Patricia Noriko Ideriha

**Eficácia do tratamento fonoaudiológico
em síndrome de Down : avaliação
eletromiográfica de superfície**

Dissertação apresentada à Faculdade de Medicina da
Universidade de São Paulo para obtenção do título de
Mestre em Ciências

Área de concentração: Fisiopatologia Experimental

Orientadora: Profa. Dra. Suelly Cecília Olivan Limongi

São Paulo
2005

Dedicatória

Ao meu amor, Fábio, pelo incentivo, cuidado, ajuda, compreensão e
paciência,

Aos meus pais, Motomu e Luiza, por sempre estarem ao meu lado,
cuidando, acreditando, e me apoiando,

Aos meus irmãos, Cristiane e Cesar, pela amizade e presença em todos
os momentos da minha vida.

Agradecimentos

À minha orientadora Profa. Dra. Suelly Limongi, um agradecimento especial pela disponibilidade, oportunidade, confiança e pelas orientações que enriqueceram minha vida profissional e pessoal.

Às professoras Dra. Cláudia Regina Furquim de Andrade, Dra. Débora Béfi Lopes e Dra. Zelita Guedes pelas sugestões fornecidas no exame de qualificação, que enriqueceram este trabalho.

À empresa Kuka Produtos Infantis Ltda, por ter acreditado em meu trabalho e ter fornecido os bicos e mamadeiras para a realização desta pesquisa.

À Mestre Adriana Rahal, por ter me auxiliado durante a realização de todos os exames de eletromiografia desta pesquisa.

Ao Prof. Dr. Fausto Bérzin, pelos ensinamentos transmitidos, que me fizeram acreditar na validade e na importância da eletromiografia de superfície.

Ao Prof. Dr. Matias Vitti, por ter fornecido informações relevantes sobre eletromiografia, que me auxiliaram inicialmente no meu trabalho.

Ao Dr. Fernando Endo, que me forneceu o eletrodo de captação, tornando possível a realização desta pesquisa, assim como as informações sobre o aparelho de eletromiografia utilizado.

Às amigas, Daniela Galea, Camila Rabelo, Fabiane Stefani e Ayda Okota, pela presença, incentivo e auxílio em todos os momentos. Às amigas Leonora Sousa e Karina Bohler, por terem encaminhado os pacientes que participaram desta pesquisa.

Ao Centro de Especialização em Fonoaudiologia Clínica - CEFAC que autorizaram e cederam seu espaço para a realização desta pesquisa.

À Creche Lar Nossa Senhora da Consolação, em especial às coordenadoras Ana e Flávia pelo auxílio no contato com os pais dos bebês participantes.

Aos bebês e respectivas famílias que participaram desta pesquisa, assim como pela autorização, respeito e compreensão da importância desta pesquisa.

Ao estatístico, Jimmy Adans, pela disponibilidade e todo tratamento estatístico da pesquisa. E ao corretor de português, Daniel Soares, por sua disponibilidade e auxílio na finalização deste trabalho.

“ Somente os desafios que não são seus são intransponíveis”

João Nylcindo Roncati

Sumário

Lista de figuras

Lista de tabelas

Lista de quadros

Resumo

Summary

1. Introdução.....	18
2. Revisão da Bibliografia.....	26
2.1. Aspectos da síndrome de Down.....	27
2.2. A terapia miofuncional oral na síndrome de Down.....	32
2.3. A estrutura do músculo orbicular da boca.....	36
2.4. O desenvolvimento da sucção e sua importância.....	39
2.5. A utilização da eletromiografia de superfície.....	49
3. Método.....	67
3.1. Casuística.....	68
3.2. Material.....	69
3.3. Procedimento.....	72
4. Resultados.....	79
4.1. Dados da avaliação eletromiográfica.....	80
4.2. Dados da avaliação clínica do sistema estomatognático.....	89

5. Discussão.....	91
5.1. Da casuística.....	92
5.2. Dos protocolos de relato de terapia e de filmagem.....	94
5.3. Da avaliação clínica do sistema estomatognático.....	95
5.4. Da avaliação eletromiográfica.....	98
6. Considerações finais.....	103
7. Conclusões.....	106
8. Anexos.....	108
8.1. Protocolo de avaliação do sistema estomatognático.....	109
8.2. Protocolo de relato diário de terapia.....	114
8.3. Aprovação da pesquisa pela CAPPesq.....	116
8.4. Termo de consentimento pós-informação livre e esclarecido do GP.....	118
8.5. Termo de consentimento pós-informação livre e esclarecido do GC.....	120
8.6. Exemplo da curva eletromiográfica	122
9. Referências.....	125

LISTAS

Lista de figuras

Figura 01 - Aparelho de eletromiografia de superfície

Figura 02 - Eletrodos utilizados no exame de eletromiografia de superfície

Figura 03 - Materiais utilizados na avaliação eletromiográfica de superfície

Figura 04 - Postura do bebê na avaliação eletromiográfica

Figura 05 - Posição do eletrodo na avaliação eletromiográfica

Figura 06 - Comparação das avaliações inicial e final do GC

Figura 07 - Comparação das avaliações inicial e final do GP

Figura 08 - Comparação entre grupo, considerando as provas na avaliação inicial

Figura 09 - Comparação entre grupos, considerando as provas na avaliação final

Figura 10- Comparação entre grupos, considerando as provas nas duas avaliações
simultaneamente

Figura 11 - Comparação entre provas do GC

Figura 12 - Comparação entre provas do GP

Lista de Tabelas

Tabela 01 - Comparação das avaliações inicial e final do GC

Tabela 02 - Comparação das avaliações inicial e final do GP

Tabela 03 - Comparação entre grupo, considerando as provas na avaliação inicial

Tabela 04 - Comparação entre grupos, considerando as provas na avaliação final

Tabela 05 - Comparação entre grupos, considerando as provas nas duas avaliações
simultaneamente

Tabela 06 - Comparação entre provas do GC

Tabela 07 - Comparação entre provas do GP

Lista de quadros

Quadro 01 – Postura de lábios e língua nas avaliações inicial e final do GP

Quadro 02 – Tônus de lábios, língua e bochechas nas avaliações inicial e final do GP

Esta dissertação está de acordo com :

Referências: adaptado de International Committee of Medical Journals Editor (Vancouver)

Universidade de São Paulo. Faculdade de Medicina. Serviço de Biblioteca e Documentação. *Guia de apresentação de dissertações, teses e monografias*. Elaborado por Anneliese Carneiro da Cunha, Maria Júlia de A.L. Freddi, Maria F. Crestana, Marinalva de Souza Aragão, Suely Campos Cardoso, Valéria Vilhena. São Paulo: Serviço de Biblioteca e Documentação; 2004.

Abreviaturas dos títulos dos periódicos de acordo com *List of Journals Indexed in Index Medicus*.

RESUMO

Ideriha PN. Eficácia do tratamento fonoaudiológico em síndrome de Down: avaliação eletromiográfica de superfície [dissertação]. São Paulo: Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo; 2005. 123p.

A síndrome de Down é causada por alteração cromossômica, cuja expressão fenotípica é clássica, sendo as questões preocupantes ao nascer são as condições de vitalidade. Sua principal característica é a hipotonia generalizada, causando interferência no desenvolvimento neuropsicomotor, cognitivo, de linguagem, e do sistema estomatognático. Em bebês, a primeira função estomatognática verificada é a sucção. Devido à redução de tônus, a sucção pode estar alterada, prejudicando o desenvolvimento orofacial. Para amenizar ao máximo essas alterações, é necessário o acompanhamento especializado, principalmente do fonoaudiólogo. No tratamento mioterápico, um dos objetivos principais é adequar a musculatura orofacial, quanto à tonicidade, à mobilidade, e à postura de órgãos fonoarticulatórios em repouso habitual e nas funções estomatognáticas, a partir de orientação a pais e/ou cuidadores, e da realização de massagens e de exercícios. Para se realizar um tratamento adequado, é necessário um diagnóstico adequado. Para isso, além da avaliação clínica podemos utilizar outros exames como o de eletromiografia de superfície. Esse exame, na Fonoaudiologia, está sendo utilizado para auxiliar no diagnóstico e no procedimento terapêutico da motricidade oral, quantificando um dado que, até então, era subjetivo. Considerando-se a importância do desenvolvimento do sistema estomatognático, esta pesquisa tem como objetivo verificar a eficácia do tratamento miofuncional oral na adequação da movimentação labial, durante a sucção, em bebês com síndrome de Down. Participaram dos grupos pesquisa e controle cinco bebês do gênero masculino e três do feminino, com idade entre seis e dez meses, diferenciando-se pelo diagnóstico da síndrome de Down. A pesquisa foi realizada em três fases: a) avaliação inicial (avaliação clínica do sistema estomatognático e de eletromiografia de superfície – provas de repouso habitual, sucção de mamadeira e retirada de papinha da colher); b) processo terapêutico; c) avaliação final (semelhante à avaliação inicial). O grupo controle participou apenas da primeira e terceira fases. Os dados eletromiográficos mostraram diferença estatisticamente significativa entre as provas de repouso habitual e mamadeira/papinha, o que já era esperado, pois, no repouso habitual, recrutam-se poucas unidades motoras, em comparação aos demais movimentos realizados pelos músculos. Com este trabalho, concluiu-se que a avaliação clínica, apesar de subjetiva, é fundamental em conseguir detectar diferenças entre os grupos pesquisa e controle, e entre as avaliações inicial e final no grupo pesquisa, o que não foi possível com a eletromiografia de superfície.

Descritores: 1. TERAPIA MIOFUNCIONAL 2. FONOAUDIOLOGIA 3. SÍNDROME DE DOWN 4. COMPORTAMENTO DE SUCCÃO 5. ELETROMIOGRAFIA 6. MUSCULOS FACIAIS 7. LACTENTE.

