim de assegurar espaço necessário à implantação de todos os dentes permanentes. Durante a transição das dentaduras decídua para permanente, elas ficam sujeitas às ações ambientais, determinando e sujeitando a oclusão a uma adaptação funcional. (MOYERS, 1984)

A muda ou troca dos dentes decíduos pelos permanentes tem início entre o 5º e o 7º ano de vida da criança, não se levando em conta os fatores que podem adiantar ou retardar esta muda. Os incisivos inferiores e os incisivos superiores alternam-se nesta erupção, porém segundo tudo indica pelos trabalhos realizados a respeito e pela observação cotidiana, os dentes incisivos inferiores e centrais são os primeiros a aparecerem nos rebordos alveolares da criança. Depois vêm os incisivos centrais superiores, laterais inferiores e por último, os incisivos laterais superiores. Seguem-se os primeiros molares decíduos, caninos e, por último, os segundos molares decíduos. (MOYERS, 1984)

Durante o processo de formação dos dentes decíduos, tem início a calcificação dos dentes permanentes, e por volta dos primeiros seis meses de vida começa a se evidenciar a mineralização das pontas das cúspides dos primeiros molares permanentes. Em torno dos seis anos de idade, a criança ficará com 24 dentes, começando, por tanto, a chamada muda dos dentes, porque os dentes de leite vão sofrendo a rizólise progressiva, preparando-se para a sua posterior substituição pelos dentes permanentes. (MOYERS, 1984)

Enquanto o crescimento está se processando no interior dos ossos alveolares, os primeiros dentes decíduos vão perdendo a sua estabilidade nas arcadas, ao mesmo tempo em que se vão afastando uns dos outros, abrindo espaços proximais característicos da criança. Estes intervalos denominados de diastemas infantis propiciam maior espaço entre os dentes permanentes realizarem a sua erupção. Os diastemas infantis e a perda da estabilidade dos dentes decíduos, devido a reabsorção radicular lenta e progressiva, são os sinais do início da muda de dentes. (MOYERS, 1984)

No período da dentição mista, o crescimento dos ossos maxilares e da mandíbula também se acelera, para melhor receber os dentes permanentes. Este crescimento faz-se no sentido longitudinal ou antero-posterior, porém sempre um pouco antes do crescimento e da erupção dos dentes. Quando isso ocorre, o indivíduo apresenta mal posições e hipodesenvolvimento ósseo, o que acarretará maloclusões com repercussões, não só na dentadura como em todo o aparelho mastigador, principalmente nas articulações temporomandibulares. Os maxilares crescem pouco em altura pelo aumento dos seios maxilares e dos ossos alveolares que acolhem os dentes permanentes, neste período de dentição mista onde os dentes caninos, por sua situação e por seu volume, sofrem um retardo eruptivo. A mandíbula cresce também em altura devido ao crescimento do osso alveolar permanente. A arcada inferior é levada para diante junto com a superior pelo aumento em comprimento do ramo e do corpo do osso, com posterior redução do ângulo entre estas duas partes do osso. (MOYERS, 1984)

O fim do período de muda coincide com a adolescência. Assim, estas alterações atingem o seu máximo com a erupção dos terceiros molares e, ao mesmo tempo, a forma definitiva dos ossos é moldada pelas forças funcionais que atuam sobre eles. (PICOSSE, 1979).

De acordo com MASAGO et al, 2002, o coeficiente regressivo foi significativamente maior no músculo masseter do grupo de crianças com 5% de nível de significância. Esse grupo apresentou grande padrão de desvio.

O conceito de oclusão implica nos diversos movimentos funcionais que se efetuam entre os dentes superiores e os dentes inferiores, quando em contato, havendo o controle do complexo neuromuscular do sistema estomatognático. A oclusão ocorre em todos os contatos existentes em atos fisiológicos normais, como mastigação e deglutição. A normalidade ou anormalidade da oclusão se determina pela forma em que funciona e pela sua repercussão sobre os diferentes componentes do sistema estomatognático e não pelo alinhamento dos dentes na arcada dentária e sua relação estática. (PICOSSE, 1979).

O envelhecimento, a mobilidade dentária, a enfermidade periodontal, as restaurações dentárias mal executadas, a mastigação unilateral, enfim, fenômenos que alterem as relações dentárias funcionais podendo alterar a posição de repouso fisiológico mandibular e espaço livre inter-oclusal (ROCABADO, 1979).

A oclusão é também usada para designar o alinhamento anatômico dos dentes e suas relações com o resto do sistema mastigador. Maloclusão é um termo geralmente usado para descrever desvios na maxila e/ou relações intermaxilares dos dentes e/ou mandíbula. Posição de repouso é a posição postural da mandíbula, determinada amplamente pela atividade neuromuscular e, em menor grau pelas propriedades viscoelásticas dos músculos. Oclusão cêntrica é definida como a máxima intercuspidação dos dentes.(ASH, 1987).

Em estudo comparativo entre grupo de crianças e grupo de mulheres com diferentes tipos de crânio, o músculo masseter de crianças não houve diferença observada entre as formas de crânio dolico e braquifacial mostrando um aumento do valor da frequência mediana que pode ser devido a sua imaturidade. (MASAGO et al, 2002).

Parece haver uma íntima relação das formas oclusais com referência à movimentação dos maxilares e da mandíbula, talvez determinada pela interdependência entre a forma de articulação temporomandibular e as superfícies oclusais dos dentes, provavelmente pela ação seletiva dos músculos mastigatórios ou pelos próprios elementos determinantes oclusais (vertentes, sulcos...) para os diferentes trajetos funcionais do órgão mastigador.(PICOSSE, 1979).

