

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DISTÚRBIOS DA
COMUNICAÇÃO HUMANA**

**EFEITO DO EXERCITADOR FACIAL EM CRIANÇAS
RESPIRADORAS ORAIS: AVALIAÇÃO
ELETROMIOGRÁFICA**

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

Clarissa Flores Oliveira Krob

**Santa Maria, RS, Brasil
2008**

**EFEITO DO EXERCITADOR FACIAL EM CRIANÇAS
RESPIRADORAS ORAIS: AVALIAÇÃO
ELETROMIOGRÁFICA**

por

Clarissa Flores Oliveira Krob

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Distúrbios da Comunicação Humana, Área de Concentração Audição e Linguagem, da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS), como requisito parcial para obtenção do grau de **Mestre em Distúrbios da Comunicação Humana**

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Ana Maria Toniolo da Silva
Co-orientadora: Prof^a. Dr^a. Eliane Castilhos Rodrigues Corrêa

Santa Maria, RS, Brasil

2008

**Universidade Federal de Santa Maria
Centro de Ciências da Saúde
Programa de Pós-Graduação em Distúrbios da
Comunicação Humana**

A Comissão Examinadora, abaixo assinada,
aprova a Dissertação de Mestrado

**EFEITO DO EXERCITADOR FACIAL EM CRIANÇAS
RESPIRADORAS ORAIS: AVALIAÇÃO ELETROMIOGRÁFICA**

Elaborada por
Clarissa Flores Oliveira Krob

como requisito parcial para obtenção do grau de
Mestre em Distúrbios da Comunicação Humana

COMISSÃO EXAMINADORA:

Ana Maria Toniolo da Silva, Prof^a. Dr^a. (UFSM)
(Presidente/Orientador)

Kelly Cristina Alves Silverio, Prof^a. Dr^a. (UTP)
(Membro)

Carolina Lisbôa Mezzomo, Prof^a. Dr^a. (UFSM)
(Membro)

Santa Maria, 18 de julho de 2008.

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho às pessoas que amo, que torceram pelas minhas conquistas e estiveram sempre ao meu lado.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por minha vida e por tudo o que tem me proporcionado até hoje.

À minha família, meus pilares. Aos meus pais, Oliver e Fátima, pelo constante incentivo e por todas as oportunidades de crescimento que me foram proporcionadas. À minha irmã e companheira, Carina, que sempre me estimulou a buscar mais e a fazer melhor. Sem vocês ao meu lado não sei se teria conseguido chegar até aqui. Obrigada pelo estímulo constante, pelo apoio, pela compreensão nos tantos momentos em que precisei ausentar-me. Vocês também são responsáveis por esta conquista. Amo muito vocês.

Ao meu esposo Rafael, que escutava minhas angústias e inseguranças, nunca me deixando esmorecer; e que esteve ao meu lado nos momentos mais difíceis. Obrigada pelo teu amor, por acreditar em mim, por fazer parte da minha vida. Te amo.

À professora Ana Maria Toniolo da Silva, minha orientadora, que me inspirou a realizar este trabalho. Muito obrigada pela sabedoria, pelo incentivo, pela paciência, pelo apoio, por acreditar em meus planos, pelas palavras amigas... Obrigada por tudo!

À professora Eliane Corrêa, minha co-orientadora, que se fez presente para sanar as dúvidas sobre eletromiografia e também para dar o seu apoio e colaboração. Muito obrigada!

Agradeço às crianças que participaram deste estudo e a seus pais, pela ajuda, empenho e carinho.

À Universidade Federal de Santa Maria, em especial ao Programa de Pós-Graduação em Distúrbios da Comunicação Humana, por disponibilizarem aprimoramento de qualidade no interior do Estado.

À professora Carolina Lisboa Mezzomo, da qual tive a grata oportunidade de ser aluna e que hoje me alegra ao aceitar o pedido de participar desta Banca.

À professora Kelly Cristina Alves Silvério, que se dispôs a colaborar com este trabalho e fazer parte da Banca.

Aos otorrinolaringologistas Maria José e Pedro Coser pela disponibilidade em colaborar com este trabalho.

À professora Luciane Jacobi, pelo auxílio no tratamento estatístico dos dados.

Às colegas de Laboratório de Motricidade Orofacial, em especial à Flávia Almeida, pela sua compreensão, apoio e amizade.

Às colegas de mestrado, em especial à Angela Busanello, por seu “dedinho mágico”, seu apoio e disponibilidade, suas críticas construtivas, seu exemplo, enfim. Muito obrigada amiga.

Às funcionárias Loeci, Edina, Vera, Valéria, Jô, Adriana e ao Celito; que com presteza e também paciência, estiveram ao meu lado nesse período.

*“Nossas dúvidas são traidoras
e nos fazem perder o bem que poderíamos conquistar
se não fosse o medo de tentar”*

William Shakespeare

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figuras do Artigo de pesquisa – “Atividade elétrica do músculo bucinador antes e após o uso do exercitador facial em crianças respiradoras orais”:

FIGURA 1 – Exercitador Facial Pró-Fono.....	36
FIGURA 2 – Gráfico representativo das médias e amplitudes do músculo bucinador direito nas avaliações inicial (T0), aos 10 dias de tratamento (T1) e aos 40 dias de uso do Exercitador Facial (T2).....	38

Figuras do Artigo de pesquisa – “Exercitador Facial: efeito na atividade elétrica muscular na mastigação habitual de crianças respiradoras orais”:

FIGURA 1 – Eletromiógrafo (A), conexão para oito canais (B), pré-amplificadores ativos (C), eletrodos duplos de superfície (D).....	52
FIGURA 2 – Exercitador Facial Pró-Fono.....	54

LISTA DE TABELAS

Tabelas contidas no Artigo de pesquisa – “Atividade elétrica do músculo bucinador antes e após o uso do exercitador facial em crianças respiradoras orais”:

TABELA 1 – Médias e desvio padrão dos valores das atividades elétricas normalizadas (%) durante o repouso nos músculos bucinadores iniciais (T0), após 10 dias (T1) e após 40 dias (T2) de uso do Exercitador Facial.....	38
TABELA 2 – Médias e desvio padrão dos valores das atividades elétricas normalizadas (%) durante o sopro nos músculos bucinadores pré(T0), durante(T1) e após(T2) o uso do Exercitador Facial.....	39

Tabelas contidas no Artigo de pesquisa – “Exercitador Facial: efeito na atividade elétrica muscular na mastigação habitual de crianças respiradoras orais”:

TABELA 1 – Médias e desvios padrão dos valores das atividades elétricas normalizadas (%) durante a mastigação habitual nos músculos temporais, bucinadores e masseteres no GE pré(T0), durante(T1) e após(T2) o uso do Exercitador Facial.....	56
TABELA 2 – Médias e desvio padrão dos valores das atividades elétricas normalizadas (%) durante a mastigação habitual nos	

músculos temporais, bucinadores e masseteres no GC e no GE previamente ao uso do Exercitador Facial.....	57
TABELA 3 – Médias e desvio padrão dos valores das atividades elétricas normalizadas (%) durante a mastigação habitual nos músculos temporais, bucinadores e masseteres no GC e no GE após 10 dias de uso do Exercitador Facial (T1).....	58
TABELA 4 – Médias e desvio padrão dos valores das atividades elétricas normalizadas (%) durante a mastigação habitual nos músculos temporais, bucinadores e masseteres no GC e no GE após 40 dias de uso do Exercitador Facial (T2).....	59

LISTA DE REDUÇÕES

- A/D** – Conversor analógico/digital
- Ag/AgCl** – Eletrodos Prata/Cloridato de Prata
- Buc D** – Músculo Bucinador Direito
- Buc E** – Músculo Bucinador Esquerdo
- CEP** – Comitê em Ética e Pesquisa
- CVM** – Contração Voluntária Máxima
- EF** – Exercitador Facial
- EMG** – Eletromiografia
- GC** – Grupo Controle
- GE** – Grupo Estudo
- Hz** - Hertz
- Mas D** – Músculo Masseter Direito
- Mas E** – Músculo Masseter Esquerdo
- RMS** – Root Mean Square – Raiz Quadrada Média
- RO** – Respiração Oral
- RN** – Respiração Nasal
- SAF** – Serviço de Atendimento Fonoaudiológico
- SE** – Sistema Estomatognático
- Temp D** – Músculo Temporal Anterior Direito
- Temp E** – Músculo Temporal Anterior Esquerdo
- T0** – Tempo zero: avaliação inicial
- T1** – Tempo um: avaliação parcial
- T2** – Tempo dois: avaliação final
- UFSM** – Universidade Federal de Santa Maria
- μV** - Microvolts

ANEXO

ANEXO A - Autorização Comitê de Ética em Pesquisa	75
---	----

LISTA DE APÊNDICES

APÊNDICE A – Termo de Autorização Institucional.....	76
APÊNDICE B – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.....	79
APÊNDICE C – Protocolo de Anamnese.....	81
APÊNDICE D – Protocolo de Avaliação do Sistema Estomatognático.....	84
APÊNDICE E – Protocolo de Avaliação Ortodôntica.....	88
APÊNDICE F – Protocolo de Avaliação Otorrinolaringológica.....	89
APÊNDICE G – Protocolo de Terapia com Exercitador Facial.....	90

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	17
2 REVISÃO DE LITERATURA.....	20
3 ARTIGO DE PESQUISA – ATIVIDADE ELÉTRICA DO MÚSCULO BUCINADOR ANTES E APÓS O USO DO EXERCITADOR FACIAL EM CRIANÇAS RESPIRADORAS ORAIS.....	29
3.1 Resumo.....	29
3.2 Summary.....	30
3.3 Introdução.....	31
3.4 Material e Método.....	32
3.5 Resultados.....	37
3.6 Discussão.....	39
3.7 Referências Bibliográficas.....	43
4 ARTIGO DE PESQUISA – EXERCITADOR FACIAL: EFEITO NA ATIVIDADE ELÉTRICA MUSCULAR NA MASTIGAÇÃO HABITUAL DE CRIANÇAS RESPIRADORAS ORAIS.....	46
4.1 Resumo.....	46
4.2 Summary.....	47
4.3 Introdução.....	48
4.4 Material e Método.....	50

4.5 Resultados.....	56
4.6 Discussão.....	59
4.7 Referências Bibliográficas.....	64
5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	68
ANEXO	75
ANEXO A – Autorização Comitê de Ética em Pesquisa.....	75
APÊNDICES	76
APÊNDICE A – Termo de Autorização Institucional.....	76
APÊNDICE B – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.....	79
APÊNDICE C – Protocolo de Anamnese.....	81
APÊNDICE D – Protocolo de Avaliação do Sistema Estomatognático.....	84
APÊNDICE E – Protocolo de Avaliação Ortodôntica.....	88
APÊNDICE F – Protocolo de Avaliação Otorrinolaringológica.....	89
APÊNDICE G – Protocolo de Terapia com Exercitador Facial.....	90

1 INTRODUÇÃO

A influência da função respiratória no desenvolvimento das estruturas orofaciais e no adequado desempenho das funções do sistema estomatognático (SE) tem sido amplamente discutida no meio científico.

Sabe-se que a respiração oral (RO) crônica é responsável por um conjunto de alterações posturais e esqueléticas. Köhler, Köhler & Köhler (1995) citaram que a obstrução das vias aéreas superiores gera uma resposta neuromuscular que se instala e que faz o indivíduo respirar pela cavidade oral para garantir a sobrevivência, gerando efeitos colaterais nocivos. De acordo com os autores, a adaptação postural a essa situação de desequilíbrio gera modificações ósteo-esqueléticas da face durante a fase de crescimento e desenvolvimento do indivíduo.

Pode-se destacar o posicionamento inferiorizado da mandíbula e da língua para facilitar a passagem de ar, interposição de língua entre as arcadas, hipertensão de músculo mental e músculo orbicular da boca, lábios entreabertos, ressecados e hipotensos. Observa-se ainda: condução a um padrão de crescimento facial vertical, arco maxilar atrésico (palato ogival) e retração mandibular, protrusão dentária superior e retrusão dentária inferior, apinhamento dentário e mordida aberta anterior, narinas estreitas, musculatura facial hipofuncionante, sialorréia e ronco noturno.

Dentre os principais fatores que predisõem a RO crônica podemos citar as alterações orgânicas ou estruturais - tais como hipertrofia de adenóides, hipertrofia e inflamação crônica de amígdalas, desvios de septo e alergias; bem como as alterações viciosas - causadas geralmente por hábitos de sucção e resfriados freqüentes.

Todos estes fatores conferem uma desarmonia às funções do SE. A terapia fonoaudiológica tem sido aplicada no intuito de melhorar a postura e as funções do mesmo e, conseqüentemente, a qualidade de vida dos sujeitos acometidos; juntamente com um trabalho em equipe que pode envolver profissionais médicos, cirurgiões-dentistas e fisioterapeutas.

Na clínica fonoaudiológica, a adequação da postura e do tônus muscular é trabalhada para que se obtenha um aprimoramento nos padrões de respiração, sucção, mastigação, deglutição, e fala; obtendo-se também um melhor resultado estético. Várias técnicas são usadas atualmente para adequar esses padrões.

Dentre elas, surgiram alguns instrumentos de terapia fonoaudiológica para a motricidade orofacial, como o Exercitador Facial Pró-Fono. Segundo Jardini (2007), este dispositivo objetiva fortalecer os músculos faciais, com ênfase para os músculos bucinadores.

As terapias muitas vezes demandam tempo considerável para a realização dos exercícios bem como para a obtenção dos resultados desejados, e algumas vezes são pouco satisfatórias. Além disso, há que se considerar a dificuldade em avaliar a real contribuição da terapia para a musculatura trabalhada sem um método objetivo de aferição para tal.

Para tanto, surgiu a eletromiografia (EMG) de superfície como método avaliativo.

Esta representa um meio de quantificar de maneira mais acurada as modificações sofridas pelos grupos musculares submetidos a diferentes estímulos e terapias na área de motricidade orofacial, permitindo uma maior fidedignidade dos resultados obtidos nas pesquisas.

Para Rahal & Pierotti (2004) a utilização da EMG em Fonoaudiologia é válida como auxiliar no diagnóstico e terapêutica em motricidade orofacial, nas alterações de respiração, deglutição, mastigação, fala e disfunções temporomandibulares. Por ser um método objetivo e quantificador, bem como não invasivo e indolor, torna-se mais fácil a obtenção de parâmetros para o diagnóstico.

Em função da carência de medidas objetivas descrevendo o comportamento da musculatura orofacial após técnicas terapêuticas e pelo fato de que grande parte das pesquisas são descritas subjetivamente é que realizamos o presente estudo.

Objetivou-se verificar o efeito da terapia com o Exercitador Facial Pró-Fono em crianças respiradoras orais viciosas; através de avaliação eletromiográfica.

Este trabalho é composto de quatro capítulos, sendo o primeiro a presente introdução geral e o segundo, a revisão de literatura pertinente ao caso.

O terceiro capítulo consiste em um artigo que visa analisar as modificações nos potenciais elétricos ocorridas após o uso do Exercitador Facial nos músculos bucinadores de crianças respiradoras orais viciosas.

O quarto capítulo consta de um artigo de pesquisa que busca descrever a atividade elétrica dos músculos temporais (fibras anteriores), masseteres e bucinadores durante a mastigação habitual em um grupo de crianças respiradoras

orais viciosas, pré e pós terapia rápida com Exercitador Facial. Além disso, busca compará-lo com um grupo de crianças respiradoras nasais.

Optou-se por utilizar o termo “respirador oral” em detrimento de “respirador bucal”, conforme recomendação do Comitê de Motricidade Orofacial (2007).

Os artigos serão submetidos a avaliação para publicação nas revistas *Brazilian Dental Journal* e *Journal of Oral Rehabilitation*, respectivamente.

2 REVISÃO DE LITERATURA

Neste capítulo serão abordados por meio de revisão da literatura sínteses de trabalhos e trechos de obras relacionados com o assunto desta pesquisa. Com a finalidade de facilitar a compreensão da leitura os assuntos serão abordados seguindo esta ordem de exposição: respiração nasal, respiração oral, aspectos anatômicos e fisiológicos, músculos temporais, masseteres e bucinadores, eletromiografia e Exercitador Facial.

Segundo Gonzales & Lopes (2000) a respiração nasal (RN) é imprescindível para um bom desenvolvimento das funções orofaciais e, conseqüentemente, um crescimento esquelético harmonioso.

Krakauer; Francesco; Marchezan, (2003) afirmam que desde que o bebê nasce até cerca de seis semanas a seis meses, sua respiração é exclusivamente nasal. O nariz é a via respiratória preferida, pois permite o aquecimento, umidificação e filtração do ar que chega aos pulmões, além de contribuir para o controle do fluxo de ar. A anatomia do bebê favorece esta respiração, pois a posição mais cranial do nariz associada a um tamanho relativo maior da língua, permite que a criança respire e consiga um mecanismo de sucção/ deglutição durante o aleitamento materno. A pressão do dorso da língua sobre o palato duro permite um vedamento da cavidade oral evitando que o ar passe para a via respiratória inferior e prevenindo engasgos. Toda esta estrutura dificulta a respiração pela boca.

Com o crescimento, há um posicionamento das estruturas hiolaríngeas mais caudalmente, e frente a uma obstrução nasal a criança maior consegue respirar pela boca.

Ferreira; Befi-Lopes; Limongi (2004) colocam que a entrada do ar pelo nariz, com oclusão labial, promove massagem nos tecidos moles, acarretando turbilhonamento. Os tecidos moles são contraídos e distendidos no ritmo da inspiração e expiração. Esse processo faz com que o terço médio da face cresça para frente e para baixo.

As autoras supracitadas consideram a hipertrofia do tecido adenoideano provavelmente a causa mais comum de obstrução nasofaríngea. A tonsila faríngea é

pequena no recém-nascido e acelera seu crescimento entre os três e cinco anos de idade. Nesse período sua velocidade de crescimento supera a da rinofaringe, levando ao preenchimento desta última. O quadro clínico compreende, além da obstrução nasal, hiponasalidade de fala, otite média serosa e problemas ortodônticos, que se traduzem no termo *fáscies adenoideanas*.

Felício (2004) refere que transporte da enzima oxigenotransferase é diminuído no respirador oral. Essa enzima transporta grande parte do oxigênio dos tecidos, fundamentalmente ao SNC. Com a diminuição dessa enzima, a nutrição muscular também fica comprometida, reduzindo o tônus muscular como um todo.

Linder-Aronson (1979) estudando a função respiratória e sua relação com o crescimento facial colocou que é necessária uma distinção entre a RO e a RN. O modo respiratório pode causar mudanças na dentição devido à influência muscular de língua, lábios e bochechas. O autor encontrou um posicionamento baixo de língua, atresia maxilar e aumento da altura facial anterior em respiradores orais. Em alguns casos, alterações como mandíbula retrognata, crescimento vertical, mordida aberta e mordida cruzada podem estar relacionadas com fatores ambientais crônicos, como a obstrução das vias aéreas. O tratamento ortodôntico de crianças com esse tipo de alterações deve permitir um espaço nasal para a respiração normal.