SUMMARY

Ideriha PN. Effectiveness of the oral myofunctional therapy in the Down syndrome: surface electromyographic assessment. [dissertation]. São Paulo: Medical School, University of São Paulo; 2005. 123p.

The Down syndrome is caused by a chromosomal alteration, in which the phenotypic expression is classic, and the vitality conditions are the concerned questions about birth. Its main characteristic is the general hypotonic that causes interference in the neuropsychomotor, cognitive, language and oral myofunctional development. The first stomatognathic function observed in babies is the sucking. Due to the reduction of the tonus, the sucking can be modified, impairing the orofacial development. To ease these alterations it is necessary a special follow-up, mainly the speech and language pathologist one. In the myofunctional therapy, one of the main targets is to adjust the orofacial musculature in relation to its tonus, mobility and posture of the lip and the tongue in the usual rest and in the stomatognathics functions, with parents or responsible orientation and realization of massage and exercises. In order to realize an adequate treatment it is necessary a correct diagnosis. Other than a clinical assessment, it can also be used exams like the surface electromyography. In the Speech and Language Pathology this exam has been used to help in the diagnosis and clinical procedures of the orofacial myology, quantifying data that until nowadays were subjective. Considering the importance of the stomatognathic system development the aim of the present research was to verify the effectiveness of the oral myofunctional therapy in the lips movement adjustment during the sucking in babies with Down syndrome. Eight babies participated of the research group and control group, five boys and three girls with age ranging from 6 to 10 months, being differentiated by the diagnosis of Down syndrome. The research was done in three phases: a) initial assessment (clinical assessment of the stomatognathic system and surface electromyography assessment – usual rest position tasks, sucking the bottle feeding and sucking the spoon; b) therapeutic processes; c) final assessment (similar to the initial assessment). The control group participated only in the first and third phases. The electromyographic data showed significant statistical differences between the usual rest position and the others tasks. This result was already expected considering that in the usual rest position a few motor units are required in comparison to the others movements realized by the muscles. It was concluded by this research that the clinical assessment, although subjective, is essential because it could detect differences between the research and control groups and between the initial and final assessment of the research group. These facts could not be seen with the surface electromyography.

Descriptors: 1. MYOFUNCTIONAL THERAPY 2. LANGUAGE AND HEARING SCIENCES SPEECH 3. DOWN SYNDROME 4. SUCKING BEHAVIOR INFANT 5. ELECTROMYOGRAPHY 6.FACIAL MUSCLES 7.INFANT

Ideriha PN. Eficácia do tratamento fonoaudiológico em síndrome de Down: avaliação eletromiográfica de superfície [dissertação]. São Paulo: Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo; 2005. 123p.

A síndrome de Down é causada por alteração cromossômica, cuja expressão fenotípica é clássica, sendo as questões preocupantes ao nascer são as condições de vitalidade. Sua principal característica é a hipotonia generalizada, causando interferência no desenvolvimento neuropsicomotor, cognitivo, de linguagem, e do sistema estomatognático. Em bebês, a primeira função estomatognática verificada é a sucção. Devido à redução de tônus, a sucção pode estar alterada, prejudicando o desenvolvimento orofacial. Para amenizar ao máximo essas alterações, é necessário o acompanhamento especializado, principalmente do fonoaudiólogo. No tratamento mioterápico, um dos objetivos principais é adequar a musculatura orofacial, quanto à tonicidade, à mobilidade, e à postura de órgãos fonoarticulatórios em repouso habitual e nas funções estomatognáticas, a partir de orientação a pais e/ou cuidadores, e da realização de massagens e de exercícios. Para se realizar um tratamento adequado, é necessário um diagnóstico adequado. Para isso, além da avaliação clínica podemos utilizar outros exames como o de eletromiografia de superfície. Esse exame, na Fonoaudiologia, está sendo utilizado para auxiliar no diagnóstico e no procedimento terapêutico da motricidade oral, quantificando um dado que, até então, era subjetivo. Considerando-se a importância do desenvolvimento do sistema estomatognático, esta pesquisa tem como objetivo verificar a eficácia do tratamento miofuncional oral na adequação da movimentação labial, durante a sucção, em bebês com síndrome de Down. Participaram dos grupos pesquisa e controle cinco bebês do gênero masculino e três do feminino, com idade entre seis e dez meses, diferenciando-se pelo diagnóstico da síndrome de Down. A pesquisa foi realizada em três fases: a) avaliação inicial (avaliação clínica do sistema estomatognático e de eletromiografia de superfície – provas de repouso habitual, sucção de mamadeira e retirada de papinha da colher); b) processo terapêutico; c) avaliação final (semelhante à avaliação inicial). O grupo controle participou apenas da primeira e terceira fases. Os dados eletromiográficos mostraram diferença estatisticamente significativa entre as provas de repouso habitual e mamadeira/papinha, o que já era esperado, pois, no repouso habitual, recrutam-se poucas unidades motoras, em comparação aos demais movimentos realizados pelos músculos. Com este trabalho, concluiu-se que a avaliação clínica, apesar de subjetiva, é fundamental em conseguir detectar diferenças entre os grupos pesquisa e controle, e entre as avaliações inicial e final no grupo pesquisa, o que não foi possível com a eletromiografia de superfície.

Descritores: 1. TERAPIA MIOFUNCIONAL 2. FONOAUDIOLOGIA 3. SÍNDROME DE DOWN 4. COMPORTAMENTO DE SUCÇÃO 5. ELETROMIOGRAFIA 6. MÚSCULOS FACIAIS 7. LACTENTE.

SUMMARY

Ideriha PN. Effectiveness of the oral myofunctional therapy in the Down syndrome: surface electromyographic assessment. [dissertation]. São Paulo: Medical School, University of São Paulo; 2005. 123p.

The Down syndrome is caused by a chromosomal alteration, in which the phenotypic expression is classic, and the vitality conditions are the concerned questions about birth. Its main characteristic is the general hypotonic that causes interference in the neuropsychomotor, cognitive, language and oral myofunctional development. The first stomatognathic function observed in babies is the sucking. Due to the reduction of the tonus, the sucking can be modified, impairing the orofacial development. To ease these alterations it is necessary a special follow-up, mainly the speech and language pathologist one. In the myofunctional therapy, one of the main targets is to adjust the orofacial musculature in relation to its tonus, mobility and posture of the lip and the tongue in the usual rest and in the stomatognathics functions, with parents or responsible orientation and realization of massage and exercises. In order to realize an adequate treatment it is necessary a correct diagnosis. Other than a clinical assessment, it can also be used exams like the surface electromyography. In the Speech and Language Pathology this exam has been used to help in the diagnosis and clinical procedures of the orofacial myology, quantifying data that until nowadays were subjective. Considering the importance of the stomatognathic system development the aim of the present research was to verify the effectiveness of the oral myofunctional therapy in the lips movement adjustment during the sucking in babies with Down syndrome. Eight babies participated of the research group and control group, five boys and three girls with age ranging from 6 to 10 months, being differentiated by the diagnosis of Down syndrome. The research was done in three phases: a) initial assessment (clinical assessment of the stomatognathic system and surface electromyography assessment – usual rest position tasks, sucking the bottle feeding and sucking the spoon; b) therapeutic processes; c) final assessment (similar to the initial assessment). The control group participated only in the first and third phases. The electromyographic data showed significant statistical differences between the usual rest position and the others tasks. This result was already expected considering that in the usual rest position a few motor units are required in comparison to the others movements realized by the muscles. It was concluded by this research that the clinical assessment, although subjective, is essential because it could detect differences between the research and control groups and between the initial and final assessment of the research group. These facts could not be seen with the surface electromyography.

Descriptors: 1. MYOFUNCTIONAL THERAPY 2. LANGUAGE AND HEARING SCIENCES SPEECH 3. DOWN SYNDROME 4. SUCKING BEHAVIOR INFANT 5. ELECTROMYOGRAPHY 6. FACIAL MUSCLES 7. INFANT

Introdução

A síndrome de Down (SD) é causada por comprometimento cromossômico, e os recém-nascidos, geralmente, têm sua expressão fenotípica clássica, cuja consequência mais deletéria é o comprometimento intelectual, e as questões preocupantes ao nascimento são as condições de vitalidade (Mustacchi, 2000).

A criança com diagnóstico de SD apresenta desenvolvimento motor defasado, devido à redução de tônus generalizada, o que causa interferência no desenvolvimento de outras áreas (Schwartzman JS, 2003). Este autor menciona que o desenvolvimento sócio-emocional apresenta-se próximo do normal; o de auto-suficiência é comprometido, principalmente, no momento da alimentação e no controle vesical; e o desenvolvimento cognitivo e de linguagem apresentam-se defasados, devido à dificuldade da exploração do meio.

Somando-se a esse quadro descrito, há alterações do sistema estomatognático, caracterizadas por diminuição de tônus e por alteração de dentição, que prejudicam as funções alimentares e a respiração (Schwartzman MLC, 2003a).

Para amenizar ao máximo essas alterações, é necessário o acompanhamento fonoaudiológico, cujo objetivo é realizar orientações, massagens, exercícios e adequação dos padrões das funções estomatognáticas (Schwartzman MLC, 2003a). Para adequar essas funções, é importante adequar, também, os órgãos fonoarticulatórios, quanto à tonicidade, à mobilidade e à postura de repouso, principalmente de bochechas, língua e lábios, que podem ser trabalhados desde a fase imediatamente após o nascimento.

O músculo responsável pelo formato e mobilidade dos lábios é o orbicular da boca, o qual é dividido em externo e interno, do lábio superior e inferior, que funcionam separada e independentemente (Neiberg, 1960; Zilli, 1994).