A eletromiografia consiste na captação elétrica de um músculo. Desde sua introdução na odontologia em 1949, técnicas, eletrodos e instrumentos têm sido aperfeiçoados e avaliados.(BURDETTE & GALE, 1990).

Através dos dados do sinal eletromiográfico a 30%, 60% e 100% de máxima contração voluntária dos músculos temporal anterior e masseter, conclui-se que a frequência média não muda em proporção à redução da força da contração máxima. A frequência média do músculo masseter diminui quando se aumenta a força de contração máxima de 60% para 100%. Já o músculo temporal anterior não apresentou essa queda. Postulou-se que isso foi devido à comparação de fibras lentas e fibras rápidas e que esse pode ser o caminho de medida da composição das fibras de um músculo e sua fragilidade. (BAKER,WASTELL & DUXBUTY, 1984)

Estudando adultos sem sinais e sintomas de desordem craniomandibular, investigaram-se os músculos mastigatórios em diferentes relações verticais e sagitais durante 10% e 50% da máxima contração voluntária. Ao nível de 10%, a atividade do músculo temporal decresceu quando a dimensão vertical foi aumentada e decresceu ainda mais quando a mandíbula foi posicionada protusivamente. Ao nível de 50%, um decréscimo na atividade do músculo temporal foi observado somente na posição protusiva. O aumento da dimensão vertical e o posicionamento protusivo da mandíbula diminuem também a atividade do músculo temporal. (VISSER, McCARROL & NAEIJE, 1992).

HORIKAWA et al (1987), encontrou que o músculo temporal trabalha principalmente em crianças, enquanto que o músculo masseter tem maior atividade em adultos durante a máxima força mastigatória. Portanto, pode haver duas diferenças naturais na atividade dos músculos da mastigação entre crianças e adultos, uma é a total duração da atividade dos músculos da mastigação durante o dia e, a outra, é a significativa relação entre duração da atividade muscular e morfologia craniofacial.

A atividade do músculo masseter foi significativamente maior em indivíduos que possuem baixo ângulo, no tipo facial, que em indivíduos que possuem grandes ângulos, tanto para crianças quanto para adultos. Vários estudos demonstraram uma correlação negativa entre o plano mandibular e angular gonial, e a atividade do músculo masseter tiveram uma máxima contração voluntária na força da mandíbula (HIROSHI et al, 2000).

Sujeitos classe I têm maiores amplitudes eletromiográficas que sujeito com maloclusão do tipo classe II.(PANCHERZ, 1980).

Objetivando a normalização de dados eletromiográficos, foram estudados 92 jovens com oclusão satisfatória sem desordens crânio-mandibulares moderadas ou severas. Os músculos estudados foram o temporal anterior (TA) e m masseter (MM). Os resultados foram: 1,9uV(TA) e 1,4uV (MM) na posição de repouso, 605uV (TA) e 2,8uV(MM) na oclusão cêntrica e durante a máxima contração voluntária, 181,9uV (TA) e 216uV (MM) em homens e 161,7uV (TA) e 158,8uV (MM) em mulheres. Somente o músculo masseter durante a máxima contração voluntária apresentou potencial significativamente maior em homens que em mulheres. Em mulheres a atividade do músculo temporal anterior predominou em todos os níveis de contração. A assimetria foi maior durante baixos níveis de contração, ou seja, na posição de repouso e oclusão cêntrica. (FERRARIO et al,1993).

O músculo temporal anterior em indivíduos com mordida fechada e mordida aberta foram significativamente mais espessos que em indivíduos normais. O masseter não mostrou nenhuma diferença na espessura em diferentes estados de maloclusão (SAYEEDA et al, 1996).

Movimentos e posições mandibulares tem direta relação com os músculos elevadores da mandíbula que são complementados principalmente pela ação dos supra-hioideos ou abaixadores da mandíbula.(SICHER & DUBRUL, 1977).

As atividades eletromiográfica desses músculos são estudadas em trabalhos clínicos e pesquisas que são muito úteis no estabelecimento de diagnóstico de disfunções crânio-mandibulares.(BELSER & HANNAN, 1986; WOOD; 1987; KUMAI, 1993).

A literatura eletromiográfica mostra que o músculo em posição de repouso não apresenta unidade motora ativa. Essa conclusão é sustentada pelo exemplo do trabalho de BÉRZIN (1995).

VITTI & BASMAJIAN (1975) e, RUGH & DRAGO (1981) relataram que a atividade elétrica dos músculos da mastigação em estado de repouso é mínima ou quase não existe.

FERRARIO et al (1993), examinando eletromiograficamente a atividade dos músculos da mastigação (temporal anterior e masseter) com eletrodos superficiais, observou que existe uma mínima atividade muscular na posição de repouso mandibular. O equilíbrio nessa posição é obtido com a ação de outros músculos, como o músculo temporal anterior e médio, e o músculo pterigóide lateral. Durante o repouso o músculo temporal anterior tem uma maior atividade do que o músculo masseter.

PROVOST & TOULE (1972) e JONIOT (1970), observaram que a regra para obter um equilíbrio fisiológico dos músculos elevadores e depressores da mandíbula era um bom posicionamento do corpo e cabeça, mantendo o plano paralelo, do FRANKFURT, com o chão, mantendo o espaço interoclusão.

A avaliação da simetria funcional do complexo craniofacial usualmente envolve, o contorno dos movimentos da mandíbula e da atividade dos músculos mastigatórios (HUMSI et al, 1989; NAIJE, MCCARROL & WEIJS, 1989; FERRARIO et al 1993; ABEKURA et al, 1995 A, B).

O molde das contrações dos músculos pareado pode ser investigado usando eletromiografia superficial (EMG) a qual monitora alguns dos principais músculos mastigatórios (masseter, temporal, supra-hioideo) os resultados não foram significativamente diferentes dos obtidos com as pesquisas intra-musculares (BELSER & HANNAN, 1986).