Viazis (1996) afirmou que quando a RO acontece no período de crescimento, o resultado pode ser o desenvolvimento da síndrome da face longa ou *fáscies adenoideanas*, caracterizada por um excesso de crescimento vertical, palato profundo, maxila atrésica, maior ângulo goníaco e incompetência labial, sendo necessário diagnóstico e tratamento precoces; evitando o agravamento da deformação com o crescimento.

Lopes Filho (1989) referiu que as grandes hipertrofias de amígdalas palatinas e vegetações adenóides causam sérios problemas de obstrução nasal. Segundo o autor, as crianças portadoras dessas hipertrofias exibem grande dificuldade respiratória e tendem a mostrar predominância da respiração oral sobre a nasal. Apresentam um aspecto facial típico denominado *fáscies adenoideanas* e costumam ter, como consequência: tórax pequeno, com afundamento esternal e tendência a aumento abdominal; ato de dormir com a boca aberta, babando no travesseiro e apresentando quadro de apnéia noturna; sono intermitente, fator que conduz a

pouca disposição física diurna, com falta de atenção e concentração para os estudos, inapetência e desenvolvimento estatural pequeno. Outras complicações são as otites médias de repetição, que acabam comprometendo ainda mais o já prejudicado estado geral da criança. A obstrução nasal na infância determina alterações sérias de crescimento da face, especialmente em sua dimensão vertical, devendo o quadro ser tratada e corrigida de forma precoce a fim de evitar futuras deformidades faciais.

Carvalho (1998) citou que quando o paciente substitui seu padrão correto de respiração, que é nasal, por um padrão de suplência oral ou misto, ocorre a Síndrome do Respirador Bucal. É comum o paciente não poder respirar livremente pelo nariz e realizar uma respiração mista: oral e nasal.

Proffit (1995) relatou que algumas más oclusões freqüentemente estão associadas à RO. A associação já tem sido percebida há vários anos, sendo descrita como "*fáscties adenoideanas*", que tem como características principais as estreitas dimensões de largura da face, a protrusão dos dentes e os lábios separados quando em repouso, muitas vezes em função da respiração oral. O mesmo autor, ao analisar os fatores primários envolvidos na determinação da posição dentária, referiu as pressões exercidas durante o repouso pelos lábios, língua e bochechas. A posição lingual desempenha um importante papel na determinação da oclusão dentária. As forças da língua atuam principalmente durante a deglutição e mastigação, sendo que a força de seus músculos representa um potencial de grande magnitude, tendo a capacidade de originar ou manter a má oclusão.

Ferraz (2001) apresentou a seguinte síndrome, realizando um estudo em 500 pacientes de uma clínica de doenças respiratórias:

1. Posturas anormais corporais e orofaciais;
2. Aumento das infecções próprias do aparelho respiratório
3. Estrutura facial alterada. A face torna-se marcadamente alongada.
4. Estreitamento da arcada superior, do palato e das narinas pelo desuso.
5. Lábio superior hipotenso, curto e elevado com alteração dada à pouca irrigação sanguínea.
6. Gengiva hipertrófica

7. Língua com postura anormal, deixando de exercer sua função modeladora do palato e também com sua tonicidade prejudicada.
8. Olfato prejudicado e frequentemente acompanhado pela diminuição gustativa e redução de apetite.
9. Hiperplasia dos tecidos linfóides ao redor da trompa de Eustáquio, podendo obstruí-la e contribuir para a perda auditiva.
10. Má oxigenação cerebral, ocasionando dificuldades de atenção e concentração e conseqüentemente, problemas de aprendizagem.

Atualmente foram adicionadas às características descritas: fala imprecisa com excesso de salivação e sigmatismo anterior ou lateral; disfonias freqüentes; transtornos da deglutição e mastigação ineficaz; relação molar classe II de Angle, overjet, mordida cruzada ou aberta (GONZALES & LOPES, 2000).

Felício (2004) afirma que as cadeias musculares orofaciais e corporais interrelacionam-se funcionalmente mediante sinergia neuromuscular. A postura crânio-cervical, em relação à postura corporal, tem ligação importante com a função respiratória e com as funções estomatognáticas. O corpo todo sempre gera adaptações, conforme a modificação de postura. A rotação posterior do crânio para favorecer a entrada do ar pela cavidade oral, minimiza os efeitos do ar na faringe; há um conseqüente aumento da cifose torácica com aproximação dos ombros e fechamento do tórax, alterando o ritmo respiratório. Na musculatura abdominal, com o aumento da cifose, a região lombar é também compensada pela anteriorização do abdome, com hiperlordose lombar e antero-versão da pelve, com compensação nos joelhos e nos apoios dos pés.

A autora afirma ainda que o ar, ao penetrar pela cavidade nasal, faz uma suave curvatura até atingir a nasofaringe que o aquece, umedece e filtra. Na respiração oral, a passagem do ar faz um ângulo de 90° até chegar à orofaringe, sem o turbilhonamento fisiológico. A cabeça sofre pequena inclinação para trás para suavizar esse ângulo com a mudança da postura craniocervical. Cintura escapular, cintura pélvica, joelhos e pés também assumem uma postura de compensação para manter o plano bipupilar na linha do horizonte paralelo ao solo, visando a manter o equilíbrio. É comum encontrar-se no respirador oral uma diminuição do tônus muscular no complexo orofacial e corporal, principalmente na cintura pélvica e no

abdome. Ocorre ainda alteração de idade óssea pela redução da fixação do cálcio e outros minerais dos ossos.

Marchesan (1998) sugere a seguinte divisão para classificar as alterações encontradas em respiradores orais: (1) alterações craniofaciais e dentárias; (2) alterações dos órgãos fonoarticulatórios; (3) alterações corporais; (4) alterações das funções orais; (5) outras alterações possíveis; às quais foram acrescentadas (6) alterações médicas e otorrinolaringológicas.

Raramente encontramos todas as alterações possíveis em um mesmo sujeito.

Alterações crânio-faciais e dentárias: incluem gengivite marginal ou hipertrófica com alteração de cor e freqüentes sangramentos; tendência à formação de cáries; alterações oclusais causadas pelo hipodesenvolvimento maxilomandibular; alteração no crescimento facial com predominância vertical; palato ogival/alto; dimensões faciais estreitadas; relação molar classe II de Angle, overjet, mordida cruzada uni ou bilateral e/ou aberta, mordida profunda, frequentemente protrusão dos incisivos superiores/ protrusão da pré-maxila; entre outros.

Alterações médicas e otorrinolaringológicas: narinas estreitas e/ou inclinadas; menor espaço da cavidade; desvio de septo; disfunções da tuba auditiva, aumento das amígdalas faríngeas e palatinas, rinite alérgica, entre outros.

Alterações dos órgãos fonoarticulatórios: hipofunção com alteração de tônus muscular dos lábios e bochechas; lábio inferior evertido ou interposto entre os dentes; diminuição no tônus facial; lábio superior curto ou retraído; entre outros.

Alterações corporais: deformidades torácicas; musculatura abdominal flácida e distendida; alteração na posição de cabeça e pescoço, com alteração compensatória da coluna vertebral, rotação anterior dos ombros, comprimindo o tórax; entre outros.

Alterações das funções orais: mastigação ineficiente; padrão mastigatório ineficiente; deglutição atípica; fala imprecisa com excesso de saliva; voz com hiper ou hiponasalidade ou rouca...

Outras possíveis alterações: palidez, magreza ou obesidade; halitose; alterações do sono entre outros.

Ferreira (1998) propôs que para avaliar se a RO é viciosa ou patológica (obstrução da cavidade nasal), deve-se solicitar ao paciente que mantenha um gole de água na boca, obrigando-o a respirar pelo nariz. Ressaltou a importância de um exame clínico com otorrinolaringologista ou foniatra para fornecer informações anátomo-funcionais do aparato respiratório que podem estar gerando a RO.

Padovan (1976) abordou a reeducação da respiração, mastigação, sucção, deglutição e fala. Objetivou reeducar estas funções neurovegetativas de maneira global. Considerou o treino da posição de repouso tão importante quanto o da deglutição.

O SE pode ser dividido em dois grandes grupos: - estruturas estáticas ou passivas (arcos osteodentários, maxila e mandíbula relacionados entre si e com outros ossos cranianos). - estruturas dinâmicas ou ativas: (mandíbula e hióide). Os músculos mastigatórios agem sobre a mandíbula; os músculos supra e infra-hióideos mantêm a posição cervical e cefálica adequadas para as funções estomatognáticas; os músculos faciais colaboram nas atividades estomatognáticas e os músculos linguais são parte fundamental de qualquer das funções orais (MARCHEZAN, 1993).

O músculo masseter é o mais potente responsável pela mastigação e fechamento da mandíbula. É um músculo largo, espesso e retangular que possui uma parte superficial originada nos dois terços anteriores do arco zigomático e que segue para baixo e para trás e se insere na metade inferior da superfície externa do ramo do ângulo da mandíbula. A porção profunda tem origem no terço posterior e na face interna do arco zigomático e segue para baixo e para frente, inserindo-se na metade superior do ramo da mandíbula e superior do processo coronóide (JARDINI, 2007).

Devido a sua situação superficial, é também o músculo mais evidente. Tende à hipertrofia quando usado indevidamente, como nos hábitos de cerrar ou ranger os dentes, podendo desenvolver parafunção oral – bruxismo (JARDINI, 2007; FEHRENBACH & HERRING, 1998).

O músculo temporal possui formato de leque e se situa na fossa temporal, superiormente ao arco zigomático. Possui como limite superior a linha temporal superior e insere-se no processo coronóide. Realiza elevação e retrusão da mandíbula; auxiliando na mastigação (FEHRENBACH & HERRING, 1998).

O músculo bucinador forma as paredes laterais da boca. Origina-se na região molar do processo alveolar da maxila e da mandíbula; posteriormente é contíguo com o músculo constritor superior da faringe e segue em direção ao ângulo da boca, sendo que algumas fibras invadem os lábios superior e inferior. Ele comprime as bochechas contra os dentes; sendo considerado um auxiliar dos músculos da mastigação; uma vez que posiciona os alimentos na posição correta durante a mastigação (FEHRENBACH & HERRING, 1998). Mostra-se bastante ativo nos movimentos de sucção e sopro (JARDINI, 2007).

O estudo eletromiográfico tem sido amplamente aplicado para avaliar a função e disfunção dos músculos orofaciais (DAHLSTRÖM, 1989).

Quirch (1965) referiu que a eletromiografia (EMG) consiste no registro e estudo das propriedades elétricas intrínsecas dos músculos esqueléticos, pois todo músculo ao ser contraído, sofre uma série de transformações mecânicas, estruturais, químicas e elétricas. As descargas elétricas produzidas pela contração muscular devem-se a mudanças de polarização na membrana que envolve a fibra muscular. O conjunto de descargas elétricas das diferentes fibras que compõem uma unidade motora constitui o potencial de ação. Esse potencial elétrico pode ser captado, amplificado e registrado pelo eletromiógrafo.

Sullivan (1993) afirma que como procedimento de avaliação, a EMG clínica envolve a detecção e registro dos potenciais elétricos das fibras musculares, podendo fornecer dados valiosos para diagnóstico e determinação de metas de reabilitação para pacientes com desordens musculares.

Para Rahal & Pierotti (2004) a utilização da EMG de superfície em Fonoaudiologia é válida como auxiliar no diagnóstico e terapêutica em motricidade orofacial, facilitando a obtenção de parâmetros para o diagnóstico por ser um método objetivo e quantificador, bem como não invasivo e indolor.

As autoras salientam que o eletromiógrafo de oito canais é mais utilizado por possibilitar a análise de quatro grupos musculares simultaneamente. Os músculos mais avaliados na área fonoaudiológica são: músculos levantadores da mandíbula (temporais e masseteres), supra-hioideos, bucinadores, risórios, zigomáticos, orbicular da boca superior, mental, orbicular dos olhos, nasal e frontal.

Sakai (2006) comenta sobre a expressiva quantidade de trabalhos que avalizam o uso da EMG como ferramenta auxiliar ao diagnóstico, mas salienta que é comum existirem diferenças de metodologia, instrumentação, técnicas de coleta,

ambientação, aterramento, registro e coleta de informações de diagnóstico, definições imprecisas para os diferentes estados; além de variáveis como: idade, sexo, biotipo, tipo de fibra muscular recrutada durante a função estudada, tipo de rotação da mandíbula, da espessura da pele e do músculo em questão, posicionamento de eletrodos, posicionamento dos sujeitos durante as coletas, horário das coletas, coletas feitas do mesmo sujeito em dias diferentes, coletas realizadas bilateralmente, iluminação do ambiente entre outras..

Deve-se dar atenção a fatores que podem causar um processo de fadiga na avaliação eletromiográfica como: os níveis de força de contração, o tempo de contração, o tipo de eletrodo e em particular o músculo a ser investigado (GONÇALVES, 2006).

Jardini (2001) avaliou qualitativamente o uso do EF em um grupo de 30 indivíduos adultos; sendo que ao final do tratamento os mesmos apontaram significativas mudanças na flacidez facial, maior eficiência na alimentação, produção de resultados rápidos, inexistência de efeitos colaterais e praticidade de uso.

Em outro estudo, a autora supracitada propôs avaliar eletromiograficamente o uso do EF em especial nos músculos bucinadores; responsáveis pela flacidez facial presente nos respiradores orais. Um total de 26 indivíduos foram divididos em dois grupos (controle e experimental), sendo avaliada a função de sopro contínuo por 5 segundos em três etapas: inicial, após 10 dias de uso e após 60 dias de uso do aparelho. Concluiu-se que após a exercitação houve significativo aumento nos valores das amplitudes do sinal eletromiográfico dos indivíduos flácidos, tendendo a uma equiparação com o GC (JARDINI; 2002).

Em pesquisa realizada com 39 indivíduos divididos em três grupos (controle de indivíduos normais, controle de indivíduos bruxistas e grupo experimental composto de bruxistas) no ano de 2006, Jardim concluiu que a amplitude do músculo masseter diminuiu significativamente com o aumento da amplitude do bucinador após o uso do EF; com atenuação do bruxismo confirmada pela avaliação subjetiva dos sintomas.

Jardini (2007), afirma que o EF tem como indicações:

1. Auxiliar no tratamento fonoaudiológico - motricidade orofacial - fortalecendo os músculos faciais, orbicular oral, zigomáticos e bucinadores.

2. Na clínica estética e fisioterapia facial como exercitador tônico dos músculos faciais, combatendo a flacidez muscular, principalmente na região das bochechas.
3. Como atenuador da parafunção oral - bruxismo, promovendo o aumento da atividade do músculo bucinador e a diminuição da atividade do músculo masseter.

3 ARTIGO DE PESQUISA

ATIVIDADE ELÉTRICA DO MÚSCULO BUCINADOR ANTES E APÓS O USO DO EXERCITADOR FACIAL EM CRIANÇAS RESPIRADORAS ORAIS

ELECTRICAL ACTIVITY OF THE BUCCINATOR MUSCLE BEFORE AND AFTER THE USE OF FACIAL EXERCISER IN MOUTH BREATHING CHILDREN

3.1 Resumo

Este estudo objetivou analisar as modificações ocorridas nos músculos bucinadores de crianças respiradoras orais habituais após o uso do Exercitador Facial. Oito crianças entre 06 e 11 anos com diagnóstico médico de respiração oral crônica habitual foram submetidas à avaliação eletromiográfica de superfície nas situações de repouso, sucção e sopro; previamente ao início da terapia (T0), e aproximadamente aos 10 (T1) e aos 40 dias (T2) de tratamento. Os resultados das avaliações foram quantificados em raiz quadrada média (root mean square - RMS) e expressos em microvolts (μV). Os dados normalizados foram comparados e analisados estatisticamente por meio de testes ANOVA fator duplo ($p < 0,05$) e ANOVA de Friedman, bem como comparações múltiplas pelo teste de Tukey. Os resultados a respeito da atividade dos músculos bucinadores mostraram tendência a uma diminuição ao final de 40 dias de uso do Exercitador Facial. Houve um aumento nas médias das atividades elétricas de ambos os músculos; porém sem significância estatística. Os resultados foram mais expressivos após os primeiros 10 dias de tratamento do que após 40 dias de uso do dispositivo; apesar de não mostrar diferenças estatisticamente significantes. Com base nesses achados, considera-se que o uso do Exercitador Facial Pró-Fono em crianças respiradoras orais habituais colaborou para a diminuição da atividade dos músculos bucinadores durante o

repouso. Já durante a atividade de sopro houve um aumento nas médias de ambos os músculos.

Descritores: Respiração oral, Terapia miofuncional, Sistema Estomatognático, Eletromiografia de superfície, Exercitador Facial.

3.2 Summary

This study aimed to analyse the changes occurred in the buccinator muscles of mouth breathing children after using Facial Exerciser. Eight children aged between 06 to 11 years old with medical diagnosis of chronic mouth breathing were submitted to surface electromyographic evaluation during rest, sucking and blowing; previously to the beginning of therapy (T0) and approximately at 10 (T1) and 40 (T2) days of treatment. The results were quantified in RMS (root mean square) and shown in μV (microvolt). The normalized data were compared and statistically analysed through double ANOVA and ANOVA of Friedman, as well as the Tuckey Test. The results concerning buccinator muscle activity showed a tendency to decrease in the end of 40 days using the Facial Exerciser. There was an increase in the electrical activity average of both muscles, however statistically significant results were not found. The results were more expressive after the 10 days of treatment than after 40 days using the device, despite of not showing significant statistical difference. Based on these findings, it can be considered that the use of Facial Exerciser in mouth breathing children has cooperated with decreasing of buccinators muscles activity during rest position. During blowing there was an increase in the average of the activity in both muscles.

Keywords: Mouth Breathing, Myofunctional Therapy, Stomatognathic System, Surface Electromyography, Facial Exerciser.

3.3 Introdução

Na normalidade fisiológica, a respiração deve ser realizada predominantemente via nasal, para que o ar inspirado chegue aos pulmões umedecido, aquecido e filtrado. Apenas em momentos de maior demanda de oxigênio, como durante grandes esforços físicos, estabelece-se uma respiração mista; nasal e oral. Porém, diante de obstruções presentes ao longo das vias aéreas, a criança pode forçosamente passar a respirar por meio da cavidade oral.

Mesmo após a remoção do obstáculo respiratório, seja por meios cirúrgicos ou medicamentosos, a criança pode continuar a respirar pela boca, uma atitude habitual. Neste caso, a terapia fonoaudiológica torna-se imprescindível para o restabelecimento da respiração nasal (1), bem como da postura e funções das estruturas do sistema estomatognático alteradas.