O músculo (m.) orbicular da boca se relaciona com os músculos (mm.) triangular, canino, zigomático e bucinador, os quais interferem na mobilidade dos lábios. Várias pesquisas observaram, também, relação entre o padrão de contração do m. orbicular da boca com a oclusão dentária, como as de Sales e Vitti (1979) e Marchiori e Vitti (1996a).

Ao nascer, o bebê apresenta vários reflexos fundamentais para a sua sobrevivência. O reflexo de procura apresenta-se quando alguma região próxima do m. orbicular da boca é tocada, e o bebê vira a cabeça na direção do toque (Brazelton, 1987). Assim que o bebê apreende com os lábios o objeto que o tocou, começará a sugá-lo: é o reflexo de sucção. Se for o mamilo ou o bico de mamadeira, e houver a introdução de líquido na cavidade oral, será desencadeado o reflexo de deglutição, após haver uma determinada quantidade.

Segundo Brazelton (1987), com o dedo posicionado na boca do bebê, pode-se sentir respostas individuais que ocorrem independentemente. Há o vedamento da região intraoral realizada pelos lábios, depois um movimento de estalo na parte anterior da língua, e um movimento rítmico de sucção em sua parte posterior. Todas essas sensações podem ser sentidas no dedo inserido. Os movimentos iniciam-se segmentados e independentes, e se juntam depois de alguns segundos, produzindo um mecanismo de sucção efetivo.

Durante o aleitamento materno, os lábios, as gengivas e a língua comprimem os depósitos de leite que estão sob a auréola e, desta forma, uma quantidade de leite suficiente para deglutir sai por finos canais existentes nos mamilos. Para o bebê retirar o leite do peito, cerca de 20 músculos orofaciais trabalham, ativamente, para que ele

mame de forma eficiente e, também, para que se desenvolva seu aparelho estomatológico, o qual inclui: lábios, bochechas, músculos da mastigação e da deglutição, língua, glândulas salivares, mandíbula, maxila, articulação têmporo-mandibular, dentes e oclusão dental. Desta forma, ocorre uma instalação adequada da respiração nasal (Vinha, 2000).

Em bebês com lesão cerebral, segundo Brazelton (1987), as respostas do reflexo de sucção demoram mais a se organizar. Nos bebês prematuros, os reflexos não se tornam efetivos, até um certo nível de desenvolvimento maturativo.

A sucção inicia-se por volta da 17ª a 18ª semanas de gestação, segundo Douglas (2002a), sendo que, com 34 semanas, o padrão de sucção está mais estável e com boa coordenação entre sucção, respiração e deglutição (Felício, 2004).

Após o nascimento, é fundamental a presença do reflexo de procura, isto é, o movimento da boca ou da cabeça em direção ao estímulo recebido na região perioral e a coordenação entre as funções estomatognáticas.

Os comportamentos esperados na sucção do neonato são: vedamento labial, compressão labial e formação de leve sulco nas comissuras labiais, movimentação dos músculos masseteres, e movimentos mandibulares e ântero-posterior da língua. Qualquer mudança em uma das atividades descritas indica desvio no padrão de sucção (Cattoni et al., 1998; Neiva, 2000).

A sucção é importante no crescimento ósseo e no desenvolvimento das funções orais. No nascimento, segundo Felício (2004), a criança apresenta retrusão mandibular fisiológica a qual, com a amamentação natural, vai sendo corrigida, promovendo o correto posicionamento mandibular e a instalação da oclusão decídua normal, bem como

a remodelação das articulações têmporo-mandibulares. De acordo com esta autora, a maturação dos movimentos dos lábios e da língua manifesta-se na medida em que a sucção vai sendo substituída por outras formas de alimentação, compatíveis com o desenvolvimento da criança.

Contudo, há alguns casos em que esse desenvolvimento não se dá desta forma, como nos bebês com síndrome de Down (SD). Essas crianças precisam de um acompanhamento especializado, para auxiliar no desenvolvimento do sistema estomatognático, assim como no global.

Para se realizar um tratamento fonoaudiológico adequado, o qual vise um melhor desenvolvimento do sistema estomatognático, é necessário um diagnóstico correto, e, para isto, tem-se utilizado variados aparelhos como ultra-sonografia e, até mesmo, a eletromiografia (EMG) de superfície (Rahal e Pierotti, 2004).

Na Fonoaudiologia, a EMG de superfície é utilizada para auxiliar no diagnóstico e, também, no procedimento terapêutico da motricidade orofacial. Desta forma, o exame é utilizado para quantificar uma avaliação que, até então, era subjetiva (Rahal e Pierotti, 2004).

Muitos pesquisadores utilizam o eletromiógrafo, relacionando-o com estruturas orofaciais, como Wohler (1996), o qual correlacionou as atividades musculares dos lábios superior e inferior durante movimentos orais; Ruark e Moore (1997), que tentaram quantificar a organização coordenada da atividade labial; Tomé e Marchiori (1999) realizaram um estudo com o objetivo de analisar a atividade muscular do m. orbicular da boca, em crianças com respiração nasal e oral; Murray (1998), que utilizou a eletromiografia para analisar a atividade muscular labial, durante três atividades de

deglutição; Yamaguchi et al. (2000), que estudaram as diferenças morfológicas em indivíduos com competência e incompetência labial; Sassi (2003), que o utilizou para verificar a eficácia do biofeedback no tratamento de indivíduos adultos com gagueira.

Apesar desta variedade de pesquisas, poucas são realizadas estudando a sucção de bebês, de acordo com as referências consultadas. Podem ser citados Sakashita et al. (1996), que analisaram a atividade dos músculos mastigatórios em bebês que utilizavam mamadeira; Tamura et al. (1998), que investigaram a atividade dos mm. temporal, masseter, orbicular da boca e suprahióideo (unilateralmente), durante a alimentação, em crianças; e Hedberg Nyqvist et al. (2001), que estudaram as características do comportamento oral durante a sucção, em crianças.

Outro assunto pouco publicado é a utilização da EMG de superfície em pacientes com SD, como aparece nas pesquisas de Niccoli Filho (1986), que verificou o comportamento funcional dos mm. masseteres, e Rossi Jr (1999), que analisou os mm. temporais, masseteres e suprahióideos, direito e esquerdo, durante os movimentos de mastigação livre e com oclusão cêntrica forçada.

Segundo as referências bibliográficas consultadas, verificou-se que o uso do aparelho de EMG de superfície auxilia na avaliação do sistema estomatognático, tanto na análise de estruturas orais alteradas, como no comportamento muscular, frente às funções que exercem. Contudo, observaram-se poucas pesquisas com pacientes que apresentam diagnóstico de SD.

Como estes pacientes possuem rebaixamento do tônus muscular, em diferentes graus, e desenvolvimento global mais lento, é importante que, além de dados da avaliação subjetiva, sejam obtidos dados de uma avaliação objetiva. Considerando-se a

importância do desenvolvimento do sistema estomatognático, para o ser humano, tem-se como objetivo desta pesquisa verificar a eficácia do trabalho miofuncional oral na adequação da movimentação labial, durante a função da sucção com a utilização da EMG de superfície, em bebês com SD.

A hipótese que norteia esta pesquisa é delineada da seguinte maneira: crianças com SD submetidas a processo terapêutico fonoaudiológico para a adequação da função labial apresentarão diferença indicativa de melhora na função muscular, por meio de análise eletromiográfica de superfície, quando comparadas com as do grupo controle.

A presente pesquisa apresenta-se dividida nos seguintes capítulos: Revisão da Literatura, Métodos, Resultados, Discussão, Conclusões, Anexos e Referências Bibliográficas.

O capítulo nomeado como Revisão da Literatura engloba conceitos e definições sobre a SD, estrutura do m. orbicular da boca, sucção e eletromiografia de superfície, e pesquisas que estão sendo realizadas sobre esses assuntos.

Em seguida, o capítulo Método descreve, em detalhes, a seleção dos sujeitos e o procedimento utilizado nesta pesquisa. Os Resultados são apresentados em forma de tabelas, quadros e gráficos, e, em seguida, são discutidos, tendo como base diversos autores, levando às considerações finais e às conclusões.

Nos anexos, encontra-se o protocolo de avaliação clínica, o protocolo de relato de terapia, o termo de consentimento pós-informação, a aprovação do projeto de pesquisa pela Comissão de Ética para Análise de Projetos de Pesquisa CAPPesq da Diretora do Hospital da Clínica da Faculdade de Medicina da USP, e o exemplo do

traçado eletromiográfico. Nas Referências bibliográficas, estão listadas as bibliografias citadas no corpo do trabalho.

Revisão da Literatura

2.1. ASPECTOS DA SÍNDROME DE DOWN

A determinação etiológica da SD foi realizada a partir da padronização do estudo em citogenética humana, que possibilitou a Jerome Lejeune perceber que nesta síndrome, ao invés de haver 46 cromossomos agrupados em 23 pares, há 47 cromossomos, identificando o cromossomo extra como sendo o do par 21.

Há três fundamentais tipos de comprometimentos cromossômicos: a) trissomia simples, quando não há a disjunção do cromossomo 21, sendo que isto ocorre em 96% dos casos; b) translocação, quando o cromossomo 21 extra se encontra ligado a outro cromossomo, e desta forma a célula apresenta 46 cromossomos, mas apresentando trissomia, o que ocorre em 2% dos casos; e c) mosaïcismo, quando há duas populações celulares diferentes, o que significa que um percentual das células é normal e as demais apresentam a trissomia, tendo prevalência de 2% dos casos (Cooley, 1993; Pueschel, 1995).

A origem paterna desta trissomia ocorre em 20% dos casos, e o restante tem origem materna. A presença do cromossomo extra foi detectada em 0,27% a 1,3% dos pais de crianças afetadas com mosaïcismo de SD (Mustacchi, 2000).