A EMG pode ser usada para acessar a influência das condições oclusais na função estomatognática. Em investigações atuais a atividade EMG dos masseteres e temporais anteriores (direito e esquerdo) durante a performance nos testes tem sido estudada em grupos de jovens saudáveis com oclusão normal. Um novo método para padronização dos potenciais EMG tem sido desenvolvido, e a assimetria muscular tem sido expressa por um novo índice que leva em consideração toda a morfologia das ondas do EMG em função do tempo. (FERRARIO SFORZA, COLOMBO & CUISA, 2000). Os índices de assimetria propostos por NAIJE et al (1989), tem sido simplesmente usado para avaliação da saúde (FERRARIO et al, 1993 a, ABEKURA et al, 1995 a) e modificações superficiais posteriores da oclusão (ABEKURA et al, 1995 b).

MATERIAIS E MÉTODOS

Inicialmente, foi realizada a higiene da pele da região dos músculos estudados, com álcool etílico a 96° GL. Para evitar interferência eletromagnética durante o exame e para proteção do paciente, foi fixado no seu antebraço um eletrodo de referência untado com gel.

A amostra foi constituída por 13 crianças, que foram selecionadas a partir de uma avaliação inicial realizada junto ao setor de odontopediatria da Faculdade de Odontologia de Piracicaba- UNICAMP. Na seleção foram considerados os seguintes critérios de inclusão e exclusão:

1. Critérios de inclusão: Foram incluídas nesse trabalho crianças, de ambos os sexos, na faixa etária de 6 a 11 anos, apresentando uma dentição mista. Essas crianças contêm uma oclusão dentária considerada normal.
2. Critérios de exclusão: Foram excluídas da linha de pesquisa, crianças que apesar de estarem de acordo com os critérios de inclusão, manifestaram quaisquer sinais e sintomas de distúrbios no sistema estomatognático e/ou apresentaram alteração na posição da cabeça.

As crianças da amostra foram submetidas à avaliação eletromiográfica do músculo masseter na posição de repouso, contração voluntária máxima (CMV) e isotonia ou mastigação.

As crianças foram avaliadas estando sentadas confortavelmente em uma cadeira e mantendo a cabeça orientada segundo o plano horizontal de Frankfurt, paralelo ao solo.

O procedimento da avaliação eletromiográfica foi desenvolvido no Laboratório de Eletromiografia do Departamento de Morfologia da Faculdade de Odontologia de Piracicaba- UNICAMP.

TESTE DE REPOUSO

Neste teste, a criança foi orientada a permanecer em repouso, com os lábios cerrados suavemente e sem contato dentário, durante todo o período de tempo do registro eletromiográfico. Para a realização deste teste, foi dado um comando verbal “relaxe e não se movimente.”

TESTE DE CONTRAÇÃO VOLUNTÁRIA MÁXIMA

Neste teste, a criança manteve o máximo apertamento dos dentes durante o todo o período do registro eletromiográfico. O comando verbal para este teste foi “Força, força, segura, segura...”

TESTE DE ISOTONIA ou MASTIGAÇÃO

Neste teste, a criança realizou movimentos mastigatórios no lado direito, no lado esquerdo. O comando verbal neste teste será “Mastigue, mastigue...”, sendo que o ritmo dos movimentos será controlado por um metrônomo com frequência de batimento igual a 1 Hz.

Para o teste de mastigação foi utilizado “Parafilm”, que é considerado o material com menor valor de variabilidade nos registros do eletromiograma (BIASOTO,2000).

MATERIAIS

- Eletrodos de superfície ativos diferenciais simples (Lynx Eletronics Ltda.),
- Adesivos para eletrodos – Stampa , São Paulo,
- Eletrodo de referência,
- Computador Pentium III Intel 650MHz, com HD de 10 GB, memória RAM de 128 MB,
- Eletromiógrafo de 12 canais sendo 8 para eletrodos ativos/passivos e 4 canais de apoio, e Software para apresentação simultânea de todas as coletas adquiridas e janelamento dos sinais, além da realização do processamento do sinal mioelétrico - Myosystem (Fabricante Prosecon Ltda. – Uberlândia/MG.),
- Parafilme M (American National Can TM Chicago, IL. 60641)

O eletromiógrafo utilizado possui ganho variável de 1 a 10.000 para cada canal; placa para conversão analógica/digital de 330 KHz, frequência de amostragem de 4KHz para cada canal. Além do processamento do sinal eletromiográfico, o software de apresentação das coletas mostra os resultados calculados dos dados estatísticos básicos como cálculo do RMS, valores mínimos, médios e máximos, e desvio padrão, e cálculos da envoltória linear da amplitude do sinal eletromiográfico, da densidade espectral de potência e da frequência mediana do sinal, além de permitir a filtragem digital do sinal por filtro tipo *Butterwoth* - Myosystem (Fabricante Prosecon Ltda. – Uberlândia/MG.);

RESULTADOS

Os resultados finais foram apresentados com os dados obtidos de 15 voluntários, avaliados a partir da média dos valores obtidos em três repetições da situação de repouso mandibular, mastigação habitual e contração voluntária máxima de elevação da mandíbula de cada voluntário. A partir desses resultados pode-se obter a média do total do grupo (n=15) para cada situação estudada (Tabelas 01, 02 e 03) e figuras de 01 a 08.

Tabela 01. Valores médios de RMS e Frequência Mediana (Hz) durante o repouso mandibular (n=13).

Músculo	RMS(μV)	Frequência Mediana (Hz)
Masseter Direito	2,80	113,69
Masseter esquerdo	3,03	124,53
Média	2,91	119,11

Tabela 02. Valores médios de RMS e Frequência Mediana (Hz) durante a mastigação habitual (n=13).