Os músculos bucinadores, além de manter a tensão necessária das bochechas, colaboram para o fechamento da mandíbula e também participam de sua abertura, em assincronia à atividade dos músculos masseteres. Pode-se observar frequentemente a flacidez facial e dos músculos bucinadores em indivíduos respiradores orais, causando uma aparência de “bochechas caídas” (2).

Como um auxiliar no tratamento fonoaudiológico em motricidade orofacial para fortalecer os músculos faciais e principalmente o músculo bucinador, foi idealizado o Exercitador Facial Pró-Fono (2). Este é fabricado pela Pró-Fono Produtos Especializados para Fonoaudiologia, Barueri, SP, Brasil.

Em 2001, Jardini (3) avaliou qualitativamente o uso do Exercitador Facial em indivíduos adultos; obtendo significativas mudanças na flacidez facial, maior eficiência na alimentação, produção de resultados rápidos, inexistência de efeitos colaterais e praticidade de uso. Porém, estes resultados são baseados principalmente na percepção e avaliação clínica.

Como procedimento de avaliação, a eletromiografia pode fornecer dados importantes para diagnóstico e determinação de metas de reabilitação para pacientes com desordens musculares (4).

Além disso, mostra grande validade por ser um método objetivo e quantificador (5).

A interpretação dos sinais eletromiográficos permite também uma análise qualitativa da amplitude e da configuração dos potenciais de ação musculares (6).

Este estudo visa analisar as modificações ocorridas nos músculos bucinadores de crianças respiradoras orais habituais após o uso do Exercitador Facial.

3.4 Material e Método

Para esta pesquisa foi realizada uma triagem em duas escolas públicas de Ensino Fundamental de Santa Maria-RS. Um total de 309 crianças foram avaliadas, sendo selecionadas 14 crianças de ambos os gêneros, com idades entre 06 e 11 anos, com diagnóstico médico de respiração oral crônica habitual. Destas, 8 concluíram a pesquisa, sendo 4 do sexo feminino e 4 do sexo masculino.

Foi solicitada a autorização dos pais e/ou responsáveis legais pelas crianças para participação, através de Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, de acordo com a resolução 196/1996 do Conselho Nacional de Saúde. A pesquisa recebeu aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM).

Os critérios de inclusão para esta pesquisa compreenderam idade entre 06 e 11 anos e diagnóstico de respiração oral crônica habitual. Optou-se por selecionar crianças nesta faixa etária por ser considerada uma fase de crescimento, na qual intervenções podem se fazer mais significativas.

Os critérios de exclusão adotados foram: presença de fatores orgânicos que dificultassem ou impedissem a respiração nasal, apresentar selamento labial espontâneo na posição de repouso habitual; presença de má oclusão que não permitisse vedamento labial; histórico de tratamento fonoaudiológico e/ou ortodôntico prévio ou atual; ausência de primeiros molares permanentes erupcionados e em oclusão; presença de hábitos orais de sucção; sinais e sintomas de desordem têmporo-mandibular; comprometimento neurológico.

Os procedimentos realizados para a seleção das crianças desse estudo foram: anamnese, avaliação otorrinolaringológica, do sistema estomatognático e ortodôntica.

A anamnese foi realizada individualmente com os responsáveis pelos sujeitos que aceitaram participar da pesquisa, com objetivo de obter dados referentes à presença de hábitos de sucção, realização de tratamento fonoaudiológico e/ou ortodôntico prévio, sinais e sintomas de disfunção têmporo-mandibular, presença de patologias sugestivas de comprometimento respiratório, hábitos noturnos (respiração oral noturna, ronco, posição de dormir, enurese e excesso de baba no travesseiro) modo respiratório e histórico de saúde.

A avaliação do sistema estomatognático baseou-se no protocolo do Serviço de Atendimento Fonoaudiológico (SAF) do Curso de Fonoaudiologia da UFSM. Teve como objetivo avaliar face, lábios, língua, bochechas e palato considerando o aspecto, tônus, sensibilidade e mobilidade destas estruturas. Durante a avaliação, com o paciente permanecendo sentado confortavelmente, observaram-se algumas características relacionadas à presença de respiração oral, tais como: lábios abertos ou entreabertos; lábio inferior evertido e superior fino, postura inadequada de língua, palato duro estreito ou ogival, narinas estreitas, tensão do músculo mental com curvatura do lábio inferior para baixo.

Também foi realizada a avaliação das funções vegetativas: sucção, mastigação, deglutição e respiração; bem como avaliação articulatória.

O exame otorrinolaringológico teve como objetivo avaliar e diagnosticar o padrão respiratório e a provável etiologia. As crianças foram submetidas a exame clínico, bem como RX simples de cavum (perfil) e videonasofibroscopia, a qual permitiu a visualização das estruturas de forma estática e dinâmica (em situação de fala e deglutição). A videonasofibroscopia foi realizada com endoscópio flexível; após utilização de vasoconstritor tópico nasal e spray anestésico.

As amígdalas foram classificadas de acordo com o grau de obstrução proporcionado ao nível da orofaringe. Convencionaram-se como grau I as obstruções amigdalíneas de até 25% da orofaringe; grau II, obstrução de 25-50%; grau III, obstrução de 50-75% e grau IV, obstrução maior que 75% da luz da orofaringe (7). Os mesmos critérios utilizados para avaliar o grau de obstrução produzido pela hipertrofia amigdalínea foram empregados para a avaliação da obstrução promovida pelo aumento do tecido adenoideano.

Para o presente estudo somente foram selecionadas as crianças que foram consideradas respiradoras orais habituais; sem obstruções graus III ou IV de vias aéreas e sem demais alterações respiratórias.

A avaliação ortodôntica visou observar o tipo de dentição e oclusão dos sujeitos da pesquisa; através de exame clínico e registros fotográficos intra e extra-orais. A oclusão considerou o tipo de relação molar (conforme classificação de Angle) e relação transversal. Observou-se também: linha média, configuração do palato duro, presença de overjet (sobressaliência) e estado de conservação dos dentes.

Após a seleção dos pacientes que fariam parte do estudo estes foram submetidos à avaliação eletromiográfica.

Para o registro eletromiográfico foi utilizado um módulo condicionador de sinais da Lynx Eletronics Ltda. (Brasil) com oito canais, modelo EMG 1200; placa Conversora A/D, modelo CAD 12/32 de 16 bits e faixa de entrada de +/- 2V.

Optou-se por utilizar filtro tipo Butterwoth, frequência de corte passa - alta 10Hz e passa - baixa 1000Hz, frequência de amostragem de 2000Hz, 2048 amostras por canal e tempo de 1024s (8,9).

Para coleta e análise dos dados, foram usados os softwares AqDAnalysis 7.0 e BioInspector 1.8, ambos da Lynx Eletronics Ltda.

Para a captação dos sinais foram utilizados pré-amplificadores ativos com entrada diferencial (PA1020) - Lynx Eletronics Ltda ligados a eletrodos duplos de superfície de Ag/AgCl, da marca Hal Ind. e Com. Estes eram descartáveis, auto-adesivos, com gel condutor, em formato de disco e com distância fixa de 2cm entre os mesmos, 1cm de diâmetro e 2 mm de superfície de contato. O ganho foi de 20 vezes, a impedância de entrada de 10 G Ω e taxa de rejeição de modo comum de 100 dB.

Também foram utilizados eletrodos de referência (terra) da marca Trace Hal com o objetivo de reduzir o ruído durante a aquisição dos sinais eletromiográficos (10).

Cabe salientar que o computador utilizou bateria própria, sem conexão com a rede elétrica; bem como o piso recebeu cobertura de emborrachado Paviflex.

Durante a coleta, permaneceram no local, a pesquisadora, uma assistente e o paciente; todo e qualquer aparelho eletro-eletrônico que pudesse gerar um campo eletromagnético, bem como fontes de luz, foram desligados.

Os registros eletromiográficos dos músculos bucinadores obedeceram ao seguinte protocolo:

Os voluntários foram instruídos a permanecer sentados, com tronco e cabeça ereta (plano horizontal de Frankfurt paralelo ao solo (10), com as mãos sobre as coxas, os pés apoiados no chão ou sobre um suporte, os olhos fechados para minimizar a interferência de estímulos externos (11). Realizou-se orientação e um treinamento previamente ao início das aquisições, com o objetivo de promover a familiarização dos indivíduos com os procedimentos experimentais (8).

Foi realizada a limpeza prévia da pele com álcool 70% para reduzir a impedância entre esta e os eletrodos.

Os eletrodos foram fixados bilateralmente nos músculos bucinadores. A colocação dos eletrodos seguiu a direção perpendicular às fibras musculares, sendo que a fixação priorizou as regiões de maior massa e volume musculares, possibilitando a captação da resposta do maior número de unidades motoras; bem como minimizando a interferência de ruídos.

Para a correta localização dos eletrodos, além do conhecimento da localização anatômica, foi realizado teste de função muscular, solicitando ao paciente que realizasse o movimento de sucção para a localização dos músculos. (12, 8). O eletrodo terra foi posicionado no osso frontal.

As coletas eletromiográficas foram realizadas nas seguintes situações: repouso, sucção e sopro.

O repouso foi realizado com a criança sentada em posição habitual de lábios e mandíbula, sem contato entre as arcadas dentárias, e permanecendo assim por 10 segundos.

No teste de sucção a criança foi instruída a succionar água com auxílio de um canudo, durante 5 segundos.

O sopro foi medido durante 5 segundos; com as bochechas distendidas (13).

Foram realizadas três coletas para cada uma das situações estudadas. As crianças receberam treinamento previamente a cada teste. Todas as coletas foram separadas por intervalos de aproximadamente 2 minutos para evitar fadiga muscular.

A utilização do Exercitador Facial teve início após a avaliação eletromiográfica prévia.

O dispositivo é produzido e comercializado pela Pró-Fono Produtos Especializados para Fonoaudiologia desde 2000. Possui registro no Ministério da Saúde sob nº. 10368380016, de responsabilidade técnica de Heliane Campanatti-

Ostiz - CRFa nº 1678/SP, idealizado pela fonoaudióloga Renata Savastano Ribeiro Jardim. É composto por duas bases de poliestireno atóxico unidas por duas hastes de fio de aço inoxidável, com uma helicoidal (efeito mola) na metade de cada fio de aço (Figura 1).

Os exercícios realizados consistiram em:

- 1- Fechar lentamente o aparelho, pela força de compressão das bochechas. Soltar lentamente o aparelho, relaxando os músculos. Durante o exercício manter os dentes em oclusão natural e os lábios entreabertos, de modo mais relaxado possível.
- 2- Fechar o aparelho e mantê-lo preso pela força de compressão das bochechas, por aproximadamente 15 segundos. Durante o exercício manter os dentes em oclusão natural e os lábios entreabertos, de modo mais relaxado possível (2).

Figura 1 – Exercitador Facial Pró-Fono

Legenda:

- A) Bases plásticas planas de 2 cm por 4 cm que se encaixam intra-oralmente na região vestibular das bochechas.
- B) Hastes de fio de aço inoxidável de 1 mm de espessura e 12 cm de comprimento total.
- C) Helicoidal.



Os exercícios foram realizados conforme diretrizes da idealizadora. Estes foram divididos em quatro séries diárias de até 20 minutos nos primeiros 10 dias, sempre sob supervisão dos pais e com orientação diária da pesquisadora. Após este período, os mesmos foram realizados em três séries diárias de até 20 minutos, com supervisão semanal da pesquisadora; perfazendo um total de 40 dias de intervenção.

As crianças participantes do grupo de estudo, além da avaliação eletromiográfica inicial (T0), foram também submetidas a avaliações aos 10 dias de tratamento (T1) e quarenta dias de tratamento (T2).

Os resultados foram quantificados em root mean square (RMS - raiz quadrada média) e expressos em microvolts (μV). A normalização foi obtida com a divisão do valor de cada teste (em RMS) pelo teste de contração máxima voluntária (isometria) e multiplicados por 100; expressos em porcentagem (8, 14). Para normalizar os dados, propôs-se utilizar as médias obtidas na atividade de sucção obtidas durante o referido teste, em cada um dos exames realizados (T0, T1, T2). Para calcular as porcentagens expressas nos resultados normalizados, utilizou-se regra de três simples, em que foram considerados como 100% os valores de sucção.

Neste estudo, as maiores amplitudes foram observadas na atividade de sucção de água com canudo, sendo então estes valores considerados como parâmetro para a normalização dos dados. Em vista disso, inviabilizou-se a análise estatística para esta função já que em todos os momentos as médias dessas amplitudes foram consideradas como valores máximos (100%) para normalização.

Os dados normalizados obtidos através das avaliações realizadas antes, durante e após a terapia foram comparados e analisados estatisticamente por meio de testes paramétricos e não paramétricos.

O teste ANOVA fator duplo ($p < 0,05$) foi aplicado para os dados que seguiram a distribuição normal.

Para as variáveis que não seguiram a distribuição normal de probabilidade realizou-se o teste não paramétrico ANOVA de Friedman.

Para as variáveis que apresentaram diferença significativa entre os grupos procederam-se as comparações múltiplas pelo teste de Tukey.

3.5 Resultados

As médias e desvios padrão dos dados normalizados referentes à posição de repouso são apresentados na tabela 1.

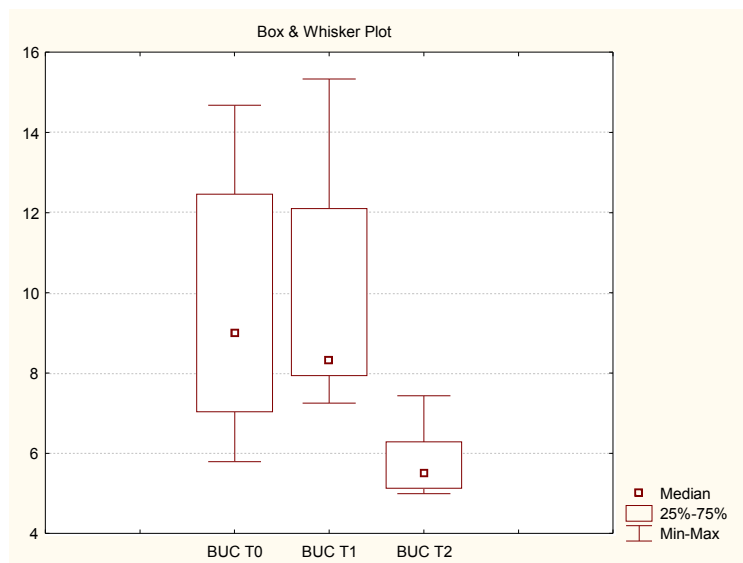
Tabela 1 – Médias e desvio padrão dos valores das atividades elétricas normalizadas durante o repouso nos músculos bucinadores iniciais (T0), após 10 dias (T1) e após 40 dias (T2) de uso do Exercitador Facial

Músculos	T0		T1		T2		p
	Médias	Desvio	Médias	Desvio	Médias	Desvio	
	(%)	Padrão	(%)	Padrão	(%)	Padrão	
Buc D	9,68	3,23	9,91	2,91	5,78	0,86	0,002 *
Buc E	8,58	0,78	8,38	0,79	6,41	0,37	0,058

Buc D = Músculo Bucinador Direito; Buc E = Músculo Bucinador Esquerdo
 Valores normalizados em relação aos valores de Contração Isométrica Voluntária Máxima
 * Estatisticamente significante; nível de significância 5% ($p < 0,05$)

Os resultados da avaliação eletromiográfica dos músculos bucinadores em repouso mostram que as médias diminuíram ao final dos 40 dias de uso do Exercitador Facial. Essa diminuição mostrou significância apenas para os músculos bucinadores do lado direito (Figura 2).

Figura 2 – Gráfico representativo das médias e amplitudes do músculo bucinador direito (estatisticamente significante) nas avaliações inicial (T0), aos 10 dias de tratamento (T1) e aos 40 dias de uso do Exercitador Facial (T2)



Pode-se aferir que ao final do tratamento proposto com o Exercitador Facial as amplitudes diminuíram, bem como a média em T2 foi significativamente mais baixa em relação a T0.

As médias e desvios padrão dos dados normalizados referentes à atividade de sopro são apresentados na tabela 2.

Tabela 2 – Médias e desvio padrão dos valores das atividades elétricas normalizadas durante o sopro nos músculos bucinadores pré(T0), durante(T1) e após(T2) o uso do Exercitador Facial

Músculos	T0		T1		T2		p
	Médias (%)	Desvio Padrão	Médias (%)	Desvio Padrão	Médias (%)	Desvio Padrão	
Buc D	85,09	13,94	105,10	17,00	92,28	22,48	0,49
Buc E	76,52	10,39	93,21	15,21	80,92	14,44	0,53

Buc D = Músculo Bucinador Direito; Buc E = Músculo Bucinador Esquerdo
Valores normalizados em relação aos valores de Contração Isométrica Voluntária Máxima

Observou-se que a atividade elétrica dos músculos bucinadores durante o sopro nas crianças respiradoras orais aumentou com o uso do Exercitador Facial, tanto ao final de 10 dias (T1) quanto ao final de 40 dias (T2); porém os valores não mostraram significância estatística.

3.6 Discussão

As implicações que a RO crônica acarreta ao indivíduo, principalmente em fase de crescimento e desenvolvimento craniofacial, são estudadas em diversas especialidades. Entre elas ganham destaque a otorrinolaringologia, a ortodontia, a fisioterapia e a fonoaudiologia. Esta última traz grande enfoque às alterações do

sistema estomatognático, buscando trabalhar principalmente postura e tônus muscular.

Diante da necessidade constante de terapias que satisfaçam as necessidades dos pacientes de maneira rápida, simples e eficiente, busca-se estudar diferentes métodos e dispositivos de tratamento que possam corresponder a essas exigências.

O Exercitador Facial Pró-Fono foi idealizado para atuar em motricidade orofacial fortalecendo a musculatura facial, com ênfase para o músculo bucinador (2). Este músculo forma as paredes laterais da boca, sendo considerado um auxiliar dos músculos mastigatórios, uma vez que posiciona os alimentos corretamente durante a mastigação (15).

Andrade et al. (16) abordaram alterações estruturais de órgãos fonoarticulatórios e más oclusões dentárias em 40 crianças respiradoras orais de 6 a 10 anos e observaram flacidez de bochechas em 82,35% da amostra bem como assimetria quanto ao volume em 55% dos casos.

Porém, com o objetivo de realizar aferições mais precisas do que aquelas obtidas na clínica diária, optou-se neste estudo pela avaliação eletromiográfica de superfície como parâmetro de julgamento.

Para Malta et al. (17) o uso de eletrodos de superfície tem grande aplicabilidade por ser um método de fácil execução, não invasivo e que não traz nenhum desconforto ao paciente. Essas características fazem da EMG um exame passível de realização em crianças.