Habitualmente, o recém-nascido com SD tem sua expressão fenotípica clássica, permitindo ao profissional habilitado fazer um diagnóstico com grande margem de certeza. Contudo, o bebê somente será diagnosticado corretamente com a realização do cariótipo (Mustacchi, 2000).

A consequência mais deletéria da SD é o comprometimento intelectual, e os pontos preocupantes ao nascimento são as condições de vitalidade, visto que 50% dos casos apresentam cardiopatia congênita, cuja expressão clínica é o sopro cardíaco (Mustacchi, 2000).

Em relação aos aspectos clínicos, Mustacchi (2000) e Schwartzman JS (2003) relatam que os mais frequentes são: comprometimento intelectual, redução de tônus muscular, ausência do reflexo de Moro, fissura palpebral oblíqua, occipito achatado, mãos largas, dedos curtos, clinodactilia do quinto dedo, epicanto, defeitos cardíacos, microcefalia, baixa estatura, orelhas de implantação baixa, orelhas displásicas, prega palmar única transversa, instabilidade rótulo-femural, instabilidade atlanto-axial, hiperextensão articular, aumento de vascularização da retina e pele abundante no pescoço.

Quanto às alterações do aparelho cardiovascular, pode ocorrer insuficiência cardíaca, causando deficiência no crescimento, infecções respiratórias frequentes e, em consequência, pode ocorrer cianose na realização de exercícios, favorecendo a limitação da capacidade física. Em relação ao aparelho respiratório, devido à hipotonia ser generalizada, ou seja, acometer tanto a musculatura estriada, quanto a lisa, ocorre a diminuição do potencial bronco-espástico, diminuindo as vibrações ciliares que movimentam o muco produzido nesta região. Este fato favorece o acúmulo de secreção e a produção de meio adequado para a proliferação bacteriana (Mustachi e Rozzone, 1990).

Quanto ao funcionamento gastrointestinal, pode apresentar anomalias do trato digestivo, dentre elas o refluxo gastro-esofágico, podendo causar quadros de pneumonias, sendo, às vezes, necessária a intervenção cirúrgica. O controle dos

esfíncteres mostra-se atrasado em cerca de um ano, sendo que o vesical diurno ocorre por volta dos 36 meses, assim como o fecal (Cooley e Graham, 1991; Pueschel et al., 1995; Schwartzman JS, 2003).

O desenvolvimento neuropsicomotor apresenta limites inferiores, quando comparado à normalidade, até o final do sexto mês de vida; a partir desta etapa, observa-se uma defasagem gradativa. A presença de graus de redução de tônus muscular contribui para este atraso motor. Os bebês apresentam idade média de nove meses para sentar; ficam em pé, com apoio, por volta dos quinze meses; e andam com dezenove meses. Este atraso interfere no desenvolvimento de outras áreas. Quanto ao desenvolvimento social e emocional, as crianças com SD sorriem em respostas à fala por volta dos dois meses; sorriem espontaneamente aos três meses; e reconhecem os pais por volta de três meses e meio (Schwartzman JS, 2003).

Em relação ao desenvolvimento cognitivo, a exploração do ambiente apresenta-se com defasagem considerável. Os bebês com SD tentam apanhar o objeto colocado próximo a eles por volta dos seis meses; passam o brinquedo de uma mão para outra com oito meses; manipulam um objeto para alcançar outro aos onze meses e meio; acham objetos escondidos aos treze meses; colocam peças num recipiente aos dezenove meses; empilham peças com vinte meses. Contudo, essas habilidades dependem da competência motora. No que se refere ao vestuário, eles se despem por volta dos 36 meses e se vestem, com pouca ajuda, por volta dos quatro a cinco anos (Alabarse, 2002; Schwartzman MLC, 2003b).

A linguagem também se apresenta atrasada, sendo que a primeira palavra é emitida por volta dos dezoito meses, e com trinta meses começam a juntar palavras,

estruturando frases com dois elementos. Após isto, sentem dificuldade para adquirir regras gramaticais e construção de sentenças. Também apresentam dificuldades articulatórias que podem persistir até a vida adulta. Além disso, tem-se constatado que a compreensão dessas crianças é melhor do que a expressão oral (Alabarse, 2002; Limongi et al., 2000; Schwartzman MLC, 2003b).

Quanto às manifestações orofaciais, é freqüente encontrar maxilar com crescimento menor, palato ogival, ‘pseudomacroglossia’ (chamada desta maneira por Mustachi, 2000), língua fissurada, fissuras nos cantos dos lábios, doença periodontal, hipodontia ou oligodontia, geminação, fusão de dentes e microdontia, implantação irregular dos dentes, erupção atrasada, queda precoce dos dentes, incisivos centrais em meia lua, incisivos laterais conoides, hipocalcificação, maloclusão dentária, comprometimento da articulação têmporo-mandibular, cáries com prevalência reduzida (Mustacchi, 2000 e Schwartzman MLC, 2003a).

Quanto aos tecidos moles, a língua é caracterizada por aparentar maior tamanho, devido ao rebaixamento de tônus; os lábios apresentam postura entreaberta em repouso habitual e respiração oral (Rogers e Coleman, 1992).

Quanto à alimentação, Mizuno e Ueda (2001) observaram o desenvolvimento da sucção em crianças com SD. Foram avaliadas catorze crianças no primeiro, quarto, oitavo e décimo segundo mês de vida. Utilizaram um *transdutor microsemicondutor de pressão* para verificar pressão de sucção, freqüência e duração, além de utilizar imagens de ultrassonografia. Compararam parâmetros de sucção de crianças normais e as com SD, e verificaram diminuição de pressão e curta duração dessa função. Com o ultrason, verificaram alteração nos movimentos peristálticos da língua durante a sucção, o que

pode auxiliar na alteração desta função. Quanto à evolução das crianças com SD, observaram que as dificuldades foram diminuídas aos três e quatro meses de vida, em relação à pressão e à frequência.

Em relação à aceitação da alimentação sólida, esta ocorre por volta dos oito meses, alimentando-se com as mãos, por volta dos dez meses, e bebem em copo comum aos vinte meses. Em algumas crianças, o estabelecimento dos padrões de mastigação e de deglutição pode ser difícil e trabalhoso. Aos trinta meses, são capazes de se alimentar sozinhos (Bax, 1989; Schwartzman MLC, 2003a).

Calvert et al. (1976) e Pipes e Holme (1980) observaram os seguintes comprometimentos quanto à alimentação:

- recusa à ingestão de alimentos não peneirados, mesmo quando aptos a ingerir alimento sólido;
- dificuldade para mastigar, amassando alimentos com a língua até poder ser engolidos;
- dificuldade para comer carne;
- recusa de alimentos de grupos específicos e consumo de variedade limitada de alimento;
- recusa de alimentos crocantes;
- cospir a comida;
- retenção de alimentos por longo período na boca;
- dificuldade em usar utensílios.

Observa-se que as crianças são alimentadas pelos pais, mesmo quando capazes de se alimentar sozinhas, e continuam usando mamadeira, mesmo conseguindo usar o copo.

A postura do cuidador e da criança durante a refeição varia de acordo com o alimento a ser oferecido. Para Schwartzman MLC (2003a), o ideal para o bebê amamentado no peito é ser segurado numa posição que propicie um alongamento do pescoço, combinado com uma inclinação do queixo para baixo. Essa postura mantém a cabeça mais elevada, aumentando a eficiência da sucção, e reduzindo a quantidade de ar ingerida na amamentação. A digestão melhora e o risco de cólica diminui. Quando amamentados por mamadeira, geralmente, a cabeça fica inclinada levemente para trás, para sugar os últimos milímetros de leite e para não deglutir muito ar.

Quando o bebê tem maior fixação de cabeça, a autora sugere que a postura possa ser mais ereta. Ao se sentar sozinho, pode ser alimentado em cadeirão com apoios laterais, que aos poucos podem ser retirados, até que a criança possa se sentar à mesa junto com a família.

Além de orientações a respeito de alimentação, da postura da criança e do cuidador, e do uso de utensílios alimentares, estas crianças e suas famílias precisam de acompanhamento de profissionais que possam auxiliá-las em seu desenvolvimento global (Saenz, 1999). Em relação à área fonoaudiológica, serão abordados aspectos relacionados à terapia desenvolvida com o sistema estomatognático.

2.2. A TERAPIA MIOFUNCIONAL ORAL NA SÍNDROME DE DOWN

Os profissionais da área da motricidade orofacial, como os das demais áreas da Fonoaudiologia, buscam a adequação das alterações orofaciais, por meio de precisão no diagnóstico fonoaudiológico. Outros dois fatores importantes relacionados ao sucesso

terapêutico dizem respeito à relação multidisciplinar e ao vínculo estabelecido com o paciente e sua família, principalmente em se tratando de crianças. Nesta questão, estão implícitas a confiança e a colaboração entre todas as pessoas envolvidas nesse relacionamento profissional (Marchesan, 1994).

A terapia miofuncional, no trabalho com a motricidade orofacial, atua nas desordens miofuncionais, restabelecendo ou adequando as funções de respiração, de sucção, de mastigação, de deglutição e de fala. Pode-se, também, associar recursos mioterápicos, isto é, adequação da força e do movimento dos músculos a essas funções, além de remover hábitos parafuncionais e posturais (Rispoli e Bacha, 1994).

Jardini (1999) utilizou o exercitador labial, o qual foi idealizado na intenção de concentrar e aumentar a eficácia dos exercícios propostos para a reeducação do m. orbicular da boca, propiciando sua tonificação e alongamento. Foram avaliadas dez crianças com desenvolvimento típico, com idades entre seis e quinze anos. Com esta pesquisa, concluiu-se que os pacientes apresentaram resultados satisfatórios e consistentes, passando pelas etapas reeducativas de conscientização, de exercitação e de automatização.