Músculo	RMS(μV)	Frequência Mediana (Hz)
Masseter Direito	69,71	153,48
Masseter esquerdo	65,11	170,30
Média	67,41	161,89

Tabela 03. Valores médios de RMS e Frequência Mediana (Hz) durante a contração voluntária máxima de elevação da mandíbula (n=13).

Músculo	RMS(μV)	Frequência Mediana (Hz)
Masseter Direito	110,27	171,77
Masseter esquerdo	116,36	177,98
Média	113,32	174,88

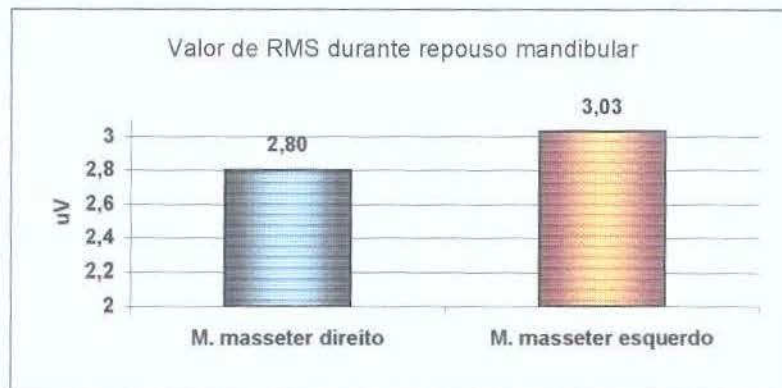


Figura 01- Valores médios de RMS (μ V) durante o repouso mandibular

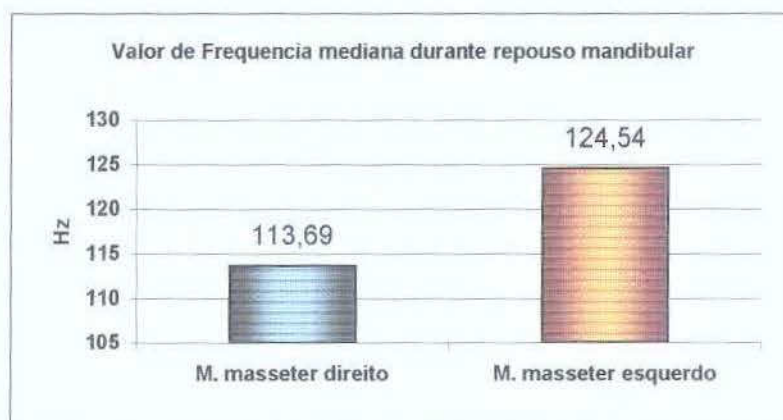


Figura 02- Valores médios de frequência mediana (Hz) durante o repouso mandibular

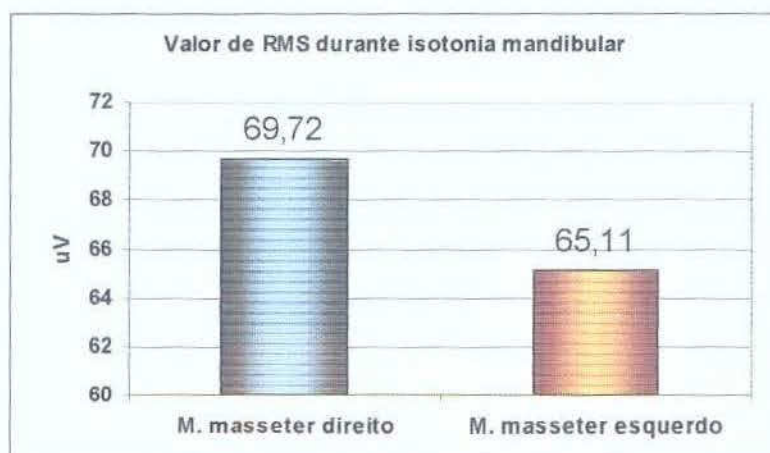


Figura 03- Valores médios de RMS (μ V) durante mastigação habitual (isotônia mandibular)

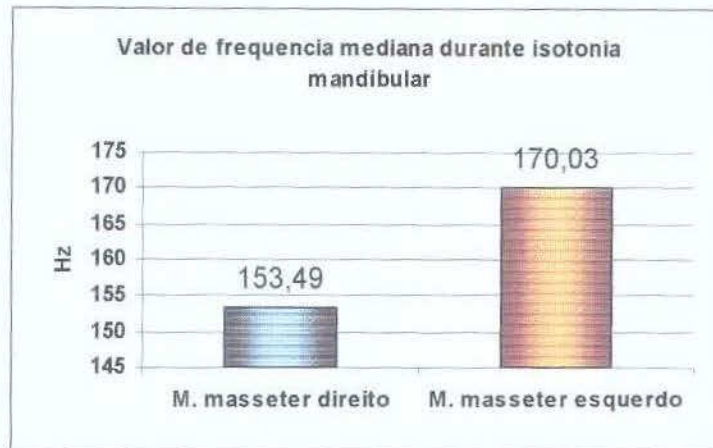


Figura 04- Valores médios de Frequência mediana (Hz) durante mastigação habitual (isotônia mandibular)