De Luca et al. (18) estudou a decomposição dos sinais eletromiográficos de superfície, em substituição ao uso de agulhas; e relata que apesar de essa nova técnica ainda estar em estágios iniciais de desenvolvimento, sua eficácia já pode ser demonstrada. Isto reforça a idéia da vasta aplicabilidade dos eletrodos de superfície.

Malta et al. (17) comentam que apesar da grande eficiência do exame eletromiográfico, recursos de eletrodiagnóstico ainda não fazem parte da realidade profissional; possivelmente devido ao alto custo de aparelhos e à falta de conhecimento da técnica.

O presente estudo avaliou eletromiograficamente as modificações ocorridas após o uso do EF nos músculos bucinadores de crianças respiradoras orais habituais.

Foram utilizadas coletas de sinais eletromiográficos nas situações de repouso, sucção e sopro previamente ao início da terapia (T0), e aproximadamente aos 10 (T1) e aos 40 dias (T2) de tratamento.

Durante a situação de repouso observou-se que a atividade dos músculos bucinadores mostrou tendência a diminuir. Essa diminuição mostrou significância estatística para o músculo bucinador do lado direito quando comparamos os momentos inicial (T0) e final (T2), após 40 dias de uso do EF.

Este resultado vem ao encontro das afirmações de Koole et al. (19), os quais afirmam que o ideal é que nessa posição a atividade muscular seja a menor possível, ou que não ocorra atividade.

Sakai (8) não concorda com a afirmação de ausência de registro eletromiográfico durante o repouso. Ele sugere que valores próximos a zero poderão ser conseguidos com procedimentos como o isolamento dos cabos dos eletrodos e troca no material com que os mesmos são confeccionados.

De Luca (20) coloca que para analisar e comparar sinais eletromiográficos de diferentes indivíduos, músculos ou aquisições, se fazem necessárias as técnicas de normalização, transformando os valores absolutos da amplitude em valores relativos referentes a um valor de amplitude caracterizada como 100%.

Já Bevilaqua-Grossi et al. (10) comentam a dificuldade em comparar os dados encontrados com os demais estudos, uma vez que em muitos deles os procedimentos de normalização não foram adotados.

Soderberg & Knutson (21) reforçam a importância da normalização para que os resultados possam ser comparados com dados similares de outros estudos. Colocam ainda, que a decisão sobre a normalização ou não dos dados deve levar em conta o tipo de comparações ou descrições a serem feitas. No caso de comparações entre sujeitos este procedimento é especialmente recomendado.

A função de sopro foi considerada adequada para avaliar os músculos bucinadores, uma vez que estes possuem participação intensa nesta atividade (2).

Ao analisar os resultados antes e após o uso do EF pode-se perceber um aumento nos valores das médias de ambos os músculos, porém não houve significância estatística ao final do tratamento.

Em um estudo que relacionava EMG e antropometria, Jardini (22) observou que durante a atividade de sopro, os músculos bucinadores dos sujeitos com flacidez facial mostraram menor atividade elétrica quando comparados aos músculos

dos sujeitos normais; bem como as medidas dos bucinadores flácidos foram superiores às dos normais; evidenciando faces mais alargadas na região das bochechas. Porém, a autora utilizou valores em RMS para chegar a essa conclusão, o que compromete a comparação entre os estudos.

Cabe ressaltar que as médias obtidas aos 10 dias de uso do aparelho (T1) são ligeiramente maiores do que aquelas obtidas após 40 dias de tratamento (T2). Isso pode ser justificado pelo fato de que o programa terapêutico nos 10 dias iniciais priorizou a realização dos exercícios recomendados quatro vezes ao dia; e as crianças foram supervisionadas diariamente pela pesquisadora. Já nos 30 dias subsequentes os exercícios foram realizados numa frequência de três vezes ao dia e as crianças compareciam para acompanhamento semanalmente; o que pode ter colaborado para um índice maior de falhas na realização dos exercícios; seja utilizando o aparelho de maneira inadequada ou até mesmo diminuindo a frequência de uso do dispositivo.

Sakai (8) cita que é comum existirem diferenças de metodologia, técnicas de coleta, ambientação, registro e aterramento, bem como variáveis como idade, sexo, biotipo, espessura da pele e do músculo em questão, posicionamento dos eletrodos, entre outros.

No que se refere à variação da amplitude encontrada, a heterogeneidade das medidas indicaria no mínimo a instabilidade muscular diante da solicitação da função estudada, o que poderia ser resultante de condições como contatos oclusais prematuros, instabilidade de posição mandibular, rizólise avançada, idade, entre outros.

Com base nesses achados, considera-se que o uso do Exercitador Facial Pró-Fono em crianças respiradoras orais habituais colaborou para a diminuição da atividade dos músculos bucinadores durante o repouso. Já durante a atividade de sopro houve um aumento nas médias de ambos os músculos. Possivelmente estes resultados se devem a uma reorganização da atividade muscular.

Assim, sugere-se a realização de novos estudos com metodologias que insiram o EF como parte de um processo terapêutico mais amplo voltado ao RO; que permitam uma comparação adequada com os resultados deste e outros trabalhos através de dados normalizados; e que sejam realizados com maior número de sujeitos a fim de possibilitar uma análise estatística mais abrangente.

Os resultados desta pesquisa, considerando as condições experimentais em que foi realizada, levam às seguintes conclusões:

Durante a situação de repouso observou-se que a atividade dos músculos bucinadores mostrou tendência a diminuir ao final de 40 dias de uso do EF.

Ao analisar os resultados pré e pós uso do EF durante a atividade de sopro, observa-se que há um aumento nas médias de ambos os músculos; porém sem significância estatística ao final do tratamento.

Os resultados foram mais expressivos após os primeiros 10 dias de tratamento do que após 40 dias de uso do dispositivo; apesar de não mostrar diferenças estatisticamente significantes.

Pode-se considerar que o uso do Exercitador Facial Pró-Fono em crianças respiradoras orais habituais colaborou para a diminuição da atividade dos músculos bucinadores durante o repouso e proporcionou aumento nas médias de ambos os músculos na atividade de sopro.

3.7 Referências Bibliográficas

1. Sannomiya EK, Bommarito S, Calles A. Avaliação do tamanho da adenóide por meio da radiografia cefalométrica em norma lateral em indivíduos com má oclusão de classe I, II e III de Angle. *Cienc Odontol Bras* 2005;8:46-54.
2. Jardini SRS. A adequação dos músculos orofaciais com o uso dos Exercitadores Pró-Fono. Barueri, SP: Pró-Fono;2007.
3. _____. Uso do Exercitador Facial: um estudo preliminar para fortalecer os músculos faciais. *Pró-Fono Rev Atual Cient* 2001;13:83-89.
4. Sullivan SB. Eletromiografia e testes de velocidade de condução nervosa. In: *Fisioterapia – Avaliação e tratamento*. 2nd ed. São Paulo: Manole, 1993.
5. Rahal A, Pierotti S. Eletromiografia e cefalometria na fonoaudiologia. In.: *Ferreira LP, Befi-Lopes DN, Limongi SCO. Tratado de Fonoaudiologia*. São Paulo: Roca; 2004.
6. Nagae MH, Bérzin F. Electromyography: applied in the phonoaudiology clinic. *Braz J Oral Sci* 2004;3:506-509.

7. Sebusiani BB, Pignatari S, Armínio G, Mekhitarian Neto L, Stamm AEC. Hipertensão pulmonar em pacientes com hipertrofia adenoamigdaliana. *Rev Bras Otorrinolaringol* 2003;69:819-23.
8. Sakai E. Avaliação eletromiográfica de músculos da mastigação em pacientes portadores de maloclusão tratados com Ortopedia Funcional dos Maxilares. [Doctoral thesis]. Piracicaba: Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Odontologia de Piracicaba; 2006.
9. Hermens JH, Freriks B, Merletti R, Stegeman D, Blok J, Rau G. *European Recommendations for Surface Electromyography*. 1999.
10. Bevilaqua-Grossi D, Chaves, TC, Lima-Duarte K, Oliveira AS. Atividade eletromiográfica dos músculos masseter e temporal anterior de crianças com mordida cruzada posterior unilateral. *Rev Bras Fisioter* 2005;9,:257-263.
11. Rodrigues AMM, Bérzin F, Siqueira VCV. Análise eletromiográfica dos músculos masseter e temporal na correção da mordida cruzada posterior. *R Dental Press Ortodon Ortop Facial* 2006;11:55-62.
12. Nagaie MH. Estudo eletromiográfico da correlação entre os músculos bucinador e masseter durante a mastigação, em sujeitos Classe I e Classe III de Angle. [Masters thesis]. Piracicaba: Faculdade de Odontologia de Piracicaba, Universidade Estadual de Campinas; 2005.
13. Jardini SRS, Ruiz LSR, Moysés MAA. Electromyographic analysis of the masseter and buccinator muscles with the Pro-Fono Facial Exerciser use in bruxers. *J. Crânio* 2006;24:23-29.
14. Corrêa ECE, Bérzin F. Efficacy of physical therapy on cervical muscle activity and on body posture in school-age mouth breathing children. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology* 2007;71:1527-1535.
15. Fehrenbach MJ, Herring SW. *Anatomia ilustrada da cabeça e do pescoço*. São Paulo: Manole; 1998.
16. Andrade FV, Andrade DV, Araujo AS, Deccax LDG., Nemr NK. Alterações estruturais de órgãos fonoarticulatórios e má oclusões dentárias em respiradores orais de 6 a 10 anos. *Rev CEFAC* 2005;7:318-325.
17. Malta J, Campolongo GD, Barros TEP, Oliveira RP. Eletromiografia aplicada aos músculos da mastigação. *Acta Ortop Bras* 2006;14:106-107

18. De Luca J, Adam A, Wotiz R, Gilmores LD, Nawab SH. Decomposition of surface EMG signals. *J Neurophysiol* 2006;96:1646-1657.
19. Koole P, de Jongh HJ, Boering G. A comparative study of electromyograms of the masseter, temporalis, and anterior digastric muscles obtained by surface and intramuscular electrodes: raw-EMG. *Cranio* 1991;9:228-40.
20. De Luca J. Wartenweiler Memorial Lecture (The International Society for Biomechanics) 1993 The Use Of Surface Electromyography In Biomechanics Reprinted, by permission, from C. J. De Luca, "The use of surface electromyography in biomechanics", *Journal of Applied Biomechanics* 1997;13:135-163.
21. Soderberg GL, Knutson LM. A Guide for Use and Interpretation of Kinesiologic Electromyographic Data. *Phys Ther* 2000; 80:485-498.
22. Jardini SRS. Avaliação facial a partir da relação eletromiográfica e antropométrica do músculo bucinador. *R Soc Bras Fonoaudiol* 2005;10: 161-167.

4 ARTIGO DE PESQUISA

EXERCITADOR FACIAL: EFEITO NA ATIVIDADE ELÉTRICA MUSCULAR NA
MASTIGAÇÃO HABITUAL DE CRIANÇAS RESPIRADORAS ORAIS

FACIAL EXERCISER: EFFECT AT MUSCULAR ACTIVITY DURING USUAL
MASTICATION IN MOUTH BREATHING CHILDREN

4.1 Resumo

Este estudo teve como objetivo verificar o efeito na atividade elétrica dos músculos temporais, masseteres e bucinadores durante a mastigação habitual em crianças respiradoras orais habituais, pré e pós terapia rápida com Exercitador Facial (EF); em comparação com crianças respiradoras nasais. Foram selecionadas 17 crianças com idades entre 06 e 11 anos, divididas em um grupo de estudo (n=8) de respiradores orais habituais e um grupo controle (n=9) de respiradores nasais. Foi realizada avaliação eletromiográfica de superfície dos músculos masseteres, temporais (fibras anteriores) e bucinadores, nas situações: mastigação habitual e máxima intercuspidação dental e sucção. Os resultados foram quantificados em raiz quadrada média (root mean square – RMS) e expressos em microvolts (μV). Realizou-se a normalização dos dados a partir dos resultados obtidos. A terapia foi realizada com o uso do Exercitador Facial Pró-Fono. As crianças do grupo de estudo, foram submetidas a avaliações eletromiográficas iniciais (T0), aos dez dias de tratamento (T1) e aos quarenta dias de tratamento (T2). Os dados obtidos foram analisados estatisticamente através do teste t para amostras independentes e teste ANOVA de Friedmam. Adotou-se o nível de significância de 5% ($p < 0,05$) para todas as análises. Os resultados mostraram um aumento nas médias das atividades elétricas dos músculos temporais e masseteres, bem como uma redução destas nos músculos bucinadores. As médias das atividades elétricas dos músculos avaliados no grupo de respiradores orais ao final do tratamento aproximaram-se das médias

no grupo de respiradores nasais. Apesar dos resultados deste estudo não mostrarem diferenças estatisticamente significantes, observou-se que o Exercitador Facial mostrou efeito nos músculos estudados durante a mastigação habitual.

Descritores: Respiração oral, Terapia miofuncional, Sistema Estomatognático, Eletromiografia, Exercitador Facial.

4.2 Summary

This study aimed to verify the effects on the electrical activity of temporal, masseter and buccinator muscles during usual mastication of mouth breathing children, pre and post short therapy using Facial Exerciser; in comparison with nasal breathing children. Seventeen children aged between 06 to 11 years old were selected and separated in an experimental group (n=8) of chronic mouth breathers and a control group (n=9) of nasal breathers. It was carried out a surface electromyographic evaluation concerning temporal, masseter and buccinator muscles during usual mastication and clenching. The results were quantified in RMS (root mean square) and shown in μV (microvolt). The data were normalized. Therapy consisted in using Facial Exerciser. Children in the experimental group were submitted to electromyographic evaluation before the beginning of therapy (T0), on 10 days of treatment (T1) and on 40 days of treatment (T2). Data were statistically analysed through the t test and the ANOVA of Friedman. For every analysis it was considered a significance level of 5% ($p < 0,05$). Results showed an increase in the electrical activity mean of the temporal and masseter muscles, as well as a decrease of these average regarding the buccinator muscles. The electrical activity average of the evaluated muscles at mouth breathers group in the end of treatment became closer to the ones of nasal breathers one. Despite the results not being statistically significant, the Facial Exerciser has demonstrated effectiveness in the studied muscles during usual mastication.

Keywords: Mouth Breathing, Myofunctional Therapy, Stomatognathic System, Electromyography, Facial Exerciser.

4.3 Introdução

A função mastigatória é significativa no crescimento e desenvolvimento craniofacial, pois atua como estímulo para o aumento das dimensões dos arcos osteodentários. Uma mastigação equilibrada deve produzir estímulos alternados nas diversas estruturas que compõem o SE.

O padrão mastigatório bilateral alternado possibilita melhor distribuição da força mastigatória, intercalando períodos de trabalho e repouso musculares e articulares, levando à sincronia e equilíbrio muscular e funcional. Este padrão mastigatório demonstra a grande harmonia morfológica e funcional das estruturas estomatognáticas, e só é conseguido quando existe esta condição (1,2).

Felício (3), fazendo uma correlação entre mastigação e RO, hipotetizou que, embora a força de mordida não possa ser diretamente relacionada ao tipo respiratório, a função mastigatória alterada do respirador oral - o qual desenvolve pouca força de mordida - pode ser um fator contribuinte para as alterações morfofuncionais.

O desequilíbrio muscular do respirador oral pode gerar alteração no padrão de crescimento facial, com compensações musculares mais intensas como flacidez da musculatura facial que geralmente, culminam em padrões atípicos de fala e de mastigação (mastigação assimétrica, fraca ou incoordenada) (4-6, 1).

Ainda no que se refere à musculatura mastigatória, Hiyama et al.(7) verificaram em seu estudo que a atividade do músculo masseter tende a diminuir significativamente com a obstrução nasal.

Na prática fonoaudiológica, é de consenso que o paciente respirador oral possui função mastigatória alterada. Entre as queixas que os pacientes com maior flacidez muscular apresentam, ganham destaque: acúmulo de alimentos na região vestibular, ineficiência mastigatória e freqüentes mordidas nas bochechas durante a alimentação (8).

A avaliação da musculatura mastigatória baseia-se principalmente na avaliação clínica, a qual fornece dados subjetivos, com poucos parâmetros de comparação e muitas vezes discordantes entre diferentes profissionais (1,9).

Faz-se necessário o uso de instrumentos que possam auxiliar na mensuração objetiva desta musculatura para auxiliar no diagnóstico, possibilitar o monitoramento da terapia fonoaudiológica ou mesmo o acompanhamento da evolução de alterações miofuncionais orais.

Embora a EMG venha sendo estudada desde os primórdios do século XIX, seu emprego é relativamente recente na Fonoaudiologia. Sua utilização tem como objetivo auxiliar no diagnóstico e terapêutica dos distúrbios motores orofaciais e nas alterações de respiração e mastigação, entre outras (10).

Assim, a avaliação eletromiográfica torna-se um importante instrumento para avaliar quantitativamente o efeito de dispositivos como o Exercitador Facial Pró-Fono sobre a atividade elétrica muscular.

O EF propõe-se a fortalecer os músculos bucinadores, atuando também nos músculos masseteres, tendo em vista o fato de os músculos bucinadores serem considerados como auxiliares dos músculos da mastigação (8).

Jardini (11) coloca que pelo fato de os músculos bucinadores tratarem-se de músculos faciais internos à face, seu fortalecimento provoca o relaxamento da mandíbula, minimizando o apertamento dos dentes. A reabilitação do músculo bucinador acentua a contração de abertura da mandíbula, promovendo uma diminuição na amplitude de contração do músculo masseter. Assim, a medida entre os masseteres tende a diminuir, atenuando também sintomas relacionados a hábitos parafuncionais e harmonizando os traços faciais.

Este estudo tem como objetivo verificar o efeito na atividade elétrica dos músculos temporais (porção anterior), masseteres e bucinadores durante a mastigação habitual em um grupo de crianças respiradoras orais habituais, pré e pós terapia rápida com EF; em comparação com um grupo de crianças respiradoras nasais.

4.4 Material e Método

Este trabalho científico encontra-se de acordo com as normas e diretrizes do Conselho Nacional de Saúde, resolução 196/1996 (BRASIL Resolução MS/CNS/CNEP nº. 196/96 de 10 de outubro de 1996) e obteve aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). Foi solicitada a autorização dos pais ou responsáveis legais pelas crianças para participação nesta pesquisa, através de Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

Participaram deste estudo 17 crianças com idades entre 06 e 11 anos, sem discriminação de gênero ou raça. Estas foram selecionadas a partir de triagens realizadas em 309 escolares pertencentes à rede pública de ensino de Santa Maria – RS.