Schievano et al. (1999) verificaram que a terapia miofuncional pode auxiliar na adequação da morfologia e da função estomatognáticas em pacientes com respiração oral, sem obstrução nasal.

Devido a alterações do sistema estomatognático em pessoas com diagnóstico de SD, causado, principalmente, pela redução de tônus, algumas pesquisas foram realizadas envolvendo seu tratamento.

Limbrock et al. (1993) analisaram o resultado do tratamento fonoaudiológico, baseado no Manual de Terapia Orofacial Castillo-Morales e no uso da placa palatina. Participaram desta pesquisa 39 crianças com SD, tendo a idade média de 17,9 meses de vida. O foco desta pesquisa foi a adequação da postura de lábios e da protrusão de língua, e observaram resultados positivos nos dois aspectos.

Camargo et al. (1994), em seu trabalho com crianças com SD, falam da importância da estimulação da sensibilidade, da tonicidade e da força muscular, não somente na região orofacial, mas também em todo o corpo. Especificamente na região facial, propõem massagens, trabalho com sabores e temperaturas diferenciados, e com as funções alimentares. Conforme se dá o desenvolvimento da criança, iniciam-se os movimentos faciais a partir da imitação. Além disto, propõem trabalhar a respiração com massagens e, depois, com o sopro, juntamente com a fisioterapia.

Carlstedt et al. (2001) acompanharam o desenvolvimento orofacial de nove crianças com diagnóstico de SD, por quatro anos, gravando as sessões de terapia com a placa palatina, e onze crianças com o mesmo diagnóstico, mas com tratamento fonoaudiológico convencional. Para este estudo, verificaram a postura labial em repouso habitual e nove movimentos labiais diferentes. Essas sessões foram realizadas pelas fonoaudiólogas que acompanhavam as crianças. Observou-se que as crianças do grupo pesquisa tiveram melhor desempenho que as do grupo controle.

Em relação às funções alimentares com bebês, podem ser citadas algumas propostas de trabalho para desenvolver estas funções, segundo McBride e Danner (1987), Morris e Klein (1987), Bianchini (1998), Hennequin (2000) e Schwartzman MLC (2003a):

a) na sucção:

- posicionar bem o bebê, com alinhamento de tronco e pélvis, com abdução de escápula e alongamento da coluna cervical, podendo até auxiliar no tratamento do refluxo gastroesofágico;
- reduzir inputs sensoriais, escolhendo ambientes mais calmos;
- tocar os lábios, mantendo um determinado ritmo e, depois, com o dedo mínimo, tocar a língua em direção para baixo e para frente;
- utilizar gotas de leite no dedo ou cotonete embebido, ao se fazer movimento circular nos lábios;
- se necessário, utilizar alimentação suplementar, ou mamadeira, ou sonda;
- se necessário, orientar a utilização correta de mamadeira e a postura no momento da refeição;
- oferecer líquido grosso no copo, dando estabilidade à mandíbula e às bochechas, posicionando-se a mão sob a mandíbula, evitando-se, assim, a protrusão lingual.

b) na mastigação:

- oferecer alimento pastoso com pequenos grânulos, para a criança perceber a diferença entre as consistências;
- trabalhar a retirada do alimento da colher com os lábios, deixando-a em uma posição mais horizontal, favorecendo o vedamento labial;
- oferecer brinquedos de borracha para a criança morder, direcionando ora de um lado, ora de outro;

- oferecer alimento que o adulto consiga segurar sobre as laterais da arcada, enquanto a criança mastiga. Essa exposição ao alimento acaba levando à lateralização da língua;
- iniciar higiene oral e estimular lateralização de língua;
- iniciar a mastigação de alimentos mais moles, para depois iniciar os de textura mais dura;
- transferir alimentos de um lado para outro, cruzando a linha média da boca.

Como se observa nas pesquisas acima, a postura inadequada dos lábios é uma grande preocupação para pais e pesquisadores. Para melhor compreensão da função labial, necessita-se conhecer sua estrutura, cujo assunto será abordado a seguir.

2.3. A ESTRUTURA DO MÚSCULO ORBICULAR DA BOCA

O sistema estomatognático é formado por um conjunto de estruturas orais que desenvolvem funções comuns. Como todo sistema, tem características que lhe são próprias. Contudo, depende do funcionamento ou está intimamente ligado a outros sistemas, como por exemplo, o nervoso.

As estruturas constituintes do sistema estomatognático podem ser classificadas como estruturas estáticas ou passivas, e dinâmicas ou ativas, e fazem parte deste sistema: músculos, ossos, dentes, articulações, glândulas, mucosas, e o aporte neurovascular correspondente (Douglas, 2002a).

Visando o objetivo desta pesquisa, será focado o m. orbicular da boca. Ele é um *músculo esfíncter* ao redor da boca, ancorado ao septo nasal, sob a maxila e acima da mandíbula. Não há ponto de origem ou inserção, e está conectado a pequenos músculos,

os quais provocam diversas expressões faciais (Perotto, 1994). Este é o maior responsável pela mobilidade dos lábios, juntamente com outros músculos.

Este músculo é dividido em orbicular interno e externo do lábio superior e do inferior, sendo que ambos os segmentos funcionam como entidades separadas e independentes (Neiberg, 1960, Zilli, 1994).

De acordo com Gutierrez (1986-7), as fibras do m. orbicular interno se entrecruzam em um plano mais profundo com os mm. risório, triangular, canino e zigomático. As fibras do m. orbicular externo mantêm-se paralelas com esses músculos e se dispõem superficialmente em relação ao interno.

As fibras do m. orbicular externo do lábio superior se prolongam por dentro do complexo canino-triangular; as fibras do m. orbicular externo do lábio inferior se entrecruzam com as do m. triangular e as do m. orbicular externo do lábio superior. As fibras do m. orbicular interno se entrecruzam por fora do ângulo da boca.

Os músculos que se aproximam do m. orbicular da boca são: m.m. incisivos, superior e inferior, que se situam em um plano profundo, tanto que alguns autores o consideram como parte integrante do m. orbicular da boca; m. bucinador, que também se dispõe em um plano profundo; m. zigomático, que entrecruza com as fibras do m. orbicular externo do lábio inferior; m. canino, que penetra no lábio inferior; m. triangular, que auxilia na formação do m. orbicular externo.

No trabalho realizado por Sales e Vitti (1979), analisou-se a atividade do m. orbicular da boca com o eletromiógrafo em dez pessoas, de ambos os gêneros, com idade entre onze e catorze anos, portadores de maloclusão classe II e apinhamento de incisivos, em ambos os arcos dentários. Verificou-se que há diferença entre as porções

superior e inferior desse músculo, entre as pessoas com oclusão normal e com maloclusão classe II. A atividade deste músculo, para as regiões lateral e medial, diminuiu após a correção dos dentes incisivos superiores e inferiores no repouso e, nos demais movimentos estudados, os resultados tenderam a uma aproximação dos casos de oclusão normal; os m.m. orbiculares da boca superior e inferior funcionaram independentemente durante os vários movimentos estudados.

Em outra pesquisa, Marchiori e Vitti (1996b), foram avaliados, eletromiograficamente, os segmentos superior e inferior do m. orbicular da boca de quarenta jovens, com idade entre doze e dezenove anos, distribuídos em quatro grupos: controle, classe I, classe II divisão, e classe III de Angle. Foram avaliados o repouso habitual, além de mais nove movimentos labiais. Verificou-se que o m. orbicular superior da boca desenvolveu padrões de contração mais intensos em classe I e maloclusão classe III, e foi menos ativo em maloclusão classe II divisão I de Angle. O m. orbicular inferior demonstrou ser mais ativo e mais estável que o superior, não sofrendo variações comportamentais significativas entre indivíduos com maloclusões.

O m. orbicular da boca participa de vários movimentos realizados, principalmente nas funções estomatognáticas. Devido ao objetivo deste estudo, será enfocada a sucção. Outros estudos com o m. orbicular da boca serão citados posteriormente.

2.4. O DESENVOLVIMENTO DA SUCÇÃO E SUA IMPORTÂNCIA

A sucção é um fenômeno intrinsecamente vital, o qual se mantém por toda vida, e pode persistir até em estágios avançados do coma. Para se estudar o desenvolvimento desta função motora oral, deve-se considerar não só as habilidades para alimentar-se, mas também a facilidade da sucção, porque, mais tarde, pode influenciar no desenvolvimento orofacial da criança (Lau e Schanler, 1996).

Ao mamar, segundo Vinha (2000), o bebê utiliza toda a musculatura da boca e da face, solta espontaneamente o peito quando a sua fome é saciada, ou permanece nele, sem mamar, apenas descansando, fazendo pequenos movimentos com a boca e engolindo espaçadamente.

A sucção inicia-se por volta da 17ª, 18ª semanas gestacionais, sendo que, na 24ª semana, esta função já está bem evoluída. Por volta da 32ª semana, a sucção torna-se mais forte, juntamente com o aparecimento do padrão de grupos de sucções e pausas, e um ritmo mais estável é alcançado com 34 semanas (Wolf e Glass, 1992).

Bu'Lock et al. (1990) consideram que a coordenação sucção/deglutição somente ocorrerá por volta da 34ª semana gestacional, pois, nesta fase, a quantidade de gordura do feto diminui, possibilitando menor resistência para o esforço da sucção e, no momento do parto a termo, haverá maior concentração da gordura nas bochechas, facilitando o exercício da sucção.