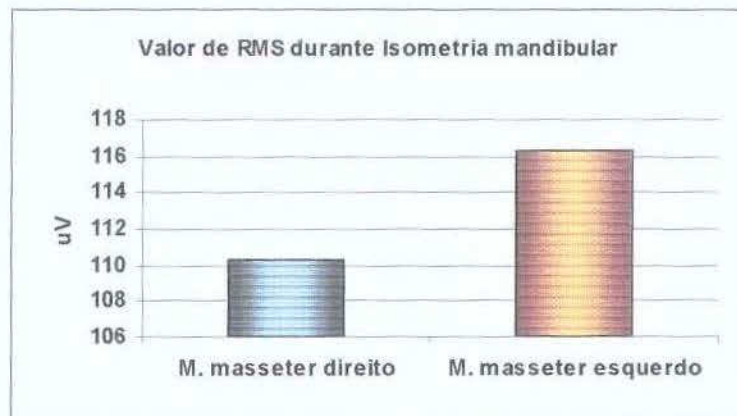


Figura 05- Valores médios de RMS (μ V) durante a contração voluntária máxima de elevação da mandíbula

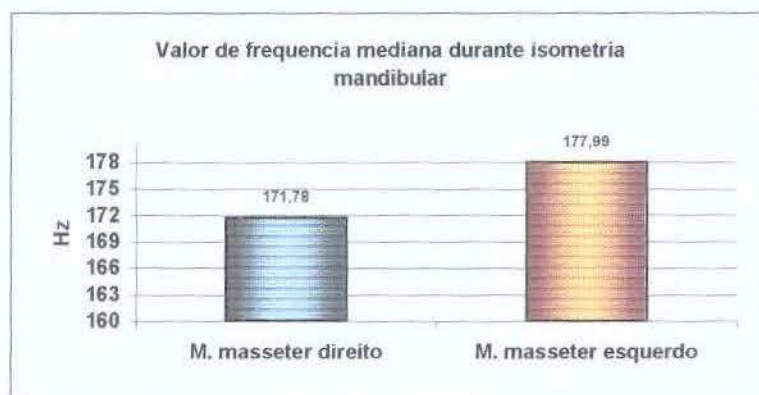


Figura 06- Valores médios de frequência mediana (Hz) durante a contração voluntária máxima de elevação da mandíbula.

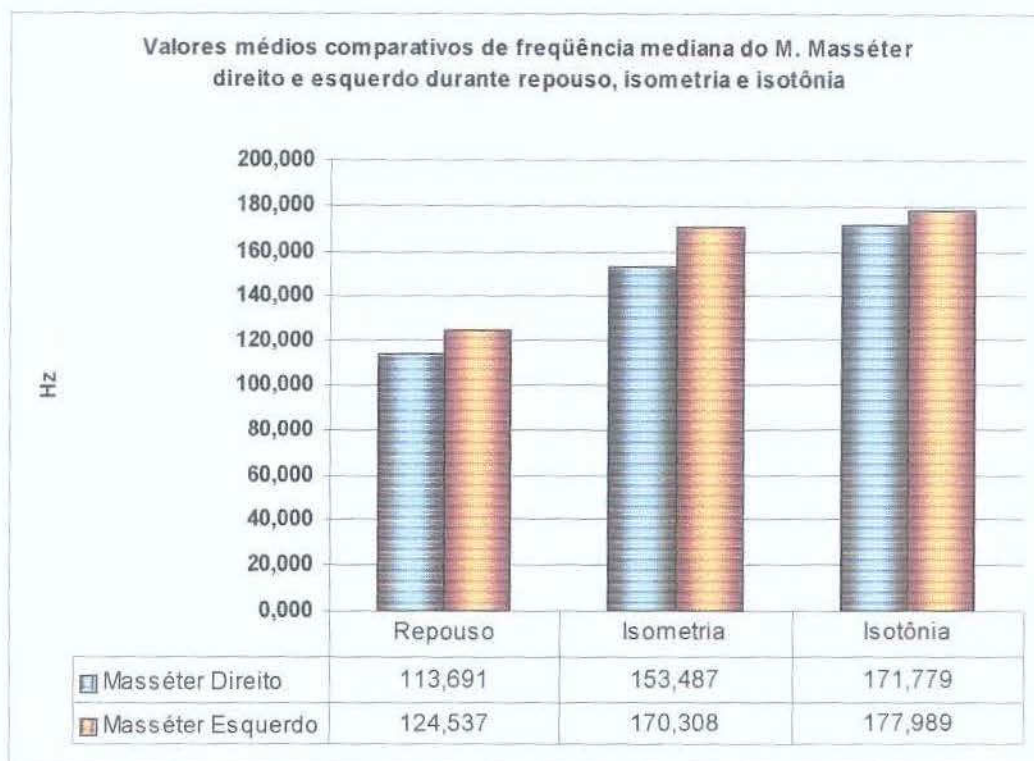


Figura 07- Valores médios comparativos de frequência mediana do m. masseter durante repouso, máxima contração voluntária e mastigação habitual.