Os participantes foram divididos em um grupo de estudo composto de 8 crianças com diagnóstico médico de respiração oral crônica habitual (4 do gênero feminino e 4 do gênero masculino) e um grupo controle com 9 crianças respiradoras nasais (5 do gênero feminino e 4 do gênero masculino).

Como critérios de inclusão para o GE nesta pesquisa foram considerados: apresentar RO crônica habitual e possuir idade entre 6 e 11 anos.

Os critérios de exclusão adotados para o GE foram: presença de fatores orgânicos que dificultassem ou impedissem a RN, apresentar selamento labial espontâneo na posição de repouso habitual; presença de má oclusão que não permitisse vedamento labial; histórico de tratamento fonoaudiológico e/ou ortodôntico prévio ou atual; ausência de primeiros molares permanentes erupcionados e em oclusão; presença de hábitos orais de sucção no período de execução da pesquisa; sinais e sintomas de distúrbios têmporo-mandibulares e comprometimento neurológico.

Para os participantes do GC, foram considerados critérios de inclusão: idade entre 6 e 11 anos e RN. Os critérios de exclusão para este grupo foram semelhantes aos critérios usados no grupo de estudo com exceção de selamento labial espontâneo.

Após o devido consentimento do adulto responsável, as crianças selecionadas para participar deste estudo foram encaminhadas para as seguintes avaliações: fonoaudiológica, otorrinolaringológica, ortodôntica e eletromiográfica.

Uma anamnese geral foi realizada individualmente com os pais ou responsáveis pelos sujeitos que aceitaram participar da pesquisa, com objetivo de obter dados referentes à presença de hábitos de sucção, realização de tratamento fonoaudiológico e/ou ortodôntico prévio, presença de patologias sugestivas de comprometimento respiratório, modo respiratório e histórico de saúde.

A avaliação do sistema estomatognático teve como base o protocolo elaborado pelo Serviço de Atendimento Fonoaudiológico (SAF) do Curso de Fonoaudiologia da UFSM. Objetivou avaliar estruturas e funções do SE. Foram examinados lábios, língua, bochechas, palato mole e palato duro quanto ao aspecto, tônus, sensibilidade e mobilidade. Também foi realizada a avaliação das funções de sucção, mastigação, deglutição e respiração; bem como avaliação articulatória.

O exame otorrinolaringológico constou de avaliação clínica, videonasofibroscopia e RX simples de cavum. Objetivou diagnosticar o padrão respiratório e a presença ou não de fatores orgânicos causadores de obstrução de vias aéreas. Quando o paciente tinha história de roncos freqüentes, baba noturna, se dormia em decúbito ventral e com a boca aberta, o paciente era classificado como respirador misto. Quando o paciente apresentava além destas características acima, três ou mais características físicas de respiração oral diurna, era então classificado como respirador oral. Se o paciente não apresentava nenhum hábito noturno e menos do que duas ou nenhuma característica diurna, era classificado como respirador nasal (12). Entre os pacientes diagnosticados como respiradores orais, foram selecionados para fazer parte deste estudo aqueles que não apresentaram obstruções e outros fatores orgânicos que dificultassem a respiração nasal.

A avaliação ortodôntica visou observar o tipo de dentição e de oclusão dos pacientes da pesquisa; através de exame clínico e fotos intra e extra-orais. Foram excluídos da pesquisa os pacientes que apresentavam dentes em mau estado de conservação (presença de lesões cáries, perdas dentárias, alterações periodontais) e/ou más oclusões que causassem impedimento ao selamento labial.

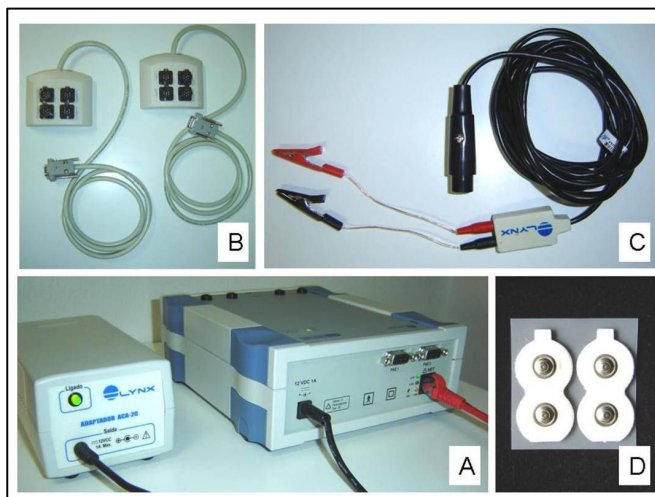
Após estas avaliações os pacientes que se enquadravam dentro dos critérios de seleção eram submetidos à avaliação eletromiográfica.

Para as avaliações eletromiográficas, foi utilizado um módulo condicionador de sinais da Lynx Eletronics Ltda. (Brasil) com oito canais, modelo EMG 1200; placa Conversora A/D, modelo CAD 12/32 de 16 bits e faixa de entrada de +/- 2V. (Figura 1-A e 1-B). Optou-se por utilizar filtro tipo Butterwoth, freqüência de corte passa -

alta 10Hz e passa-baixa 1000Hz, frequência de amostragem de 2000Hz, 2048 amostras por canal e tempo de 1024s (13,14). Foram usados os softwares AqDAnalysis 7.0 e BioInspector 1,8, ambos da Lynx E. Ltda.

Para a captação dos sinais foram utilizados pré-amplificadores ativos com entrada diferencial (PA1020) da Lynx Eletronics Ltda ligados a eletrodos duplos de superfície de Ag/AgCl, da marca Hal Ind. e Com. Estes eram descartáveis, auto-adesivos, com gel condutor, em formato de disco e com distância fixa de 20 mm entre os mesmos, 10 mm de diâmetro e 2 mm de superfície de contato (Figura 1-C e 1-D) . O ganho foi de 20 vezes, a impedância de entrada de 10 G Ω e taxa de rejeição de modo comum de > 100 dB. Também foram utilizados eletrodos de referência (terra) da marca Trace Hal. Cabe salientar que o computador utilizou bateria própria, sem conexão com a rede elétrica; bem como o piso recebeu cobertura de emborrachado Paviflex.

Figura 1 – Eletromiógrafo (A), conexão para oito canais (B), pré-amplificadores ativos (C), eletrodos duplos de superfície (D)



Durante a coleta dos sinais eletromiográficos, foram desligados quaisquer aparelhos que pudessem gerar campo eletromagnético, bem como fontes de luz.

Para o exame foi feita a higiene prévia da pele do rosto com álcool etílico 70% onde foram colocados os eletrodos de superfície, sendo um eletrodo de referência (terra), que era fixado no osso frontal.

Os eletrodos foram fixados na região de maior volume e maior massa muscular, possibilitando a captação da resposta do maior número de unidades motoras; em uma posição perpendicular às fibras musculares (15).

Para a correta localização dos eletrodos, além do conhecimento da localização anatômica, foi realizado teste de função muscular. Foi solicitado ao paciente que realizasse contração voluntária máxima (CMV) para a localização dos músculos masseter e temporal porção anterior (16).

O paciente permaneceu sentado, em posição confortável e com os olhos fechados para minimizar interferências ao sinal eletromiográfico, com as mãos sobre as pernas e os pés apoiados no chão, com a cabeça ereta (Plano de Frankfurt paralelo ao solo).

O sinal eletromiográfico foi avaliado nas seguintes situações:

a) Mastigação Habitual: foi realizada solicitando que o paciente mastigasse um pedaço de pão francês com medidas aproximadas de 2x1x1 cm (16) naturalmente, sem orientações prévias, durante 10s (17).

b) Máxima intercuspidação dental (CVM): posicionou-se bilateralmente na região oclusal dos dentes posteriores uma folha de Parafilm (Parafilm M, Laboratory Film) medindo 3 cm de comprimento, 1cm de largura e dobrada em cinco partes iguais (18, 19, 20) e foi solicitado à criança que contraísse a musculatura mastigatória bilateralmente e simultaneamente, com máxima intercuspidação dentária, mordendo com força máxima e permanecendo assim por 5 segundos.

c) Sucção: a criança foi instruída a succionar água com auxílio de um canudo, durante 5s.

Foram realizadas três coletas para cada uma das situações estudadas.

Os resultados foram quantificados em RMS e expressos em μV .

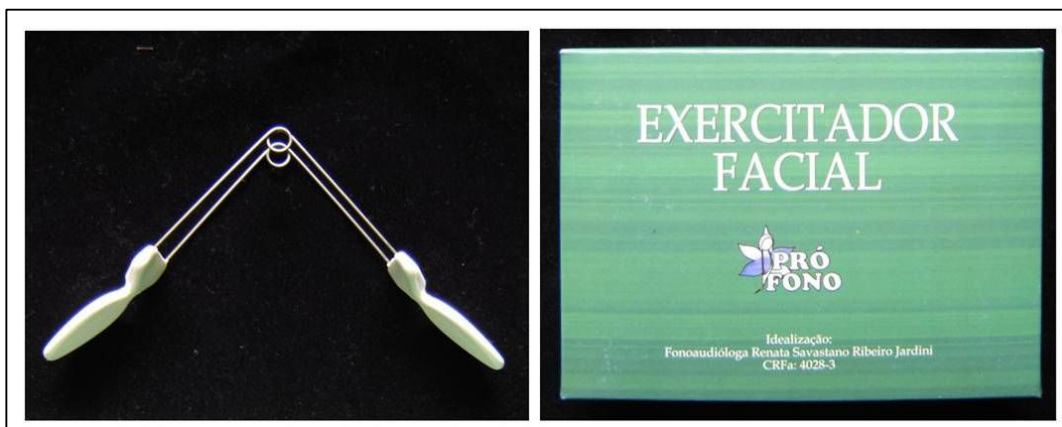
Para cada criança, foi escolhido, o melhor sinal das três coletas obtidas dos músculos estudados. Para esta escolha, considerou-se o sinal em que havia menor interferência de ruído e que possuía histograma coerente com o registro eletromiográfico (1).

Considerando as citações da literatura especializada, no que se refere à necessidade de se utilizar um procedimento de normalização para a comparação de achados eletromiográficos (21, 9), optou-se por realizar, neste estudo, uma análise eletromiográfica normalizada, expressa em porcentagem.

Para normalizar os dados, propôs-se utilizar, para os músculos masseteres e temporais, as médias de máxima intercuspidação obtidas do grupo de respiradores nasais (GC). Para os músculos bucinadores, o teste de sucção foi utilizado na normalização. Desta forma, tanto os valores de atividade elétrica do grupo de respiradores nasais, quanto aqueles do grupo de respiradores orais (GE), foram normalizados pelos valores de máxima intercuspidação e sucção do GC. Para calcular as porcentagens expressas nos resultados normalizados, utilizou-se regra de três simples, em que foram considerados 100% os valores de máxima intercuspidação/sucção obtidos do grupo controle (neste estudo o grupo considerado sem alterações).

A terapia teve início após a avaliação eletromiográfica inicial e foi realizada com o uso exclusivo do Exercitador Facial Pró-Fono Registrado no Ministério da Saúde sob nº 10368380016; de responsabilidade técnica de Heliane Campanatti-Ostiz - CRFa nº 1678/SP, idealizado pela fonoaudióloga Renata Savastano Ribeiro Jardim (Figura 2).

Figura 2 – Exercitador Facial Pró-Fono



Legenda: Composto de duas bases plásticas planas de 2 cm por 4 cm que se encaixam intra-oralmente na região vestibular das bochechas. As duas bases plásticas são unidas por duas hastes de fio de aço inoxidável de 1 mm de espessura e 12 cm de comprimento total com uma helicoidal na parte central.

O EF foi lançado no mercado no ano 2000 como um auxiliar no tratamento fonoaudiológico em motricidade facial, para fortalecer os músculos faciais, orbicular da boca, zigomáticos e principalmente bucinador (11).

Os exercícios realizados compreenderam:

1. Fechar lentamente o aparelho, pela força de compressão das bochechas. Soltar lentamente o aparelho, relaxando os músculos. Durante o exercício manter os dentes em oclusão natural e os lábios entreabertos, do modo mais relaxado possível.
2. Fechar o aparelho e mantê-lo preso pela força de compressão das bochechas, por cerca de 15 segundos. Durante o exercício manter os dentes em oclusão natural e os lábios entreabertos, de modo mais relaxado possível (11).

Os exercícios foram realizados divididos em quatro séries diárias de até 20 minutos nos primeiros 10 dias. Após este período, os mesmos foram realizados três vezes por dia; perfazendo um total de 40 dias de intervenção.

Foi realizado acompanhamento diário durante os 10 dias iniciais e acompanhamento semanal nos 30 dias seguintes de utilização do aparelho. Recomendou-se a supervisão dos pais ou responsáveis pelas crianças durante a realização dos exercícios.

Cabe salientar que, durante a terapia, as crianças e seus responsáveis não receberam quaisquer outras orientações no que concerne a postura e às funções das estruturas do sistema estomatognático.

As crianças participantes do grupo de estudo, além da avaliação eletromiográfica inicial (T0), foram também submetidas a avaliações eletromiográficas aos 10 dias de tratamento (T1) e quarenta dias de tratamento (T2).

Os dados obtidos através das avaliações realizadas pré e pós terapia foram comparados e analisados estatisticamente.

Verificada a normalidade dos dados obtidos, estes foram submetidos ao teste t para amostras independentes, uma vez que os dados a serem comparados pertenciam a grupos distintos. Quando a comparação se deu dentro do mesmo grupo, utilizou-se a comparação de dados pareados. Quando os dados não seguiram a distribuição normal de probabilidade optou-se em realizar um teste não paramétrico, no caso a ANOVA de Friedman.

Adotou-se o nível de significância de 5% ($p < 0,05$) para todas as análises.

4.5 Resultados

Os resultados normalizados das avaliações eletromiográficas durante a mastigação habitual nas crianças respiradoras nasais (GC) e orais (GE) são demonstrados nas tabelas a seguir.

As médias e desvios padrão obtidos no grupo de crianças respiradoras orais (GE) em três momentos distintos da avaliação (T0, T1 e T2) são apresentados na tabela 1.

Tabela 1 – Médias e desvios padrão dos valores das atividades elétricas normalizadas durante a mastigação habitual nos músculos temporais, bucinadores e masseteres no GE pré (T0), durante (T1) e após (T2) o uso do Exercitador Facial

Músculos	T0		T1		T2		P
	Médias	Desvio	Médias	Desvio	Médias	Desvio	
	(%)	Padrão	(%)	Padrão	(%)	Padrão	
Temp E	36,48	18,44	44,73	18,07	47,45	21,95	0,13
Temp D	46,84	20,99	51,69	18,22	48,85	11,23	0,69
Mas E	25,29	14,99	37,75	19,01	34,89	12,22	0,09
Mas D	31,43	14,06	41,66	19,24	41,63	21,26	0,22
Buc E	104,61	42,64	100,45	36,91	91,02	12,33	0,88
Buc D	154,84	49,98	136,21	34,16	148,86	43,10	0,88

Temp E = Músculo Temporal Anterior Esquerdo; Temp D = Músculo Temporal Anterior Direito
 Mas E = Músculo Masseter Esquerdo; Mas D = Músculo Masseter Direito
 Buc E = Músculo Bucinador Esquerdo; Buc D = Músculo Bucinador Direito
 Valores normalizados em relação aos valores de Contração Isométrica Voluntária Máxima do GC.

Os dados demonstram um aumento nas médias dos músculos temporais e masseteres após o uso do Exercitador Facial, bem como redução das mesmas para os músculos bucinadores; porém os valores não mostraram significância estatística.

A tabela 2 mostra as médias e desvios padrão referentes às avaliações iniciais das crianças respiradoras nasais (GC) e orais (GE) durante a mastigação habitual.

Identificam-se médias de atividade menores para o grupo de estudo (GE) em relação ao grupo controle (GC). Apenas para o músculo masseter direito houve diferença estatística significativa.

Pode-se observar também que, para ambos os grupos estudados, as médias correspondentes aos músculos do lado direito são mais elevadas em relação aos músculos correspondentes do lado esquerdo.

Tabela 2 – Médias e desvio padrão dos valores das atividades elétricas normalizadas durante a mastigação habitual nos músculos temporais, bucinadores e masseteres no GC e no GE previamente ao uso do Exercitador Facial

Músculos	GC		GE – T0		P
	Médias (%)	Desvio	Médias (%)	Desvio	
		Padrão		Padrão	
Temp E	49,53	19,27	36,48	18,44	0,19
Temp D	58,50	23,64	46,84	20,99	0,31
Mas E	39,17	18,98	25,29	14,99	0,13
Mas D	51,91	18,55	31,43	14,06	0,026 *
Buc E	106,45	42,12	104,61	42,64	0,93
Buc D	170,1	60,88	154,84	49,98	0,57

Temp E = Músculo Temporal Anterior Esquerdo; Temp D = Músculo Temporal Anterior Direito
 Mas E = Músculo Masseter Esquerdo; Mas D = Músculo Masseter Direito
 Buc E = Músculo Bucinador Esquerdo; Buc D = Músculo Bucinador Direito
 Valores normalizados em relação aos valores de Contração Isométrica Voluntária Máxima do GC

* Estatisticamente significativa; nível de significância 5% ($p < 0,05$)

Os resultados das avaliações após 10 dias (T1) e 40 dias (T2) de uso do aparelho podem ser observados respectivamente nas tabelas 3 e 4.

Observa-se que após dez dias de tratamento com o Exercitador Facial as

médias para os músculos temporais e masseteres das crianças respiradoras orais aproximam-se daquelas apresentadas pelas crianças respiradoras nasais. As médias dos músculos bucinadores direitos do GE apresentam uma maior diferenciação daquelas observadas no GC.

Também pode-se observar que, para ambos os músculos bucinadores, as médias obtidas após 10 dias de uso do dispositivo diminuíram quando comparadas com as médias iniciais no GE.