Com os movimentos de sucção, ocorre o desenvolvimento das estruturas orofaciais, permitindo mudanças em algumas características da face do recém-nascido. Ao nascer, existe um depósito de tecido gorduroso nas bochechas, as *sucking pads*, que

fornece firmeza para essas estruturas, favorecendo a estabilidade na sucção. Nesta fase, o espaço intra-oral é pequeno, devido à presença da retração da mandíbula, além da não dissociação entre os movimentos da língua e mandíbula (Stevenson e Allaire, 1991; Arvedson e Brodsky, 1993; Hernandez, 1996).

Com esse movimento da sucção, as estruturas orais se desenvolvem, de modo que ocorre a absorção das *sucking pads*. Há crescimento ósseo-mandibular e, conseqüentemente, aumento do espaço intra-oral, gerando maiores possibilidades de movimentação da língua e dissociação dos movimentos da língua, lábios e mandíbula (Stevenson e Allaire, 1991; Hernandez, 1996).

De acordo com Douglas (2002a), a boca do recém-nascido caracteriza-se pela sua sensibilidade gustativa e tátil, a qual permite que o bebê reconheça objetos, como por exemplo, o mamilo materno. A parte anterior da língua também apresenta sensibilidade exacerbada perante estímulos mecânicos, e se posiciona entre os lábios, formando a chamada frente linguo-labial, que auxilia no conhecimento do mundo externo.

A partir dos receptores de tato do sistema linguo-labial do bebê, integram-se reflexos na formação reticular, os quais regularizam a respiração e, em conseqüência, a sucção, a deglutição, e as posturas de cabeça e do pescoço, adotadas durante a amamentação (Douglas, 2002a).

A sucção desenvolve-se em três etapas consecutivas: a primeira etapa é a produção de pressão negativa intrabucal, a qual determina um vácuo na boca. Para que isto ocorra, a mandíbula se posiciona elevadamente por ação dos músculos levantadores da mandíbula; produz-se, então, o selamento anterior da boca pelo contato do lábio com

a língua, facilitado pela elevação da mandíbula, além da contractilidade da musculatura extrínseca deste órgão (especialmente do m. genio-glosso e da cooperação do m. longitudinal superior e da contração do m. orbicular da boca) e, secundariamente, de outros músculos faciais (m.m. zigomáticos, m.m. levantadores da comissura labial). Em seguida, ocorre o selamento posterior da boca por contração do esfíncter funcional línguo-palatino, determinado pela elevação da base da língua e pelo m. palatoglosso, além de descenso do véu palatino, realizado pelo relaxamento do m. levantador do véu e da úvula, com contração simultânea do m. tensor do véu palatino (Rudolph, 1994; Lawrence, 1995; Douglas, 2000a).

A língua, então, promove uma depressão central, enquanto a sua ponta se ergue para cima, assim como a sua base (movimento realizado pelos músculos linguais intrínsecos). A mandíbula abaixa produzindo uma acentuada depressão central, o que resulta no vácuo intra-oral (Bu'Lock et al., 1990; Lau e Schanler, 1996).

Com a contração da musculatura peri-oral, cria-se, assim, condição fundamental que permite o ingresso de leite dentro da boca ao pressionar o mamilo ou o bico da mamadeira. O leite fica na concavidade lingual, seguida de depressão da base da língua (movimento realizado pelo m. infra-hióide, o qual puxa o m. hióide pela contração da musculatura supra-hióidea, especialmente do m. milo-hióideo e do m. ventre anterior do digástrico) a qual, por sua vez, causa o abaixamento da mandíbula e do corpo da língua, de modo suficiente para exagerar a pressão negativa intrabucal por ampliação do compartimento ainda hermético (Douglas 2002b).

A segunda etapa é a promoção da pressão mais intraoral: após o leite estar depositado sobre a língua, a mandíbula se levanta devido à contração da musculatura

elevadora da mandíbula, a qual permite a contração dos m.m. supra-hióideos, puxando o osso hióide para cima, além da tração da laringe, que é puxada, passivamente, pela musculatura infra-hióidea relaxada.

Este posicionamento elevado da mandíbula e da língua, com a contração do m. bucinador, determina uma pressão positiva intra-oral, que se exacerba ao elevar o centro da língua, provocando convexidade da língua, a qual impele o leite para trás, como uma função de êmbolo (Stevenson e Allaire, 1991; Arvedson e Brodsky, 1993; Douglas, 2002a).

A terceira etapa é a deglutição, que pode ser associada ou consecutória. Nesta etapa, abre-se o esfíncter linguo-palatino e fecha-se o orifício posterior das narinas, cujo movimento é realizado pelo véu palatino (contração do m. levantador do véu e m. da úvula). Concomitantemente, a parte posterior da língua se deprime por contração do m. hioglosso, favorecendo a impulsão do leite. A laringe é arremessada para frente, e a posição adquirida pela epiglote favorece a passagem do leite (Stevenson, 1991; Douglas, 2002a).

Estes movimentos auxiliarão na tonicidade e na postura da língua. Quando não ocorrem, a língua fica com tônus reduzido, com má postura, flácida e mais posteriorizada, com a ponta baixa e o dorso elevado. Para deglutir, eleva-se e toma uma posição mais anteriorizada, com seu grande volume disforme e tônus reduzido, modificando as estruturas e as funções estomatognáticas (Carvalho, 1997).

Em relação aos lábios, eles participam da primeira, e da segunda, etapas, desempenhando uma importante função durante a sucção, o vedamento labial, o qual corresponde ao fechamento dos lábios ao redor do bico ou do mamilo, com a ação dos

m.m. orbicular da boca e bucinadores (responsáveis pela compressão labial e pela formação do sulco da comissura labial), de modo que o mamilo e a auréola fiquem dentro da cavidade para serem comprimidos pela língua contra o palato duro. Esse fechamento possibilita a criação da pressão intra-oral e impede que o alimento escape da cavidade (Rudolph, 1994; Meyerhof, 1994; Lawrence, 1995). Qualquer alteração labial, como retração, por exemplo, pode dificultar a participação dos lábios na sucção, interferindo no vedamento labial e na formação da pressão intra-oral (Braun e Palmer, 1986; Andrade e Gullo, 1993), ou ainda, resultando em escoamento do líquido (Glass e Wolf, 1994).

Quanto à ritmicidade succional, segundo Mathew (1991), a primeira e a segunda etapas são repetidas n vezes, pois o ingresso do leite pode ser acumulativo, por efeito de duas a três sucções, seguido por uma deglutição. Essa movimentação é definida como eclosões por Hack et al. (1985), e elas são alternadas com pausas, para possibilitar a coordenação da sucção, da deglutição, e da respiração do recém-nascido (Neiva, 1999).

Essa ritmicidade depende de um padrão rítmico de descarga existente no sistema nervoso central. O chamado padrão rítmico de sucção, possivelmente, está localizado na amígdala límbica, ou corpo amigdalóide. Contudo, há argumentos de que exista um sistema similar na formação reticular bulbar, pelo menos com referência à terceira etapa, ou a existência de um sistema sincronizador entre ambos, visivelmente coordenado com a respiração, o qual é modificado na sucção, em especial na terceira etapa (Mathew, 1991; Arvedson e Brodsky, 1993).

A sucção rítmica é influenciada pelos proprioceptores orais, situados na frente linguo-labial, e pelos receptores da mucosa da língua, quando ocorre a pega do mamilo;

pela excitação de receptores do dorso da mucosa da língua, quando sofrem a pressão exercida pelo leite depositado na superfície; e pela participação de receptores da base da língua e dos proprioceptores dos canais para-epiglóticos (Mathew, 1991).

No início da mamada, o recém-nascido realiza longas eclosões e pequenas paradas para pausa e, ao final, observa-se uma diminuição na duração das eclosões e um aumento da duração das pausas, as quais passam a durar mais quando a criança está satisfeita (Neiva, 1999).

Quanto ao volume do leite, depende não somente da habilidade da criança em sugar, mas também das características do recipiente que contém o líquido. Os recipientes de vidro rígido são, geralmente, usados nas mamadeiras. A menos que a mamadeira seja ventilada, periodicamente, durante a sucção, um vácuo se desenvolverá, resultando na diminuição da expressão do leite. Na amamentação natural, isto não ocorre (Mathew, 1991).

Em relação à amamentação artificial (mamadeira), segundo Vinha (2000), o bebê que se alimenta com bico de borracha suga o líquido por pressão negativa. Ele retira certa quantidade de leite e empurra, com a parte posterior da língua, o bico da mamadeira contra o palato para interromper o fluxo de leite. Para compensar a pressão negativa criada dentro da mamadeira, que impede a saída do leite, o bebê afrouxa os lábios, permitindo a entrada de ar para dentro do recipiente. Os movimentos da língua não são os naturais e a musculatura é utilizada de forma inadequada. O desenvolvimento e o desempenho de seu aparelho estomatológico podem ser prejudicados, além de ter maior chance de se tornar um respirador oral.

Além disso, segundo Tanigute (1998), o bebê executa de 2000 a 3500 movimentos de mandíbula durante o aleitamento natural, enquanto na alimentação artificial, estes movimentos são apenas de 1500 a 2000. Desta forma, conclui-se que, com o aleitamento materno, o bebê terá melhores condições de estimulação de seu sistema estomatognático, pois a força muscular necessária para que seja mantido um fluxo de leite satisfatório será bem maior nesta criança.

Fadavi e Jain (1997) compararam algumas marcas de mamadeiras e observaram uma tendência dos bebês em reduzir a pressão intra-oral, em resposta ao fluxo rápido de leite com determinados bicos, diminuindo, assim, a frequência das sugadas. Os autores concluíram que, dependendo do bico da mamadeira, assim como da elasticidade do material, a amamentação pode ser favorecida ou dificultada, e a escolha do bico deveria ser realizada considerando-se as características do sistema estomatognático de cada criança.