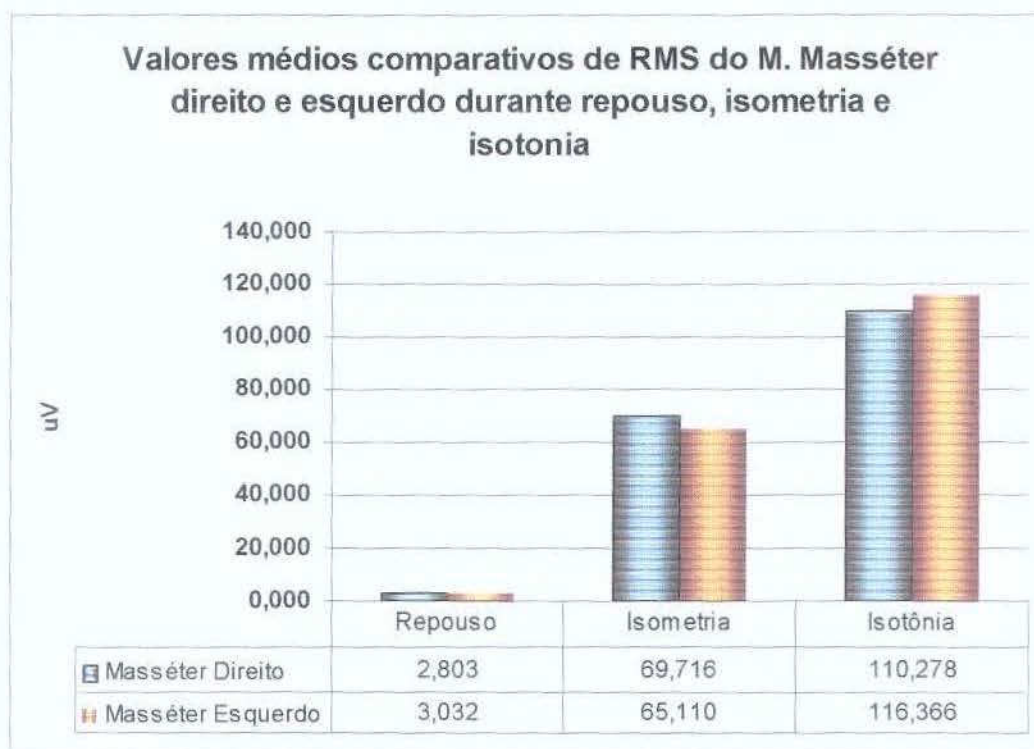


Figura 08- Valores médios comparativos de RMS (μ V) do m. masseter durante repouso, máxima contração voluntária e mastigação habitual.

DISCUSSÃO

A atividade elétrica dos músculos mastigatórios em crianças está diretamente relacionada aos seus hábitos mastigatórios e sua conformação óssea. Recém-nascidos apresentam o corpo mandibular com altura baixa, ângulo goníaco obtuso e ramos mandibulares curtos e largos (FIGUN & GARINO, 1994). Basicamente realizaram se apenas movimentos de sucção e de deglutição, para a amamentação. Registros eletromiográficos mostram uma maior atividade do músculo bucinador e uma mínima atividade dos músculos elevadores da mandíbula durante a deglutição nessa fase. O músculo masseter apresenta-se pouco desenvolvido. Já em adultos, o movimento de deglutição exige fortes contrações do músculo temporal.

Os movimentos de mastigação dos neonatos são irregulares e precariamente coordenados, como os que ocorrem nos primeiros estágios de qualquer atividade motora. À medida que a dentição decídua se completa, o ciclo mastigatório torna-se mais estável, usando mais eficientemente o padrão oclusal individual de intercuspidação (MOYERS, 1984).

Os trabalhos existentes na literatura mostram divergências quanto à apresentação dos dados eletromiográficos. Nos trabalhos de YUEN, HWANG & POON (1989) e de TAKARADA et al. (1990), os dados de EMG são apresentados através da FREQUÊNCIA MÉDIA ou MPF (Mean Power Frequency), cuja unidade é Hertz. Isto é, os músculos foram avaliados quanto à frequência de ativação das fibras musculares. Já o trabalho de PANCHERS (1980) os músculos foram avaliados pela EMG integrada que relaciona o número de fibras motoras ativas com a frequência de suas excitações. Trabalhos como o de BAKER, WASTELL & DUXBUTY (1984) analisam os dados de EMG pela MPF e pelo RMS. O RMS fornece uma média da amplitude da ativação elétrica das fibras musculares, dado em μV . O presente estudo analisou a EMG pela frequência mediana e RMS, que segundo BASMAJIAN & DELUCA é o valor que melhor expressa o sinal eletromiográfico.

Esse estudo analisou a fase de dentição mista, que se inicia aproximadamente aos 6,5 anos com a erupção do primeiro molar permanente e finaliza-se com a erupção do segundo molar permanente por volta dos 12 anos de idade. (MOYERS, 1991)

As médias dos dados obtidos nesse estudo durante o repouso mandibular, correspondente a faixa etária de 06 a 11 anos, foram: 113,691 Hz e 2,803 μV para o músculo masseter direito; e, 124,537 Hz e 3,032 μV para o músculo masseter esquerdo.(Tabela 01)

As médias dos dados obtidos nesse estudo durante o a mastigação habitual, correspondente a faixa etária de 06 a 11 anos, foram: 153,487 Hz e 69,716 μ V para o músculo masseter direito; e, 170,308 Hz e 65,110 μ V para o músculo masseter esquerdo.(Tabela 02)

As médias dos dados obtidos nesse estudo durante a máxima contração voluntária, correspondentes a faixa etária de 06 a 11 anos, foram: 171,779 Hz e 110,278 μ V para o músculo masseter direito; e, 177,989 Hz e 116,366 μ V para o músculo masseter esquerdo.(Tabela 03)

O músculo masseter parece ser o músculo que apresenta mais atividade eletromiográfica durante as fases da dentição mista (OGURA, HORIKAWA & OHNO, 1987) e na dentição permanente (PANCHERZ, 1980).

De acordo com MOYERS (1984), a fase de dentição mista é caracterizada pela presença de várias interferências oclusais que fazem com que os músculos aprendam repentinamente novos padrões de fechamento mandibular, com a finalidade de evita-las. Para ele, nessa época, os músculos geralmente adotam posições oclusais que não coincidem com a oclusão ideal. Essas posições oclusais, em geral, são denominadas "adquiridas" ou "cêntricas de acomodação".Esse pode ser um dos motivos da diferença das atividades elétricas encontradas para os músculos masseteres direito e esquerdo no presente estudo.