Tabela 3 – Médias e desvio padrão dos valores das atividades elétricas normalizadas durante a mastigação habitual nos músculos temporais, bucinadores e masseteres no GC e no GE após 10 dias de uso do Exercitador Facial (T1)

Músculos	GC		GE – T1		P
	Médias (%)	Desvio Padrão	Médias (%)	Desvio Padrão	
Temp E	49,53	19,27	44,73	18,07	0,61
Temp D	58,50	23,64	51,69	18,22	0,53
Mas E	39,17	18,98	37,75	19,01	0,88
Mas D	51,91	18,55	41,66	19,24	0,30
Buc E	106,45	42,12	100,45	36,91	0,76
Buc D	170,1	60,88	136,21	34,16	0,18

Temp E = Músculo Temporal Anterior Esquerdo; Temp D = Músculo Temporal Anterior Direito
 Mas E = Músculo Masseter Esquerdo; Mas D = Músculo Masseter Direito
 Buc E = Músculo Bucinador Esquerdo; Buc D = Músculo Bucinador Direito
 Valores normalizados em relação aos valores de Contração Isométrica Voluntária Máxima do GC

Tabela 4 – Médias e desvio padrão dos valores das atividades elétricas normalizadas durante a mastigação habitual nos músculos temporais, bucinadores e masseteres no GC e no GE após 40 dias de uso do Exercitador Facial (T2)

Músculos	GC		GE – T2		P
	Médias (%)	Desvio	Médias (%)	Desvio	
		Padrão		Padrão	
Temp E	49,53	19,27	47,45	21,95	0,84
Temp D	58,50	23,64	48,85	11,23	0,31
Mas E	39,17	18,98	34,89	12,22	0,60
Mas D	51,91	18,55	41,63	21,26	0,32
Buc E	106,45	42,12	91,02	12,33	0,34
Buc D	170,1	60,88	148,86	43,10	0,41

Temp E = Músculo Temporal Anterior Esquerdo; Temp D = Músculo Temporal Anterior Direito
 Mas E = Músculo Masseter Esquerdo; Mas D = Músculo Masseter Direito
 Buc E = Músculo Bucinador Esquerdo; Buc D = Músculo Bucinador Direito
 Valores normalizados em relação aos valores de Contração Isométrica Voluntária Máxima do GC

As médias para os músculos do GE, ao final do tratamento com o EF são próximas, mas não semelhantes às do GC representado pelas crianças respiradoras nasais. As diferenças não são estatisticamente significantes. Pode-se inferir também que as médias dos músculos temporais, masseteres e bucinadores do lado direito ainda mantêm-se mais elevadas do que aquelas dos músculos situados no lado esquerdo da face.

4.6 Discussão

Jardini (22) avaliou qualitativamente o uso do Exercitador Facial, contando com uma amostra de trinta indivíduos adultos que utilizaram o aparelho durante três

meses. Os usuários relataram mudanças significativas na flacidez facial, maior eficiência na alimentação, resultados rápidos, inexistência de efeitos colaterais e praticidade; podendo ser utilizado em casa.

Os respiradores orais, uma vez podendo apresentar desequilíbrios na musculatura do sistema estomatognático (23), passam a ser um público de interesse para o uso desta técnica. Fatores como rapidez, praticidade e melhora no aspecto muscular motivaram a escolha do Exercitador Facial para o tratamento de crianças.

Para obter uma avaliação da atividade muscular, a eletromiografia de superfície tem grande aplicabilidade por ser um método de fácil execução, não invasivo e que não traz nenhum desconforto ao paciente (24), bem como facilita a obtenção de parâmetros para o diagnóstico e tratamento por ser um método objetivo e quantificador (10).

Previamente à discussão dos resultados eletromiográficos obtidos, cabe justificar aspectos referentes à metodologia aplicada a este estudo.

No que se refere à escolha do pão francês para a realização das avaliações mastigatórias, o mesmo foi escolhido por ser um alimento facilmente aceito pelas crianças e que se acredita propiciar movimentos mastigatórios mais próximos do padrão habitual; ao contrário das gomas de mascar que podem incitar a realização de movimentos diferenciados de mandíbula e de materiais como Parafilm e rolos de algodão que pudessem conduzir as crianças a realizarem uma mastigação em charneira ou simplesmente apertamentos dentários.

Muñoz et al. (25) estudaram os potenciais elétricos do músculo masseter durante a mastigação de alimentos com rigidez variada. Os autores acreditam que o pão de queijo e o pão francês são os alimentos mais indicados para a avaliação funcional da mastigação; uma vez que a formação do bolo alimentar mais coeso permite uma melhor observação dos movimentos mastigatórios realizados, bem como da lateralização do bolo alimentar na cavidade oral.

A escolha de realizar a normalização dos dados justifica-se porque, ao comparar diferenças entre indivíduos, são necessárias algumas precauções, já que fatores como espessura do tecido adiposo subcutâneo, comprimento do músculo quando em repouso, velocidade de contração muscular, volume de músculo, tipo de fibra, idade, sexo, alterações de postura, distância inter-eletrodos e impedância

podem interferir nestas comparações (26). Além destas variáveis, outras também levam a diferenças individuais dos padrões eletromiográficos: variações morfológicas dos tecidos ósseos, músculos, ligamentos e diferença das inserções destes músculos nas estruturas ósseas do sistema orofacial (27).

Para Nagae & Berzin (9), quando há interesse em pesquisa, existe a necessidade de manipulação do sinal, realizando a normalização; com o propósito de obter uma linguagem comum para possibilitar a comparação de resultados.

Uma parcela considerável dos estudos utilizando eletromiografia ainda considera dados em μV ; o que tornou difícil a comparação para uma discussão abrangente. Autores como Basmajian e De Luca (28) fornecem embasamento para esse tipo de análise quando afirmam que o uso do RMS é o método mais adequado por contemplar as alterações fisiológicas do sinal eletromiográfico, permitindo também analisar a amplitude do sinal.

Apesar dessas considerações, a normalização dos sinais tem como objetivo a redução da influência de diversas variáveis, produzindo informação mais fidedigna a respeito do padrão de comportamento muscular (29).

Optou-se por realizar este tipo de análise, normalizada pelo grupo controle, por entender-se que, normalizando cada um dos grupos por suas próprias médias de máxima intercuspidação, as diferenças encontradas entre ambos, que hipoteticamente representariam as alterações presentes no grupo de estudo, seriam minimizadas ou até mesmo nulas (1).

A escolha da musculatura a ser avaliada levou em consideração a acessibilidade do exame eletromiográfico de superfície; bem como os músculos que o aparelho Exercitador Facial se propõe a trabalhar. Desta maneira, optou-se pelos músculos temporais parte anterior, masseteres e bucinadores e excluiu-se os músculos pterigóideos mediais e laterais que, apesar de participarem ativamente da mastigação, são pouco acessíveis ao exame com eletrodos de superfície.

Jardini (8) avaliou eletromiograficamente o uso deste exercitador na atividade mioelétrica das bochechas; com ênfase para os músculos bucinadores, em uma amostra de 26 indivíduos adultos. Concluiu que após 70 dias de exercícios houve significativo aumento nos valores das amplitudes do sinal eletromiográfico dos indivíduos flácidos, tendendo a uma equiparação com os indivíduos normais (grupo controle). Ela salienta, ainda, que esta equiparação já foi significativa mesmo após

os primeiros dez dias de uso do aparelho.

Neste estudo, ao observar os resultados da tabela 1, percebe-se um aumento nas médias dos músculos temporais e masseteres após o uso do Exercitador Facial, bem como redução das mesmas para os músculos bucinadores; apesar de os valores não mostrarem significância estatística. Cabe salientar que não havia diferença significativa entre os grupos antes do tratamento.

Isso pode ser resultado de uma reorganização muscular, visto que o músculo bucinador, apesar de não ser classificado como músculo mastigatório, é considerado um auxiliar dos músculos da mastigação. Ele comprime as bochechas contra os dentes e posiciona corretamente o bolo alimentar (30). Em vista do caráter de instabilidade muscular que pode estar associado ao padrão do respirador oral crônico, questiona-se sobre a possibilidade de, por falta de condicionamento da musculatura mastigatória, os músculos bucinadores inicialmente apresentarem médias mais elevadas para compensar estes efeitos; as quais com o decorrer da terapia mostrariam inicialmente uma tendência a redução para, após certo tempo, retornarem a aumentar juntamente aos demais músculos guardadas as devidas proporções.

Pode-se analisar também que os valores correspondentes às médias dos músculos temporais no grupo de estudo foram maiores do que os valores das médias dos músculos masseteres, indicando um provável desequilíbrio muscular.

Ao observarmos a tabela 2, que mostra as médias dos músculos do grupo considerado controle (crianças normais) podemos notar valores mais elevados para os músculos temporais em relação aos músculos masseteres. Este fato se opõe às afirmações de Bérzin (31), o qual refere que durante a mastigação ou apertamento, em indivíduos considerados normais os músculos temporais (definidos como posicionadores da mandíbula) apresentam um potencial elétrico menor que os masseteres (músculos de força da mastigação).

Ainda considerando esta tabela, identifica-se médias de atividade menores para o grupo de estudo (GE) em relação ao grupo controle (GC), o que pode ser indicativo de hipofunção. Porém, apenas para o músculo masseter direito houve diferença estatística significativa.

Pode-se observar também que, para ambos os grupos estudados, as médias correspondentes aos músculos do lado direito são mais elevadas em relação aos

músculos correspondentes do lado esquerdo. Este fato pode estar relacionado com o lado de preferência mastigatória.

Ferrario & Sforza (32) avaliaram eletromiograficamente a coordenação entre os músculos masseter e temporal anterior durante a mastigação em 60 indivíduos adultos; e relataram que em todos os sujeitos, os músculos temporais e masseteres mostraram-se mais ativos que seus correspondentes no lado de balanceio.

Os resultados apresentados nas tabelas 3 e 4 mostram que as médias para os músculos masseteres e temporais do grupo de estudo, ao final do tratamento com o Exercitador Facial são próximas às do grupo controle. Não houve diferenças estatisticamente significantes, demonstrando que a atividade eletromiográfica dos músculos temporal anterior e masseter foi semelhante no grupo de respiradores orais e no grupo de respiradores nasais.

Pode-se ainda verificar que ao longo do tratamento, houve diferenças (porém não estatisticamente significantes) principalmente após os 10 primeiros dias de intervenção, entre as avaliações T1 e T2.

As médias dos músculos temporais, masseteres e bucinadores do lado direito ainda mantêm-se mais elevadas do que aquelas dos músculos situados no lado esquerdo da face.

No que se refere ao músculo bucinador, principal músculo a ser trabalhado com o uso do Exercitador Facial, observou-se menores níveis de atividade eletromiográfica nos indivíduos com flacidez facial quando comparados aos sujeitos normais; apesar de não haver diferença estatística. Estes dados concordam com Jardim (33) que afirmou em seu estudo que a medida eletromiográfica dos bucinadores apresentou-se maior em indivíduos normais quando comparados a indivíduos com flacidez; portanto o grupo controle apresentou maior atividade muscular na região das bochechas quando comparado ao grupo de indivíduos flácidos.

Todavia, não foi possível comprovar aumento das médias dos potenciais elétricos deste grupo com o uso do Exercitador Facial.

Isso pode ser justificado pelo fato de ter sido realizada uma terapia rápida (40 dias no total). Em seus estudos, a autora e idealizadora do dispositivo realizou utilização do aparelho por períodos mais longos (8,33).

Somado ao fato de o presente estudo contar com uma amostra pequena, houve grande variabilidade na amplitude do sinal eletromiográfico, o que pode prejudicar a observação de diferenças estatísticas com base nos dados normalizados entre os grupos (17).

Entende-se, portanto, que trabalhos semelhantes ao aqui desenvolvido e também abordando as alterações da mastigação, que podem acometer o respirador oral, são de grande valia. Pesquisas com amostras mais numerosas e que utilizem a normalização dos dados e metodologias semelhantes poderão fornecer subsídios para a comparação de informações e conseqüentes benefícios a esses pacientes; como tratamentos mais direcionados e eficazes.

Pode-se inferir por meio dos resultados das avaliações eletromiográficas realizadas, as seguintes conclusões:

- nos diferentes momentos do tratamento do grupo de respiradores orais habituais, após o uso do Exercitador Facial houve um aumento nas médias das atividades elétricas dos músculos temporais e masseteres, bem como redução destas nos músculos bucinadores durante a mastigação. Porém, esses valores não mostraram significância estatística.

- a comparação dos achados eletromiográficos entre o grupo de respiradores nasais e o grupo de respiradores orais mostra que as médias das atividades elétricas dos músculos avaliados no grupo de respiradores orais ao final do tratamento aproximaram-se das médias no grupo de respiradores nasais, com exceção das médias encontradas para os músculos bucinadores esquerdos.

Apesar dos resultados deste estudo não mostrarem diferenças estatisticamente significantes, observou-se que o Exercitador Facial mostrou efeito nos músculos estudados durante a mastigação habitual.

4.7 Referências Bibliográficas

1. Ferla A. Padrão de atividade elétrica dos músculos temporal anterior e masseter em crianças respiradoras bucais e em crianças respiradoras nasais. Dissertação (mestrado). Universidade Federal de Santa Maria, 2004.

2. Bianchini EMG. Mastigação e ATM: avaliação e terapia. In: Marchesan IQ. Fundamentos em fonoaudiologia: aspectos clínicos da motricidade orofacial. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 1998.
3. Felício CM. Fonoaudiologia nas desordens temporomandibulares. São Paulo: Pancast; 1999.
4. Marchezan IQ. Avaliação e terapia dos problemas da respiração. In: _____. Fundamentos em fonoaudiologia: aspectos clínicos da motricidade oral. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 1998.
5. Motonaga SM, Berti LC, Anselmo-Lima WT. Respiração bucal: causas e alterações no Sistema Estomatognático. Rev Bras Otorrinolaringol. 2000; 66: 373-379.
6. Parolo AM, Bianchini EMG. Pacientes Portadores de Respiração Bucal: uma Abordagem Fonoaudiológica. Rev.Dental Press Ortod e Ortop Facial. 2000; 5: 76-81.
7. Hiyama S, Ono T, Ishiwata Y, Kuroda T, Ohyama K. Effects of experimental nasal obstruction on human masseter and suprahyoid muscle activities during sleep. Angle Orthod. 2003; 73:151-157.
8. Jardini RSR. Avaliação eletromiográfica do músculo bucinador flácido usando o Exercitador Facial. Pró-Fono Rev Atual Cient. 2002;14: 331-342.
9. Nagae, MH, Bérzin F. Electromyography: applied in the phonoaudiology clinic. Braz J Oral Sci. 2004; 3: 506-509.
10. Rahal A, Pierotti S. Eletromiografia e cefalometria na fonoaudiologia. In.: Ferreira LP, Befi-Lopes DN, Limongi SCO. Tratado de Fonoaudiologia. São Paulo: Roca; 2004.
11. Jardini RSR. A adequação dos músculos orofaciais com o uso dos Exercitadores Pró-Fono. Barueri: Pró-Fono; 2007.
12. Zastrow MD, Grandó LJ, Carvalho AP, Rath IBS, Calvo MC. Estudo comparativo do padrão de respiração e a porcentagem de ocupação da nasofaringe pela tonsila faríngea em crianças com ou sem história de infecção pelo HIV Rev Bras Otorrinolaringol. 2007; 73:583-591.

13. Sakai E. Avaliação eletromiográfica de músculos da mastigação em pacientes portadores de maloclusão tratados com Ortopedia Funcional dos Maxilares. Tese (Doutorado) – Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Odontologia de Piracicaba. Piracicaba: 2006.
14. Hermens JH, Freriks B, Merletti R, Stegeman D, Blok J, Rau G. European Recommendations for Surface Electromyography. 1999.
15. Ferrario VF, Sforza C, Miani JRA, D'Addona A, Barbini E. Electromyographic activity of human masticatory muscles in normal young people. Statistical evaluation of reference values for clinical applications *Journal of Oral Rehabilitation* 1993;20:271–280.
16. Nagae, MH. Estudo eletromiográfico da correlação entre os músculos bucinador e masseter , durante a mastigação , em sujeitos Classe I e Classe III de Angle. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Odontologia de Piracicaba, Universidade Estadual de Campinas. Piracicaba, SP :[s.n.], 2005.
17. Bevilaqua-Grossi D, Chaves TC, Lima-Duarte K, Oliveira AS. Atividade eletromiográfica dos músculos masseter e temporal anterior de crianças com mordida cruzada posterior unilateral. *Rev Bras Fisioter.* 2005; 9: 257-263.
18. Berretin-Felix G, Genaro KF, Trindade IEK, Trindade Júnior AS. Masticatory function in temporomandibular dysfunction patients: electromyographic evaluation. *J Appl Oral Sci.* 2005;13: 360-365.
19. Biasotto-Gonzalez DA, Bérzin, F. Electromyographic study of patients with masticatory muscles disorders, physiotherapeutic treatment (massage). *Braz J Oral Sci.* 2004; 3: 516-521.
20. Biasotto DA. Estudo eletromiográfico dos músculos do sistema estomatognático durante a mastigação de diferentes materiais [dissertação mestrado]. Piracicaba: FOP/UNICAMP; 2000.
21. Soderberg GL, Knutson LM. A Guide for Use and Interpretation of Kinesiologic Electromyographic Data. *Phys Ther.* 2000; 80: 485-498.
22. Jardini RSR. Uso do Exercitador Facial: um estudo preliminar para fortalecer os músculos faciais. *Pró-Fono Rev Atual Cient.* 2001;13: 83-89.
23. Marchezan IQ. Motricidade Oral. São Paulo: Pancast; 1993.

24. Malta J, Campolongo GD, Barros TEP, Oliveira RP. Eletromiografia aplicada aos músculos da mastigação. *Acta Ortop Bras* 2006;14:106-107.
25. Muñoz GC, Silva C, Misaki JK, Gomes ICD, Carvalho ARR. Análise dos potenciais elétricos do músculo masseter durante a mastigação de alimentos com rigidez variada. *Rev CEFAC*. 2004; 6:127-134.
26. Cram JR, Holtz J, Kasman GS. *Introduction to surface electromyography*. Gaithersburg: An Aspen Publication: 1998.
27. Gay T, Piecuch JF. An electromyographic analysis of jaw movements in man. *Electromyogr Clin Neurophysiol*. 1986; 26: 365-384.
28. Basmajian JV, De Luca C. *Muscles Alive: Their function revealed by electromyography*. 5 ed. Baltimore: Williams and Wilkins; 1985.
29. Vianna-Lara MS, Caria PHF. Electromyographic analysis of the upper lip in nose and mouth breathers. *Braz J Oral Sci*. 2006; 5: 1203-1208.
30. Fehrenbach MJ., Herring SW. *Anatomia ilustrada da cabeça e do pescoço*. São Paulo: Manole; 1998.
31. Bérzin F. Surface Electromyography in the diagnosis of Syndromes of Cranio-Cervical Pain. *Bras J Oral Sci*. 2004; 3: 484-491.
32. Ferrario VF Sforza C. Coordinated eletromyographic activity of the human masseter and temporalis anterior muscles during mastication. *Eur J Oral Sci*. 1996;10: 511-517.
33. Jardini RSR. Avaliação facial a partir da relação eletromiográfica e antropométrica do músculo bucinador. *R Soc Bras Fonoaudiol*. 2005;10: 161-167.

5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRADE, F. V. et al. Alterações estruturais de órgãos fonoarticulatórios e más oclusões dentárias em respiradores orais de 6 a 10 anos. **Rev CEFAC**, São Paulo, v. 7, n. 3, p. 318-325, 2005.

BARRET, R. H. Deglutição atípica e distúrbios correlatos: uma visão geral. In: _____. **Fundamentos da Miologia Orofacial**. Rio de Janeiro: Enelivros, 1995.