Andrade e Garcia (1998) compararam a influência do tipo de aleitamento (natural, artificial, misto) no padrão miofuncional oral (atividade da língua, lábios, mandíbula e músculos faciais) e nas funções neurovegetativas (sucção e deglutição) dos bebês. Participaram desta pesquisa 25 bebês normais, de ambos os gêneros, na faixa etária de zero a cinco meses de vida, com condições adequadas de saúde geral, e sem queixas ou antecedentes familiares de patologias da comunicação. De acordo com os resultados, não foi encontrado aleitamento natural exclusivo em qualquer faixa etária avaliada; a partir dos dois meses intensificou-se a introdução da mamadeira e, aos três meses, reduziu-se, drasticamente, o aleitamento natural. Quanto aos padrões miofuncionais orais, configurou-se o aleitamento natural como o mais favorável à

adequação das estruturas; o misto respondeu por um maior comprometimento da musculatura facial; já o artificial demonstrou ser a pior opção para o desenvolvimento equilibrado da funcionalidade oral. Concluiu-se, com isto, que a prevalência e a duração do aleitamento natural ainda é baixa; as ações para promover esse tipo de aleitamento devem estar integradas em programas multidisciplinares de saúde; e que, além de todos os benefícios conhecidos, a amamentação natural é a base fundamental para o desenvolvimento adequado do sistema estomatognático, responsável também pela fala.

Em outra pesquisa, Lopez (2001) verificou o mecanismo do padrão de ingesta para copo e mamadeira, além de avaliar características fisiológicas antes e após o uso dos utensílios supracitados, e de analisar a dinâmica da deglutição e o tempo de administração durante a alimentação. Foram avaliados vinte sujeitos recém-nascidos pré-termos, sem comprometimento neurológico, síndromes ou mal-formações. Todos receberam alimento por gavagem. Os resultados revelaram que, quando alimentadas por mamadeira, treze crianças apresentaram sucção forte, com ritmo, e doze delas apresentaram coordenação das funções de sucção, deglutição e respiração. Com o copo, treze crianças não realizaram o movimento de sorver, e apenas seis sorveram quantidades mínimas de contraste líquido, e o tempo de administração do alimento pelo copo foi superior em relação à mamadeira, sugerindo rever o papel da mamadeira na alimentação da criança prematura, ou revelar outros utensílios que proporcionem o exercício da sucção.

Bu'Lock et al. (1990) pesquisaram a diferença do uso do bico de mamadeira e o seio materno, utilizando a ultra-sonografia em bebês prematuros e a-termo, que utilizavam mamadeira ou eram amamentados no seio materno. Eles não verificaram

diferença no padrão de sucção. Entretanto, ficou evidente a diferença do alongamento do bico natural do seio se comparado ao do bico da mamadeira, além da diferença no padrão da oclusão labial e do colabamento da língua com o palato e com o assoalho da boca. Nos bebês a-termo, a língua tocou a borda inferior dos lábios, quando alimentados no seio materno, o que não ocorreu nos prematuros.

Quanto ao sabor, Lipsitt (1963, apud Brazelton, 1987) demonstrou que um bebê suga mais efetivamente fluidos mais doces, do que aqueles mais amargos. Ele consegue detectar mudanças de paladar muito sutis (5 a 10 % de açúcar na água), depois de dois a três sucções. O autor cita, em sua obra, a rejeição do bebê ao tomar água pura, fazendo uma careta e rejeitando o bico. Outro dado citado informa que se o bebê estiver recebendo um preparado pela mamadeira e estiver sugando satisfatoriamente, e este líquido for substituído por leite materno, a taxa de efetividade na sucção aumentará e o bebê não aceitará novamente o líquido anterior, podendo provocar engasgos e sufocação (Mennella, 1997; Portales et al., 1997).

Mc Gowan et al. (1991) analisaram os padrões do desenvolvimento da sucção nutritiva em 28 crianças, utilizando um programa de computador que captava a pressão da sucção (pressão negativa intra-oral). As pressões intra-orais e dentro da mamadeira foram medidas pelo *transdutor Cobe* conectado ao mamilo pelas linhas de monitoramento de pressão. Neste trabalho, os autores concluíram que a quantificação dos padrões de sucção da criança normal é um pré-requisito para a análise de comportamento anormal dessa função, além de existir a necessidade de normas separadas para os meses pós-natais, ilustrado pelas diferenças de pressão negativa existentes.

Hayashi et al. (1997) analisaram o comportamento de sucção de 15 recém-nascidos, verificando a força da pressão com um aparelho de ultrassonografia e com um aparelho medidor de pressão intra-oral. Com isso, observaram as mudanças sequenciais no movimento da língua e de outras estruturas intra-orais, e as mudanças sequenciais na pressão de sucção. Foi evidenciado que essa pressão poderia ser generalizada pelas mudanças sequenciais do volume intra-oral causadas por um peristaltismo da língua no comportamento da sucção.

Ramsay e Gisel (1996) tiveram, por objetivo, demonstrar uma associação entre o neonato e os sinais clínicos de habilidades de alimentação e de práticas alimentares maternas. Foram avaliadas vinte crianças recém-nascidas com alterações de alimentação (grupo I), e 29 recém-nascidas sem alteração (grupo II). As medidas do grupo II, com relação à pressão de sucção, foram melhores do que as do grupo I. As crianças do grupo II também ingeriram mais leite e as mães relataram que isso se repetia, em casa, com frequência. Este sugere que o grupo I apresentou problemas de habilidades de alimentação, e que as mães são fontes seguras de informação a respeito das habilidades de alimentação da criança.

Considerando-se a postura durante o momento da amamentação, Aronis e Degiovani (1997) orientam uma postura confortável para o bebê e para a mãe. É fundamental que a criança fique com a cabeça ligeiramente mais elevada, para evitar que o leite escorra para a tuba auditiva, podendo causar otites e até prejudicar a percepção auditiva e da linguagem.

Tully et al. (1995) mostraram respostas anormais de timpanometria após a mamada em bebês que foram amamentados sem estarem devidamente inclinados. Eles

ainda ressaltaram que isto pode acontecer com mais frequência, quando os bebês são alimentados por mamadeira.

Outra maneira de se avaliar a musculatura de forma objetiva é a utilização do aparelho de eletromiografia de superfície, que consiste de um exame não invasivo e será abordado a seguir.

2.5. A UTILIZAÇÃO DA ELETROMIOGRAFIA DE SUPERFÍCIE

Os exames de EMG têm sido usados há mais de 40 anos, proporcionando uma avaliação objetiva e precisa, determinando as características elétricas de um músculo ou de um grupo muscular (Portney e Roy, 2004). Neste trabalho, será enfocada somente a EMG de superfície.

Alguns estudos que marcaram a história da EMG foram citados por Cram e Kasman (1998). Na década de 60, Basmajian utilizou a EMG como feedback, acreditando que o sistema neuromuscular poderia ser treinado; Budzynski et al. utilizaram o feedback para tratar músculos que contraem durante a dor de cabeça; Hardyck et al. usaram a EMG para ensinar estudantes a não subvocalizar durante a leitura; Johnson e Garton utilizaram a EMG para auxiliar no tratamento de pacientes hemiplégicos; e Wolf et al. usaram a EMG como biofeedback para tratamento de dores lombares. Ainda na década de 60, Basmanjan concebeu um Fórum Internacional para mostrar informações sobre a EMG, e, em 1965, formou-se a ISEK (Sociedade Internacional de Eletrofisiologia e Cinesiologia), ainda existente, e publicando periódicos com artigos da área.

Na década de 80, os estudos de Cram e Engstrom levaram a três conceitos clínicos: 1) o lado da atividade; 2) impacto da postura; e 3) nível de simetria. Em 1990, Donaldson e Donaldson concluíram, com suas pesquisas, que pode ser considerada normal a observação de 20% de assimetria em movimento simétrico.

Entre os estudos mais recentes pesquisados sobre o assunto, pode-se assinalar o de Portney e Roy (1993), que definiu a EMG como um estudo da atividade da unidade motora. De acordo com De Luca (1993), a EMG provê muitas aplicações importantes e úteis, mas tem muitas limitações que devem ser compreendidas, consideradas e, eventualmente, eliminadas, para que seja utilizada cientificamente.

Atualmente, a EMG de superfície tem sido utilizada, tanto em aplicações clínicas, quanto em pesquisas, na realização de avaliação neuromuscular não invasiva, em vários campos distintos, como a ciência do esporte, a neurofisiologia, e a reabilitação (Rainoldi et al., 2004).

Em biomecânica, para De Luca (1993), há três aplicações que dominam o uso do sinal eletromiográfico:

a) seu uso como um indicador do início da ativação muscular:

-o sinal pode prover o timing de sequência de um ou mais músculos que executam uma tarefa, como durante a marcha, ou na manutenção de postura ereta;

b) sua relação com a força produzida por um músculo:

-prover informação sobre a contribuição de força de músculos individuais, bem como de grupos musculares. É o uso no músculo individual que provê a maior atração. O movimento muscular resultante que age em uma articulação durante uma tarefa específica, só em raros casos, é devido a um só músculo. Assim, na vasta maioria dos casos que são de interesse, a habilidade para determinar, não invasivamente, a contribuição da força de músculos individuais provê uma vantagem enorme, particularmente, quando são desenvolvidos modelos biomecânicos para descrever os funcionamentos de um segmento do sistema músculo esquelético;

c) seu uso como um índice do processo de fadiga, acontecendo dentro de um músculo:

- o uso do sinal de EMG para dar um índice de fadiga tem atração considerável, porque foi mostrado que o sinal exibe mudanças tempo-dependentes que são anteriores a qualquer modificação de força, tendo, assim, potencial para predizer o início de fadiga contrátil.