Ainda de acordo com MOYERS (1984), existe um crescimento das arcadas dentárias a fim de assegurar espaço necessário à implantação de todos os dentes permanentes. Durante a transição das dentaduras decídua para a permanente, elas ficam sujeitas às ações ambientais determinando e sujeitando a oclusão a uma adaptação funcional. Essa adaptação pode então gerar alterações morfológicas no músculo masseter justificando-se, assim, a diferença entre o potencial elétrico desse músculo observado nesse estudo entre os lados direito e esquerdo.

A maioria dos trabalhos presentes na literatura tais como BÉRZIN (1995), VITTI & BASMAJIAN (1975), RUGH & DRAGO (1981), FERRARIO (1993) relatam que a atividade elétrica dos músculos da mastigação em estado de repouso é mínima ou ausente. Os resultados desta pesquisa concordam com esses autores, visto que a atividade eletromiográfica encontradas no estado de repouso mandibular dos músculos masseter direito e esquerdo também apresentou baixos valores de RMS.

HUMSI et al (1989); NAIJE, MCCARROL & WEIJS (1989); FERRARIO et al (1993); ABEKURA et al (1995) A, B, afirmam que a eletromiografia é uma das ferramentas de avaliação da simetria funcional do complexo craniofacial. Pode-se inferir, neste estudo, que essa assimetria está presente nos voluntários avaliados devido a diferença de RMS e Frequência Mediana encontradas nos músculos masseteres direito e esquerdo.

Segundo PICOSSE (1979) a movimentação da mandíbula está relacionada ao padrão oclusal, a forma da ATM e as superfícies oclusais dos dentes. Essa relação se deve provavelmente pela ação seletiva dos músculos mastigatórios de acordo com esses fatores. A diferença de atividade elétrica encontrada nesse estudo entre os músculos masseteres direito e esquerdo pode ser devido tanto ao fato de que durante a fase de dentição mista, os contatos oclusais estão em transição entre a dentição decídua e a permanente e a ATM não está completamente desenvolvida, promovendo uma assimetria de forças geradas entre os lados direito e esquerdo.

FERRARIO et al (1993) avaliando eletrograficamente jovens com oclusão normal encontrou valores de RMS do músculo masseter de 1,4 μV na posição de repouso e entre 156,8 e 216,2 μV na contração máxima desse músculo. Nesse estudo os valores encontrados foram: 2,917 μV para o repouso e 113,322 μV para a máxima contração. Analisando-se esses resultados, se observa uma diferença entre os valores encontrados nessas pesquisas. No entanto, não se pode comparar esses resultados com o presente trabalho já que FERRARIO et al (1993) não cita a idade dos voluntários estudados.

PANCHERZ (1980) estudou a atividade elétrica do músculo masseter em crianças com oclusão dentária normal e encontrou como resultado 631 μV para contração máxima e 460 μV durante a mastigação. Enquanto que o presente estudo encontrou 113,322 μV para a contração máxima e valores entre 67,413 μV para a mastigação. Como pode ser notada, a diferença entre os resultados encontrados por essas pesquisas foi discrepante. Essa discrepância provavelmente foi devido aos eletrodos utilizados nas pesquisas. PANCHERZ realizou coletas com eletrodo bipolar passivos, diferente desta pesquisa que utilizou eletrodos ativos e de formato diferente.

YUEN, S.W.H, HAWANG, J.C.C., POON, P.W.F. (1989) estudaram a atividade elétrica do músculo masseter em crianças e obtiveram valores entre 192,41 e 204,88Hz para o músculo masseter direito durante a máxima contração e, entre, 190,97 e 202,41Hz para o músculo masseter esquerdo durante a máxima contração. No presente estudo para o masseter direito durante a máxima contração encontrou-se 171,779 Hz e para o músculo masseter esquerdo durante a contração máxima o valor encontrado foi 177,989 Hz, observa-se , então, que enquanto na pesquisa de 1989 o valor do músculo masseter direito foi maior do que o encontrado para o esquerdo, no presente estudo notou-se o contrário, sendo o músculo direito o de menor valor. A diferença entre esses estudos provavelmente é devido ao fato de os eletrodos utilizados nessas pesquisas terem sido diferentes, bem como os voluntários serem chineses, com forma de crânio e alimentação provavelmente diferentes.

CONCLUSÕES

1. No repouso mandibular o valor de RMS (μ V) foi maior para o músculo masseter esquerdo do que o direito;
2. No repouso mandibular o valor de Frequência Mediana (Hz) foi maior para o músculo masseter esquerdo do que o direito;
3. Durante a mastigação (isometria) o valor de RMS (μ V) foi menor para o músculo masseter esquerdo do que o direito;
4. Durante a mastigação (isometria) o valor de Frequência Mediana (Hz) foi maior para o músculo masseter esquerdo do que o direito;
5. Durante a máxima contração voluntária (isotonia) o valor de RMS (μ V) foi maior para o músculo masseter esquerdo do que o direito;
6. Durante a máxima contração voluntária (isotonia) o valor de Frequência Mediana (Hz) foi maior para o músculo masseter esquerdo do que o direito;