BASMAJIAN, J. V.; DE LUCA, C. **Muscles Alive**: Their function revealed by electromyography. 5th ed. Baltimore: Williams and Wilkins, 1985.

BERRETIN-FELIX, G; et al. Masticatory function in temporomandibular dysfunction patients: electromyographic evaluation. **J Appl Oral Sci**, v. 13, n. 4, p. 360-365, 2005

BÉRZIN, F. Surface Electromyography in the diagnosis of Syndromes of Cranio-Cervical Pain. **Bras J Oral Sci**, v. 3, n. 10, p. 484-491, 2004.

BEVILAQUA-GROSSI, D; et al. Atividade eletromiográfica dos músculos masseter e temporal anterior de crianças com mordida cruzada posterior unilateral. **Rev Bras Fisioter**, v. 9, n. 3, p. 257-263, 2005.

BIANCHINI, E. M. G. Mastigação e ATM: avaliação e terapia. In: Marchesan, I. Q. **Fundamentos em fonoaudiologia**: aspectos clínicos da motricidade oral. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1998.

BIASOTTO, D. A. **Estudo eletromiográfico dos músculos do sistema estomatognático durante a mastigação de diferentes materiais**. 2000. 134 f. Dissertação (Mestrado em Biologia e Patologia Buco-Dental – Área de Anatomia). Faculdade de Odontologia de Piracicaba, Universidade de Campinas, Piracicaba, 2000.

BIASOTTO-GONZALEZ, D. A; BÉRZIN, F. Electromyographic study of patients with masticatory muscles disorders, physiotherapeutic treatment (massage). **Braz J Oral Sci**, v. 3, n. 10, p. 16-521 July/ Sep 2004.

CARVALHO, G. D, **SOS Respirador Bucal**: uma Visão Funcional e Clínica da Amamentação. São Paulo: Lovise, 2003.

_____. Síndrome do Respirador Bucal: Abordagem Ortodôntica. In: SIH, T. **Otorrinolaringologia Pediátrica**. Rio de Janeiro: Revinter, 1998.

COMITÊ DE MOTRICIDADE OROFACIAL. **Documento Oficial 04/2007 do Comitê de Motricidade Orofacial da Sociedade Brasileira de Fonoaudiologia**. São Paulo: RBB, 2007. 94 p.

CORRÊA, E. C. E.; BÉRZIN, F. Efficacy of physical therapy on cervical muscle activity and on body posture in school-age mouth breathing children. **Int J Ped Otor**, v. 71, p. 1527-1535, 2007.

CRAM, J. R.; HOLTZ, J.; KASMAN, G. S. **Introduction to surface electromyography**. Gaithersburg, Maryland: An Aspen Publication, 1998.

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

DE LUCA, J. Wartenweiler Memorial Lecture (The International Society for Biomechanics) 5 July 1993. THE USE OF SURFACE ELECTROMYOGRAPHY IN BIOMECHANICS Reprinted, by permission, from C. J. De Luca "The use of surface electromyography in biomechanics", **J Ap Biomech**, v. 13, n. 2, p. 135-163, 1997.

_____. et al. Decomposition of surface EMG signals. **J Neurophysiol**, v. 96, p. 646-667, 2006.

FEHRENBACH, M. J.; HERRING, S. W. **Anatomia ilustrada da cabeça e do pescoço**. São Paulo: Manole, 1998.

FELÍCIO, C. M. **Fonoaudiologia nas desordens temporomandibulares**. São Paulo: Pancast, 1999.

FERLA, A. **Padrão de atividade elétrica dos músculos temporal anterior e masseter em crianças respiradoras bucais e em crianças respiradoras nasais**. 2004. Dissertação (Mestrado em Distúrbios da Comunicação Humana) Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2004.

FERRARIO, V. F. et al. Electromyographic activity of human masticatory muscles in normal young people. Statistical evaluation of reference values for clinical applications. **J Oral Rehabil**, v. 20, n. 3, p. 271–280, 1993.

FERRARIO, V. F; SFORZA, C. Coordinated eletromyographic activity of the human masseter and temporalis anterior muscles during mastication. **Eur J Oral Sci**, v. 104, p. 511-517,1996.

FERREIRA, F. V. **Ortodontia**: diagnóstico e planejamento clínico. São Paulo: Artes Médicas, 1998.

FERREIRA, L. P; BEFI-LOPES, D. N; LIMONGI, S. C. O. **Tratado de Fonoaudiologia**. São Paulo: Roca, 2004.

FINSTERER, J. EMG-interference pattern analysis. **J Electromyogr Kinesiol**, v. 11, p. 231-246, 2001.

GAY, T.; PIECUCH, J. F. An electromyographic analysis of jaw movements in man. **Electromyogr Clin Neurophysiol**, v. 26, n. 5/6, p. 365-384, 1986.

GONÇALVES, M. Suplemento n.5. **Rev Bras Educ Fís Esp**, São Paulo, v. 20, p. 91-93, set. 2006.

GONZALES, N. Z. T; LOPES, L. D. **Fonoaudiologia e Ortopedia Maxilar na Reabilitação Orofacial**: Tratamento Precoce e Preventivo, Terapia Miofuncional. São Paulo: Santos, 2000.

HANTEN, W. P; SCHULTHIES, S. S. Exercise Effect on Electromyographic Activity of the Vastus Medialis Oblique and Vastus Lateralis Muscles. **Phys Ther**, v. 70, n. 9, p. 561- 565,1990.

HERMENS, J. H. et al. **European Recommendations for Surface Electromyography**. 1999.

HIYAMA, S. et al. Effects of experimental nasal obstruction on human masseter and suprahyoid muscle activities during sleep. **Angle Orthod**, v. 73, n. 2, p. 151-157, 2003.

JARDINI, R. S. R. Uso do Exercitador Facial: um estudo preliminar para fortalecer os músculos faciais. **Pró-Fono Rev. Atual. Cient**, v. 13, n. 1, p. 83-89, mar. 2001.

_____. Avaliação eletromiográfica do músculo bucinador flácido usando o Exercitador Facial. **Pró-Fono Rev. Atual. Cient**, v. 14, n. 3, p. 331-342, set.-dez. 2002.

_____. Avaliação facial a partir da relação eletromiográfica e antropométrica do músculo bucinador. **R Soc. Bras. Fonoaudiol**, v. 10, n. 3, p. 161-167, jul.-set. 2005.

_____; RUIZ, L. S. R.; MOYSÉS, M. A. A. Electromyographic analysis of the masseter and buccinator muscles with the Pro-Fono Facial Exerciser use in bruxers. **J. Crânio**, v. 24, n. 1, p. 23-29, jan. 2006.

_____. **A adequação dos músculos orofaciais com o uso dos Exercitadores Pró-Fono**. Barueri, SP: Pró-Fono, 2007.

KÖHLER, N. R. W; KÖHLER, G. I; KÖHLER, J. F. W. Anomalias Morfofuncionais da Face: uma Introdução à Visão Etiológica e Terapêutica Multidisciplinar. In: MARCHESAN, I. Q. et al. **Tópicos em Fonoaudiologia** volume II. São Paulo: Lovise, 1995.

KOOLE, P.; DE JONGH, H. J.; BOERING, G. A comparative study of electromyograms of the masseter, temporalis, and anterior digastric muscles obtained by surface and intramuscular electrodes: raw-EMG. **J Cranio**. Jul, v. 9, n. 3, p. 228-40, 1991.

KRAKAUER, L. H.; FRANCESCO, R. C.; MARCHEZAN, I. Q. **Conhecimentos Essenciais para entender bem a Respiração Oral**. São Paulo: Pulso Editorial, 2003.

LINDER-ARONSON, S. Respiratory Function in Relation to Facial Morphology and the Dentition. **British J Orthod**, v. 6, p. 59-71, 1979.

LOPES FILHO, O. Respiração e Distúrbios Respiratórios na Criança. In: AVELAR, J. M. **Cirurgia Plástica na Infância**. São Paulo: Hipócrates, 1989.

MALTA, J. et al. Eletromiografia aplicada aos músculos da mastigação. **Acta Ortop Bras**, v. 14, n. 2, p. 106-107, 2006.

MARCHEZAN, I. Q. **Motricidade Oral**. São Paulo: Pancast, 1993.

_____. Avaliação e terapia dos problemas da respiração. In: _____. **Fundamentos em fonoaudiologia: aspectos clínicos da motricidade oral**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1998.

MOTONAGA, S. M.; BERTI, L. C.; ANSELMO-LIMA, W. T. Respiração bucal: causas e alterações no Sistema Estomatognático. **Rev Bras Otorrinolaringol**, v. 66, n. 4, p. 373-379, 2000.

MUÑOZ, G. C. et al. Análise dos potenciais elétricos do músculo masseter durante a mastigação de alimentos com rigidez variada. **Rev CEFAC**, São Paulo, v. 6, n. 2, p. 127-34, abr-jun 2004.

NAGAE, M. H.; BÉRZIN, F. Electromyography: applied in the phonoaudiology clinic. **Braz J Oral Sci**, v. 3, n. 10, p. 506-509, 2004.

_____. **Estudo eletromiográfico da correlação entre os músculos bucinador e masseter durante a mastigação, em sujeitos Classe I e Classe III de Angle.** 2005. 102 f. Dissertação (Mestrado em Biologia Buco-Dental – Área de Anatomia) – Faculdade de Odontologia de Piracicaba, Universidade Estadual de Campinas, Piracicaba, 2005.

PADOVAN, B. A. E. Deglutição Atípica. **Revista Ortodontia**, São Paulo, v. 9, n. 1, p. 22-24, jan. 1976.

PAROLO, A. M.; BIANCHINI, E. M. G. Pacientes Portadores de Respiração Bucal: uma Abordagem Fonoaudiológica. **Rev Dental Press Ortod e Ortop Facial**, v. 5, n. 2, p. 76-81, 2000.

PROFFIT, W. R. **Ortodontia contemporânea.** Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1995.

RAHAL, A.; PIEROTTI, S. Eletromiografia e cefalometria na fonoaudiologia. In.: FERREIRA, L. P.; BEFI-LOPES, D. N.; LIMONGI, S. C. O. **Tratado de Fonoaudiologia.** São Paulo: Roca, 2004.

RIPER, C. V.; EMERICK, L. **Correção da Linguagem.** Porto Alegre: Artes Médicas, 1997.

RODRIGUES, A. M. M.; BÉRZIN, F.; SIQUEIRA, V. C. V. Análise eletromiográfica dos músculos masseter e temporal na correção da mordida cruzada posterior. **Rev Dental Press Ortodon Ortop Facial**, v. 11, n. 3, p. 55-62, maio/jun 2006.

SAKAI, E. **Avaliação eletromiográfica de músculos da mastigação em pacientes portadores de maloclusão tratados com Ortopedia Funcional dos Maxilares.** 2006. Tese (Doutorado em Biologia Buco-Dental, Área de Anatomia) – Faculdade de Odontologia de Piracicaba, Universidade Estadual de Campinas, Piracicaba, 2006.

SANNOMIYA, E. K.; BOMMARITO, S; CALLES, A. Avaliação do tamanho da adenóide por meio da radiografia cefalométrica em norma lateral em indivíduos

com má oclusão de classe i, ii e iii de Angle. **Cienc Odontol Bras** , v. 8, n. 3, p. 46-54, jul./set 2005.

SANTOS, M. T. B. R.; BIASOTTO-GONZALES, D. A.; BÉRZIN, F. Avaliação eletromiográfica dos músculos temporal anterior e masseter em pacientes com seqüela de acidente vascular encefálico isquêmico. **Pesq Bras Odontoped Clin Integr**, v. 4, n. 1, p. 15-18, jan/abr 2004.

SODERBERG, G. L.; KNUTSON, L. M. A Guide for Use and Interpretation of Kinesiologic Electromyographic Data. **Phys Ther**, v. 80, n. 5, p. 485-498, 2000.

SULLIVAN, S. B. Eletromiografia e testes de velocidade de condução nervosa. In: **Fisioterapia: Avaliação e tratamento**. São Paulo: Manole, 2. ed, 1993.

TSUJI, D. H.; CHUNG, D. apud KRAKAUER, L. H.; FRANCESCO, R. C.; MARCHEZAN, I. Q. **Conhecimentos Essenciais para entender bem a Respiração Oral**. São Paulo: Pulso Editorial, 2003.

VIANNA-LARA, M. S.; CARIA P. H. F. Electromyographic analysis of the upper lip in nose and mouth breathers. **Braz J Oral Sci**. v. 5 , n. 19, p. 1203-1206, Oct-Dec 2006.

VIAZIS, A. D. **Atlas de Ortodontia: Princípios e Aplicações Clínicas**. Trad. por Laurindo Z. Furquin e Maria Alexandra P. Contar Grosso. 1. ed. São Paulo: Santos, 1996.

ZASTROW, M. D. et al. Estudo comparativo do padrão de respiração e a porcentagem de ocupação da nasofaringe pela tonsila faríngea em crianças com ou sem história de infecção pelo HIV. **Rev Bras Otorrinolaringol**, v. 73, n. 5, p. 583-591, ago-out. 2007.

ANEXO

ANEXO A - Autorização Comitê de Ética em Pesquisa



Ministério da Educação
Universidade Federal de Santa Maria
Pró-Reitoria de Pós-Graduação e Pesquisa
Comitê de Ética em Pesquisa

CARTA DE APROVAÇÃO

Título do Projeto de Pesquisa: "Eficácia do uso do Exercitador Facial na terapia fonoaudiológica em crianças respiradoras orais: avaliação clínica e eletromiográfica".
Número do Processo: 23081.009635/2006-19
CAAE (Certificado de Apresentação para Apreciação Ética): 0068.0.243.000-06

Pesquisador Responsável:
Nome: Ana Maria Toniolo da Silva
Telefone: 55 3220 8541
Email: anatoniolo@san.psi.br

Projeto Aprovado em: 16/01/07.

APÊNDICES

APÊNDICE A – Termo de Autorização Institucional

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
CURSO DE FONOAUDIOLOGIA
MESTRADO EM DISTÚRBIOS DA COMUNICAÇÃO HUMANA

TERMO DE AUTORIZAÇÃO INSTITUCIONAL

Ao Diretor _____ da
Escola _____
situada na rua _____ nº _____,
em Santa Maria - RS.

O presente termo tem por finalidade o esclarecimento de questões referentes ao projeto a seguir.

Título do Projeto: “Eficácia do uso do Exercitador Facial na terapia fonoaudiológica em crianças respiradoras orais: avaliação clínica e eletromiográfica”.

Este projeto tem por **objetivo** verificar, através de avaliação fonoaudiológica e eletromiográfica, o efeito do uso do Exercitador Facial pré e pós terapia fonoaudiológica breve nos músculos faciais em crianças que possuam respiração oral (respiração pela boca) apesar de não possuírem fatores causadores de tal situação.

A **justificativa** consiste no fato de que a respiração oral frequentemente causa alterações das estruturas (dentes, ossos, língua, lábios, bochechas) e funções (respiração, fala, mastigação, deglutição) da face, porém os tratamentos propostos para estes casos geralmente são longos, caros e muitas vezes desestimulantes. Torna-se importante identificar o mais cedo possível as alterações e buscar um tratamento rápido e eficiente para o problema.

O **procedimento** terá início através de uma breve avaliação (realizada pela pesquisadora) e seleção de crianças com suspeita de respiração oral para uma posterior entrevista com o responsável legal, a fim de obter informações a respeito do desenvolvimento e da saúde da criança. Após a entrevista, será realizada avaliação clínica otorrinolaringológica (exame da garganta, ouvidos e nariz), ortodôntica (exame dos dentes), fonoaudiológica (exame da face e da fala, respiração, mastigação e deglutição) e avaliação

eletromiográfica antes e após terapia fonoaudiológica rápida com o aparelho Exercitador Facial (aparelho de plástico com hastes metálicas que é encaixado na boca para fazer exercícios que ajudam a fortificar o rosto). A avaliação eletromiográfica não causa dor e não é invasiva (não fura a pele); sendo realizada através da captação da força dos músculos por eletrodos aderidos à pele. A terapia constará de grupos de 5 crianças que deverão comparecer ao SAF diariamente nos primeiros 10 dias e uma vez por semana nos próximos 70 dias. Os exercícios propostos com o Exercitador Facial deverão ser realizados três vezes por dia.

Durante a realização desta pesquisa, não haverá riscos nem desconfortos além daqueles dos procedimentos de rotina; sendo que todos os procedimentos a serem realizados serão previamente esclarecidos e as crianças participantes serão orientadas conforme necessário.

No que se refere aos **benefícios esperados**, o projeto proporcionará aos participantes e seus responsáveis orientações sobre a respiração oral (conceito, causas, características, prejuízos, possibilidades de tratamento). A escola estará possibilitando aos seus alunos exames sem custos nas áreas de fonoaudiologia, otorrinolaringologia e odontologia. Os participantes que apresentarem algum tipo de alteração, percebida durante a realização da pesquisa, serão comunicados e esclarecidos, bem como encaminhados a profissionais competentes, se houver a necessidade. A terapia com uso de Exercitador Facial pode trazer benefícios para a musculatura da face colaborando para a melhora de funções como: respiração, mastigação, deglutição e fala.

Este projeto é realizado sem fins lucrativos. Será mantido sigilo quanto à identidade dos participantes. Os resultados obtidos serão utilizados para fins de estudos científicos, pesquisa, publicações e em eventos da área.

A pesquisa será realizada no Laboratório de Motricidade orofacial do Serviço de Atendimento Fonoaudiológico (SAF) pela Cirurgiã-dentista e Fonoaudióloga Clarissa Flores Oliveira, sob orientação da Prof^a. Dr^a. Fga Ana Maria Toniolo da Silva. Eventuais dúvidas podem ser esclarecidas com a pesquisadora pelos telefones (55) 3026-5080 e 9159-0707.

Mediante os esclarecimentos recebidos da pesquisadora Clarissa Flores Oliveira, eu _____ autorizo a realização do presente estudo com os alunos da escola _____, da qual sou diretor (a), bem como a utilização por parte da pesquisadora responsável das dependências da escola, conforme minha orientação, para realização dos procedimentos acima descritos. Afirmo que estou ciente de que os dados deste estudo serão divulgados em meio científico, sem identificação dos participantes.

Santa Maria, _____ de _____ de _____.

Assinatura do diretor (a) / RG

Observação: O Termo de Consentimento Informado, baseado no item IV das Diretrizes e Normas Regulamentadoras Para a Pesquisa em Saúde, do Conselho Nacional de Saúde (resolução 196/96), será assinado em duas vias, de igual teor, ficando uma via em poder do participante da pesquisa ou do seu representante legal e outra com o(s) pesquisador(es) responsável(eis).

APÊNDICE B – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
CURSO DE FONOAUDIOLOGIA
MESTRADO EM DISTÚRBIOS DA COMUNICAÇÃO HUMANA

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

As informações contidas neste termo de consentimento foram fornecidas pela pesquisadora com o objetivo de autorizar, por escrito, a participação de meu (minha) filho (a), com pleno conhecimento dos procedimentos aos quais este será submetido de livre vontade e sem coação (repressão).

O projeto com o **título**: “Eficácia do uso do Exercitador Facial na terapia fonoaudiológica em crianças respiradoras orais: avaliação clínica e eletromiográfica” tem por **objetivo** verificar, através de avaliação fonoaudiológica e eletromiográfica, o efeito do uso do Exercitador Facial pré e pós terapia fonoaudiológica breve nos músculos faciais em crianças que possuam respiração oral (respiração pela boca) apesar de não possuírem fatores causadores de tal situação.

A **justificativa** consiste no fato de que a respiração oral frequentemente causa alterações das estruturas (dentes, ossos, língua, lábios, bochechas) e funções (respiração, fala, mastigação, deglutição) da face, porém os tratamentos propostos para estes casos geralmente são longos, caros e muitas vezes desestimulantes. Torna-se importante identificar o mais cedo possível as alterações e buscar um tratamento rápido e eficiente para o problema.

O **procedimento** constará de uma entrevista com o responsável legal pela criança, a fim de obter informações a respeito do desenvolvimento e da saúde da mesma. Após a entrevista, será realizada avaliação clínica otorrinolaringológica (exame da garganta, ouvidos e nariz), ortodôntica (exame dos dentes), fonoaudiológica (exame da face e da fala, respiração, mastigação e deglutição) e avaliação eletromiográfica antes e após terapia fonoaudiológica rápida com o aparelho Exercitador Facial (aparelho de plástico com hastes metálicas que é encaixado na boca para fazer exercícios que ajudam a fortificar o rosto). A avaliação eletromiográfica não causa dor e não é invasiva (não fura a pele); sendo realizada através da captação da força dos músculos por eletrodos aderidos à pele. A terapia constará de grupos de 5 crianças que deverão comparecer ao SAF diariamente nos primeiros 10 dias e uma vez por semana nos próximos 70 dias. Os exercícios propostos com o Exercitador Facial deverão ser realizados três vezes por dia.

Durante a realização desta pesquisa, não haverá riscos nem desconfortos além daqueles dos procedimentos de rotina; sendo que todos os procedimentos a serem

realizados serão previamente esclarecidos e as crianças participantes serão orientadas conforme necessário.

No que se refere aos benefícios esperados, o projeto proporcionará aos participantes e seus responsáveis orientações sobre a respiração oral (conceito, causas, características, prejuízos, possibilidades de tratamento). Os participantes que apresentarem algum tipo de alteração, percebida durante a realização da pesquisa, serão comunicados e esclarecidos, bem como encaminhados a profissionais competentes, se houver a necessidade. A terapia com uso de Exercitador Facial pode trazer benefícios para a musculatura da face colaborando para a melhora de funções como: respiração, mastigação, deglutição e fala.

Este projeto é realizado sem fins lucrativos. Será mantido sigilo quanto à identidade dos participantes. Os resultados obtidos serão utilizados para fins de estudos científicos, pesquisa, publicações e em eventos da área.

A pesquisa será realizada no Laboratório de Motricidade orofacial do Serviço de Atendimento Fonoaudiológico (SAF) pela Cirurgiã-dentista e Fonoaudióloga Clarissa Flores Oliveira, sob orientação da Prof^a. Dr^a. Fga Ana Maria Toniolo da Silva. Eventuais dúvidas podem ser esclarecidas com a pesquisadora pelos telefones (55) 3026-5080 e 9159-0707.

Eu, (responsável) certifico que, após a leitura deste documento e de outras explicações fornecidas pela pesquisadora Clarissa Flores Oliveira sobre os itens sobrescritos, estou de acordo com a realização deste estudo, autorizando a participação do (a) meu (minha) filho (a)(nome do menor) nesta pesquisa. Concordo com a coleta de dados, informações, exames complementares, gravações de sessões, fotografias, filmagens e outros procedimentos referentes à avaliação e terapia fonoaudiológica. Estou ciente de que minhas dúvidas serão esclarecidas em qualquer momento do curso da pesquisa conforme necessário. Entendo também que a desistência ou cancelamento da participação no projeto não trará nenhum prejuízo a mim ou ao participante.

Santa Maria, de de

.....
Assinatura do responsável / Número do RG

APÊNDICE C – Protocolo de Anamnese

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA – UFSM
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE – CCS
MESTRADO EM DISTÚRBIOS DA COMUNICAÇÃO HUMANA

ANAMNESE GERAL

Data: Informante: Entrevistador:

NOME: SEXO:
DATA DE NASCIMENTO:/...../..... IDADE ATUAL:
NOME DO PAI: PROFISSÃO:
NOME DA MÃE: PROFISSÃO:
ENDEREÇO: TELEFONE:
ESCOLA: SÉRIE: TURNO:

Tratamentos anteriores:

() fonoaudiológico Tempo:.....
Motivo:.....
() otorrinolaringológico Tempo:.....
Motivo:.....
() ortodôntico Tempo:.....
Motivo:.....
() fisioterápico Tempo:.....
Motivo:.....
() psicológico/psiquiátrico Tempo:.....
Motivo:.....
() outro..... Tempo:.....
Motivo:.....

GRAVIDEZ:

Idade da mãe na gravidez Houve planejamento familiar.....
Ameaça de aborto..... Houve tratamento pré-natal.....
Doenças na gravidez: () Nervosismo () Rubéola () Hepatite
() Febre alta. Quando? () Gripes () Sífilis () Cardiopatia () Doença infecciosa () Hipertensão () Hipertireoidismo () Tombo
Medicamentos durante a gravidez..... Quais?.....
Fumou..... Ingeriu álcool.....
Tóxicos.....

PARTO:

() normal () vácuo () fórceps () cesárea ()
rápido () demorado
Tempo de gestação: () 9 meses () prematuro. Quantos meses.....
OBS:

CONDIÇÕES DO RECÉM-NASCIDO:

Cor: () normal () roxo () pálido () icterícia () fez banho de luz
 Chorou logo..... Preciso oxigênio..... Quanto tempo.....
 Peso..... Apresentou alguma má formação.....
 Posição do cordão umbilical..... Teve dificuldade de sucção e/ou
 deglutição..... Dormia bem.....

ALIMENTAÇÃO:

Foi amamentado no peito? Até quando?
 Como foi o desmame?
 Utilizou mamadeira? Início: Fim:
 Frequência:
 Como era o bico da mamadeira?
 Outros alimentos – quando iniciou? quais consistências?.....
 Atualmente come bem?.....
 Escolhe
 alimentos?.....Quais?.....
 Come muito rápido ou muito devagar
 preferência?.....
 OBS:.....

DENTIÇÃO:

Início: Dentes de Leite: Dentes permanentes:.....
 Particularidades:

SONO:

Respira pela boca?..... Acorda muito?
 Fala dormindo?
 Sono atual: () tranqüilo () agitado.....
 () ronco () sialorréia noturna () bruxismo () apnéia
 OBS:.....

HÁBITOS:

() apoio da cabeça () onicofagia () bruxismo ()
 lambertura de lábios
 () morde bochechas () morde língua () morde lábios
 () coloca objetos na boca () sucção de dedo
 () chupeta Tipo: Frequência: Início: Fim:

ANTECEDENTES PATOLÓGICOS:

Audição (ouve bem? já fez avaliação?).....
 Visão? (enxerga bem? já fez avaliação? óculos?).....
 Doenças (especificar a idade):.....
 () sarampo () catapora () caxumba () gripes fortes
 () pneumonia () febre alta () desmaio
 () convulsão..... () rinite () sinusite
 () bronquite () asma
 () alergias () amigdalites freqüentes () otites freqüentes

() outras..... () hipertrofia tonsila faríngea

() hipertrofia tonsilas palatinas

Vacinas:.....

Hospitalizações:..... Cirurgias:

() adenoidectomia..... () amigdalectomia.....

Qual médico acompanha o paciente?.....

Está sendo medicado?

OBS:.....

ESCOLARIDADE:

Frequêntou creche Desde que idade.....

Por quanto tempo..... Como se sentia.....

Maternal (4 anos)..... Pré-escola nível A (5 anos).....

Pré-escola nível B.....

Apresentou dificuldade na 1ª. série: () leitura () escrita () cálculo

Já foi reprovado.....

Mudou de escola.....

COMPORTAMENTO:

() calmo () apático () agitado () inquieto

() agressivo () sonolência diurna () cansaço

() baixa aptidão física

() desatento () humor variável () crises de birra

Socialização:.....

ANTECEDENTES PATOLÓGICOS FAMILIARES:

.....

OUTRAS INFORMAÇÕES:

.....

APÊNDICE D – Protocolo de Avaliação do Sistema Estomatognático

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA – UFSM
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE – CCS
MESTRADO EM DISTÚRBIOS DA COMUNICAÇÃO HUMANA

AVALIAÇÃO DO SISTEMA ESTOMATOGNÁTICO

Data: Informante:

Entrevistador:

NOME:.....

.....

DATA DE NASCIMENTO:/...../.....

IDADE ATUAL: SEXO:.....

ESCOLA: SÉRIE: TURNO:

.....

Avaliação Morfológica Extra-Oral

• LÁBIOS

Aspecto: () normal () hipodesenvolvido () S () I
() hiperdesenvolvido () S () I

Postura : () simétricos () assimétricos.....

Postura diurna: () unidos () entreabertos () separados

Postura noturna: () unidos () entreabertos () separados

Tonicidade: Lábio Superior – () normal () hipotônico () hipertônico

Lábio Inferior – () normal () hipotônico () hipertônico

Mobilidade: () protrusão () estiramento () contração () vibração ()
sopro () assobio

() lateralização direita () lateralização esquerda

Freio Labial Superior: () normal () alterado

Freio Labial Inferior: () normal () alterado

• BOCHECHAS

Aspecto: () normal () anormal

Postura: () simétricas ()
assimétricas.....

Tonicidade: Direita – () normal () hipotônica () hipertônica

Esquerda – () normal () hipotônica () hipertônica

Mobilidade: () inflar as duas () inflar direita () inflar esquerda

• MANDÍBULA

Aspecto: () normal () prognata () retrognata

Mobilidade: () abrir () fechar () lateralizar () D () E

- CRÂNIO / FACE

Padrão Muscular Facial: () braquifacial () dolicofacial () mesiofacial

Perfil: () reto () convexo () côncavo

- ATM

Mobilidade: () normal () abertura com ruído () dor
 () abertura com desvio () D () E
 () estalos () trismo

Avaliação Morfológica Intra-Oral

- PALATO MOLE

Aspecto: () normal () curto () longo

Mobilidade: () adequada () inadequada.....

Úvula: () normal () bífida () simétrica () assimétrica.....

Amígdalas: () normais () hipertróficas () amigdalectomia

- PALATO DURO

Aspecto: () normal () ogival () profundo

- LÍNGUA

Aspecto: () normal () microglossia () macroglossia

Postura de repouso: () papila palatina () entre os dentes () soalho da boca

Tonicidade: () normal () hipotônica () hipertônica

Mobilidade: () protrusão () retração () vibração

() afinar () alargar

() estalar () elevar a ponta () abaixar a ponta

() lateralização interna () D () E

() lateralização externa () D () E

Freio Lingual: () normal () curto () alongado

Avaliação Funcional

- SUCÇÃO

Eficiente: () sim () não

Postura: Lábios - () protrusão () pressão

Língua - () normal () protruída

Mentalis - () normotensão () hipertensão

Bochechas - () com sulco () sem sulco

- MASTIGAÇÃO

Lado de preferência: () D () E () D / E
 (simetria)

Velocidade dos movimentos: () normais () lentos () rápidos

Movimento empregado: () vertical () rotatório

Contração do masseter: () forte () fraca

Contração do temporal: () forte () fraca
 Lábios: () abertos () fechados
 Mordida: () anterior () lateral

• **DEGLUTIÇÃO**

Deglutição: () normal () atípica
 Projeção de língua: () ausente () anterior () unilateral () D () E ()
 bilateral
 Ação perioral: () ausente () presente
 Contração do mentalis: () ausente () presente
 Coordenação deglutição x respiração: () adequada () inadequada
 Compensações: () ruído () flexão cefálica ()
 outras.....

• **RESPIRAÇÃO**

Modo: () nasal () oral () misto
 Tipo: () abdominal () torácico () misto
 Teste da água (tempo):.....

Considerações Posturais

.....

Avaliação Articulatória

VELARES: C – G

Cama, cubo, macaco, Roque cravo, taxi, classe, clube
 Galo, foguete, legume grosso, gripe, globo, iglu

BILABIAIS: B – P – M

Balão, abelha, sabão braço, bruxa, blusa
 Pião, sapato, sopa prato, compra, planta, amplo
 Moça, gemada, mamãe campo, bombom

LABIODENTAIS: F – V

Faca, mofado, fofo fruta, frio, flecha, floresta
 Veado, cavalo, vovô livro, Vlândia

LINGUODENTAIS: D – T – N

Dedo, bandeira, batida dragão, madrinha, pedra
 Tênis, cortina, batata trem, contrato, letra, tlim
 Neto, caneco, banana anda, cantando

PALATAIS: CH (X) – J – NH – LH

Chuva, cachorro, concha
 Janela, tijolo, canja
 Lhama, palhaço, molho
 Nhoque, minhoca, ninho

ALVEOLARES: S – Z – R – RR – L

Sapo, amassado, doce, aulas

Zebra, cozinha, Brasil

Cara, careta, aroma

Rua, porco, perna, amor

isca, feliz, insucesso

braço, primo, bombril

UVULAR: RR

Rio, carro, carreta

VOGAIS ORAIS: A – E – É – I – Ó – O – U

Ave, escova, erva, igreja, olho, hora, uva

VOGAIS NASAIS: Ã – ~E – ~I – Õ – ~U

Anta, então, índio, ontem, unha

Avaliação Articulatória – Folha Resposta

VELARES:

C _____

G _____

CS _____

BILABIAIS:

B _____

P _____

M _____

LABIODENTAIS:

F _____

V _____

LINGUODENTAIS:

D _____

T _____

N _____

PALATAIS:

CH _____

J _____

NH _____

LH _____

ALVEOLARES:

S _____

Z _____

R _____

RR _____

UVULAR:

RR _____

GRUPOS CONSONANTAIS:

BL _____ BR _____ CL _____ CR _____

CS _____ DR _____ FL _____ FR _____

GL _____ GR _____ PL _____ PR _____

TL _____ TR _____ VL _____ VR _____

VOGAIS ORAIS

I _____

E _____

É _____

A _____

Ó _____

O _____

U _____

VOGAIS NASAIS

~I _____

~E _____

Ã _____

Õ _____

~U _____

APÊNDICE E – Protocolo de Avaliação Ortodôntica

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA – UFSM
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE – CCS
CURSO DE FONOAUDIOLOGIA

AVALIAÇÃO ORTODÔNTICA

NOME:.....
DATA DE NASCIMENTO:/...../..... IDADE ATUAL: SEXO:.....
DATA DA AVALIAÇÃO:/...../..... EXAMINADOR:.....

EXAME CLÍNICO

Aspecto: () bom estado de conservação (BEC)
() mau estado de conservação (MEC)

Classificação da oclusão:

() oclusão normal
() classe I
() classe II.....1ª divisão () subdivisão D () E ()
2ª divisão () subdivisão D () E ()
() classe III.....subdivisão D () E ()

Dentição: () decídua () mista () permanente

Legenda: dentes extraídos dentes erupcionados

V	IV	III	II	I	I	II	III	IV	V						
8	7	6	5	4	3	2	1	1	2	3	4	5	6	7	8
8	7	6	5	4	3	2	1	1	2	3	4	5	6	7	8
V	IV	III	II	I	I	II	III	VI	V						

Alterações verticais e transversais da oclusão:

() mordida cruzada: () lateral D () lateral E () anterior () total
() mordida aberta: () lateral D () lateral E () anterior

Sobressaliência: _____

Sobremordida: _____

Linha média: () normal () desviada



OBSERVAÇÕES: _____

APÊNDICE G – Protocolo de Terapia com Exercitador Facial

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA – UFSM
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE – CCS

Exercitador Facial – Instruções de Uso

Observações:

Antes de iniciar o uso do Exercitador Facial Pró-Fono observe e toque atentamente sua face diante de um espelho, reparando nos detalhes, marcas e textura, principalmente na região das bochechas, a fim de que possa avaliar a evolução.

Modo de Usar:

As bases plásticas são introduzidas na boca, entre as bochechas e os dentes. As reentrâncias existentes encaixam-se nos ângulos da boca, direito e esquerdo, permitindo que o aparelho fique com os fios de aço externos à boca, sem contato com os dentes.

Ao introduzir o Exercitador Facial, a boca distende-se no sentido horizontal, pela força do efeito da mola. Deve-se fazer uma força de compressão das bochechas, tentando fechar o aparelho, aproximando as duas bases plásticas contra os dentes, sem no entanto tocá-los, produzindo assim a contração dos músculos envolvidos. Os lábios mantêm-se entreabertos deixando, se possível, os dentes à mostra.

Exercícios Recomendados:

1. Fechar lentamente o aparelho, pela força de compressão das bochechas. Soltar lentamente o aparelho, relaxando os músculos. Durante o exercício manter os dentes em oclusão natural e os lábios entreabertos, de modo mais relaxado possível.
2. Fechar o aparelho e mantê-lo preso pela força de compressão das bochechas, por cerca de 15 segundos. Durante o exercício manter os dentes em oclusão natural e os lábios entreabertos, de modo mais relaxado possível.

Tempo de Uso:

Variado conforme as necessidades e a tolerância do usuário, podendo ser realizadas ____ séries de ____ vezes cada, divididas durante o dia.

Precauções:

1. Atentar para que o fechamento do aparelho ocorra predominantemente pela força de compressão das bochechas e não pela protusão dos lábios. Os lábios ao serem arredondados e/ou apertados também comprimem o aparelho, porém minimizam a eficácia do Exercitador Facial Pró-Fono.
2. Observar para que durante a realização dos exercícios não haja abertura nem pressão excessiva da oclusão dentária, evitando-se assim uma sobrecarga na articulação temporomandibular (ATM).
3. Os exercícios devem ser realizados sem dor ou desconforto para o usuário. Durante o uso do Exercitador Facial Pró-Fono, os ângulos direito e esquerdo dos lábios podem sofrer certa pressão, ficando avermelhados, pelo acoplamento às reentrâncias do aparelho, principalmente no início do tratamento. Esta coloração avermelhada diminui com o tempo de uso.
4. A salivação pode aumentar durante a realização dos exercícios e escapes de saliva nos ângulos labiais podem ocorrer, mas diminuem com o tempo de uso.