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABEKURA; Asymmetry of masticatory muscle activity during intercuspidal maximal clenching in healthy subjects and subjects with stomatognathic dysfunction syndrome; J. Oral Rehab.; Sep, 22(9), 1995;
- BAKER, G.R., WASTELL, D.G., DUXBUTY, ^aJ.; Measurement of Mean Power Frequency in Masseter and Anterior Temporalis Muscles; J Dent Res, v.63, n.4, p.493, 1984.
- BASMAJIAN, J.V.; Muscles alive; their function revealed by electromyography; Baltimore 5^a ed.; Wilkins & Wilkins, 1985.
- BELSER, U. C., HANNAN, ^aG.; The contribution of deep fiber of the masseter muscle to selected tooth-clenching and chewing tasks, J prosthet Dent, v.56, n.5, p.629-635, 1986.
- BÉRZIN, F.; Eletromyographic analysis of the sternohyoid muscle and anterior belly of the digastric muscle in jaw movements; J. Oral Reab.; Jul, 22(1), 1995;
- BIASOTTO, D.A. Estudo eletromiográfico dos músculos do sistema estomatognático durante a mastigação de diferentes materiais. Piracicaba; Faculdade de Odontologia de Piracicaba, UNICAMP, 2000, 134p. Dissertação (Mestrado) Universidade Estadual de Campinas.
- BURDETTE, B.H., GALE, E.N.; Reability of Surface Electromyography of masseteric and anterior temporal areas; Arch Oral Biol, v. 35, n.9, p.747-751, 1990.
- CUNHA, F.L., PACINI, P.C., BERZIN, F; Análise espectral (EMG) dos músculos masseter e temporal anterior, em indivíduos normais, In: Congresso interno de iniciação científica; IV, 1996, Campinas-SP, Caderno de resumos Campinas: UNICAMP, 1996 p. 19.
- FERRARIO, V.T. et al; Eletromyography activity of human masticatory muscles in normal young people. Statistical evaluation of reference value for clinical applications; J Oral Reab, v.20, n.3, p. 271-280, 1993.
- FERRARIO, SFORZA, COLOMBO & CIUSA; An electromyographic investigation of masticatory muscles symmetry in normo-occlusion subjects; Journal of Oral Rehabilitation, 27(1): 33-40, 2000.
- FIGUN & GARINO; Anatomia Odontológica Funcional e aplicada; 3^a edição, 1994; São Paulo;
- HIROSHI M. UEDA, KEISUKE MIYAMOTO, MD SAIFUDDIN, YASUO ISHIZUKA & KAZUO TANNE; Masticatory muscle activity in children and adults with different facial types; American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics; 118 (1): 63-68; 2000.
- HUMSI, A.N.K., NAEIJE, M., HIPPE, J.A. & HANSON, T.L.; The immediate effects of a stabilization splint on the muscular symmetry in the masseter and anterior temporal muscles of patients with a craniomandibular disorder; Journal of Prosthetic Dentistry, 1989.
- KAYUKAWA, H.; Malocclusion and masticatory muscle activity: A comparison of four types of malocclusion. J Clin Pediatr Dent, v.16, n.3, p. 163-177, 1992.
- KUMAI, T.; Difference in chewing patterns between involved and opposite sides in patients with unilateral temporomandibular joint and myofacial pain dysfunction; Arch oral Biol, v.38, n.6, p.467-478, 1993.
- JONJOT; Mandibular rest position; Rev. Odontostomatol. Med. Fr; 28 (3), 1970;
- MAJOR, M. ASH, JR; Anatomia, Fisiologia e Oclusão dental; 6^a edição; 1987; São Paulo;
- MASAGO, et al; Correlation between facial patterns and function of the masticatory muscles in girls and women; The Bulletin of Tokyo Dental College; 43 (5): 51-59; 2002;
- MOYERS, R.E.; Ortodontia, 3^a edição; Rio de Janeiro; Editora Guanabara Koogan, 1984.

_____. Ortodontia; 4ª edição; Rio de Janeiro; Editora Guanabara Koogan; 1991.

NAIJE, M., McCARROL, R.S., WEIJS, W. ^a; Electromyographic activity of the human masticatory muscles during submaximal cleching in the inter- cuspal position; J Oral Rehab, v.16, p.63-70, 1989.

OGURA, T., HORIKAWA, S., OHNO, G.; Masticatory muscles action in children with Hellman's dental stages IIA to IIIC; J Pedo, v.12, n.7, p.13-34, 1987.

PANCHERZ, H.; Temporal and Masseter Muscle activity in chindren and adults with normal occlusion; Acta Odontol Scand; v.38, n.6, p.343-348, 1980.

PICOSSE; Anatomia Dentária; 3ª edição; 1979; São Paulo;

PROVOST, W.A & TOWLE, H.J.; Determination of physiologic rest position by electronic measurement; J. Prosthet. Dent.; Apr, 27(4), 1972;

ROCABADO, M. Cabeza y Cuello – tratamiento articular; Intermedica editorial; Buenos Aires, 1979.

RUGH, J.D. & DRAGO, C.J.; Vertical dimension: A study of clinical rest position and jaw muscle activity; Journal of Prosthetic Dentistry, 1981.

SAYEEDA A. RASHEED, NEETA T. PRABHU, A. K. MUNSHI; Eletromyographic and ultrasonografic observations of masseter and anterior temporalis muscles in children; Journal of Clinical Pediatric dentistry; 20(2): 127-32; 1996

SGOBBI de FARIA, C.R. & BÉRZIN, F. (1998); Eletromyographic study of the temporal, masseter and suprahyoid muscles in the mandibular rest position; Journal of Oral Reab.; 25 (10): 776-80;

SICHER & DuBRUL; Anatomia Oral; 8ª edição; 1991; São Paulo.

TAKARADA, T. ET AL.; Frequency Analyses of EMG Power Spectra of Anterior Temporal and Masseter Muscles in Children and Adults; Dent Jpn, v.27, n.1, p.119-125, 1190.

VISSER, A., McCARROL, R.S., NAEIJE, M.; Masticatory muscle activity in different jaw relations during submaximal clenching efforts; J Dent Res; v.71, n.2, p. 372-379, 1992.

WOOD, W.W.; A review of masticatory muscle function; J Prosthet Dent, v.57, n.2, p.222-232, 1987.

YUEN, S. W. H., HWANG, J.C.C., POON,P.W.F.; EMG power spectrum patterns of anterior temporal and masseter muscles in children and adults; J Dent Res, v.68, n.5, p.800-804, 1989.