Há alguns fatores que influenciam o sinal de EMG, considerados por De Luca (1993) como causais, intermediários, e determinantes. Os fatores causais têm efeito básico ou elementar no sinal, divididos em dois grupos: extrínseco e intrínseco. Os fatores causais extrínsecos são aqueles associados com a estrutura do eletrodo e a sua colocação na superfície da pele sobre o músculo. Os fatores intrínsecos são as características fisiológicas, anatômicas e bioquímicas do músculo (número de unidades motoras ativas, composição do tipo de fibra muscular, fluxo sanguíneo no músculo,

diâmetro da fibra, profundidade e localização das fibras ativas dentro do músculo, quantidade de tecido entre a superfície do músculo e o eletrodo que afeta o filtro do sinal). Ao contrário dos fatores extrínsecos, eles não podem ser controlados, devido a limitações do conhecimento e tecnologia atuais.

Os fatores intermediários representam os fenômenos físicos e fisiológicos que são influenciados por fatores causais, os quais, por sua vez, influenciam os fatores determinantes. Os fatores intermediários são: aspectos do filtro band-pass do eletrodo; volume de detecção do eletrodo, que determina o número e o peso dos potenciais de ação da unidade motora; a superposição de potenciais de ação no sinal de EMG detectados, que influenciam as características da amplitude e frequência do sinal; crosstalk de músculos vizinhos, que contamina o sinal e pode confundir a interpretação da informação do sinal; a velocidade de condução dos potenciais de ação, que se propaga ao longo da membrana da fibra muscular; a velocidade de condução, que afeta a amplitude e as características de frequência do sinal; e o efeito da velocidade de condução espacial, devido à posição relativa do eletrodo e às fibras musculares ativas.

Os fatores determinantes são aqueles que têm um porte direto na informação do sinal eletromiográfico e na força registrada. Estes incluem: o número de unidades motoras ativas; força de contração da unidade motora; interação mecânica entre fibras musculares; taxa de disparo da unidade motora; número de unidades motoras detectadas; amplitude, duração e forma do potencial de ação da unidade motora (PAUMs); e estabilidade do recrutamento de unidades motoras.

Para Basmajian e De Luca (1985), o sinal eletromiográfico é a manifestação elétrica da ativação neuromuscular associada com a contração muscular. Quando a

membrana pós-sináptica de uma fibra muscular é despolarizada, essa despolarização se propaga em ambas as direções através da fibra. A despolarização da membrana, acompanhada pela movimentação de íons, gera um campo eletromagnético na vizinhança das fibras musculares. Um eletrodo localizado neste campo detectará o potencial ou a voltagem, dos quais o tempo de excursão é conhecido como potencial de ação.

Os potenciais de ação de fibras musculares individuais representam a contribuição que cada fibra muscular ativa faz para o sinal detectado pelo eletrodo (Douglas, 2002b).

Por razões técnicas, a detecção é tipicamente bipolar, e o sinal é amplificado diferencialmente. A forma da onda dos potenciais de ação observada dependerá da orientação da detecção dos contatos de eletrodo, com respeito às fibras ativas. A detecção da superfície dos eletrodos alinhada, paralelamente, às fibras musculares terá uma forma bifásica; o sinal destas fases dependerá de como a despolarização da membrana muscular se aproxima do eletrodo (Basmajian e De Luca, 1985)

Os potenciais de ação de fibras musculares têm sido considerados como eventos individuais distinguíveis. Entretanto, desde as despolarizações das fibras musculares da unidade motora, justaposta em tempo, o sinal resultante presente na rede de detecção constituirá numa superposição espaço-temporal de contribuições de potenciais de ação individual. O sinal resultante é chamado de PAUM. A forma e a amplitude da PAUM são dependentes da localização das fibras da atividade muscular, com respeito aos eletrodos, tão bem quanto a outros fatores anteriormente citados (Basmajian e De Luca, 1985, Cram e Kasman, 1998).

Para os mesmos autores, se fibras musculares relacionam-se com outras unidades motoras vizinhas, seus PAUMs também serão detectados. Entretanto, a forma de cada PAUM, em geral, variará, obrigatoriamente, para o único arranjo geométrico das fibras de cada unidade motora, com respeito à rede de detecção. PAUMs de diferentes unidades motoras podem ter amplitude e forma similares, quando as fibras musculares de cada unidade motora nas vizinhanças detectáveis do eletrodo têm um arranjo espacial.

O PAUM é acompanhado pela contração da fibra muscular, por isso, para sustentar essa contração muscular, as unidades motoras devem ser repetidamente ativadas. A sequência resultante do PAUM é chamada de sucessão de potencial de ação da unidade motora (SPAUM) (Basmanjan e De Luca, 1985).

O mesmo autor ainda informa que a forma da onda de PAUM, dentro da SPAUM, permanecerá constante se a relação geométrica entre o eletrodo e as fibras musculares ativas for constante, se as propriedades da captação do eletrodo não mudarem, e se não houver mudanças bioquímicas na atividade muscular (pois elas podem afetar a velocidade de condução e as propriedades de filtro).

As fibras musculares são, randomicamente, distribuídas por todo o músculo e são interligadas com diferentes unidades motoras. Um simples SPAUM é observado quando as fibras de uma unidade motora ao redor do eletrodo são ativadas, quando a força muscular aumenta e muitos SPAUM serão detectados simultaneamente (no caso de eletrodos que detectam uma fibra muscular). Quando um número de SPAUM detectado aumenta, torna-se mais difícil identificar todos os PAUMs, de qualquer SPAUM particular (Cram e Kasman, 1998).

Em relação ao tônus muscular, de acordo com Basmanjan e De Luca (1985), dever-se-ia considerar a firmeza passiva e ativa das atividades musculares na contração muscular em resposta à reação do sistema nervoso ao estímulo. Desta forma, na postura completa de repouso, um músculo não perderia seu tônus. Todavia, ainda não haveria atividade muscular nele. Este autor ainda cita que há músculos humanos que conseguem o relaxamento completo, e quase instantâneo, ao se mandar relaxar, mas também há pessoas que têm grande dificuldade de executar esta ordem.

A EMG de superfície tem sido utilizada, de acordo com Portney e Roy (1993), na avaliação da doença neuromuscular ou do traumatismo, entre outros, como um instrumento cinesiológico para o estudo da função muscular.

Muitas pesquisas envolvendo as funções estomatognáticas e diagnósticos diferenciados foram realizadas utilizando o exame de EMG de superfície, sendo algumas delas descritas a seguir.

Basmanjan e De Luca, em 1985, relataram, em seu livro, exames de EMG em recém-nascidos. De acordo com esses autores, em 1959, Marinacci observou que, em crianças nascidas prematuras, aos seis meses de vida intrauterina, cerca de 20% das fibras musculares ainda precisam ser inervadas. Ao nascimento, 5% das fibras, aparentemente, não têm ainda sua inervação completa, o que ocorreria, aproximadamente, aos quatro meses de vida. O atraso da inervação é nas extremidades dos membros, especialmente em músculos extrínsecos do pé.

Os mesmos autores citam o trabalho de Shulte e Schwenzel que, em 1965, encontraram pausas espontâneas, e irregulares, de atividade de unidade motora normais

em músculos dos membros superiores e inferiores. Às vezes, ocorriam no mesmo músculo, outras vezes, em músculos antagonistas.

Caldeira (1990) estudou a atividade eletromiográfica do m. orbicular da boca, porção superior, em uma amostra de 18 indivíduos com fissura labial unilateral operada, com média de idade de 17 anos, e 24 indivíduos não fissurados. As provas realizadas foram protrusão e compressão máxima dos lábios, além de emissão dos fonemas plosivos bilabiais. Os eletrodos foram localizados nos lados direito e esquerdo. Não foram observadas diferenças estatisticamente significantes entre os valores dos lados direito e esquerdo dos lábios, nos dois grupos. No grupo de indivíduos não fissurados, a atividade de protrusão máxima apresentou maiores potenciais eletromiográficos, do que na emissão dos fonemas. Também observou-se que a atividade de compressão máxima dos lábios apresentou valores maiores do que os da emissão dos fonemas. No grupo de fissurados, os valores das atividades de protrusão e compressão máxima dos lábios foram, significativamente, maiores que os valores das emissões dos fonemas.

Genaro (1995) analisou a atividade do lábio superior em atividades de fala e durante a protrusão dos lábios, em indivíduos com fissura de lábios e/ou palato reparada, usando a EMG de superfície integrada com o registro simultâneo da pressão aérea intra-oral. Foram avaliados 24 indivíduos normais, e 47 com fissura unilateral. A atividade eletromiográfica foi analisada durante a protrusão máxima labial e na produção da sílaba /pa/, da palavra ‘rampa’, e da vogal /u/. De acordo com os resultados, a pressão aérea intra-oral média era significativamente menor nos indivíduos com fissura transforame incisiva, do que nos grupos de indivíduos sem fissura, e a presença da fissura labial e da

inadequação velofaríngea não interferiram na atividade do músculo do lábio superior, avaliada por meio de eletromiografia.

Marchiori e Vitti (1996b) analisaram, eletromiograficamente, os m.m. orbiculares superior e inferior da boca, durante o repouso habitual e movimentos da fala. Foram avaliadas 30 pessoas com maloclusões, classe II, divisão I, e classe III de Angle, e comparados com 10 pessoas com oclusão normal. Verificaram que a porção superior do músculo desenvolveu padrões de contração mais intensos em indivíduos com maloclusões, enquanto que a porção inferior foi menos ativa em indivíduos com maloclusão classe II, divisão I, de Angle.

Wohlert (1996) correlacionou as atividades musculares dos lábios superior e inferior durante movimentos orais. Foram testadas 22 mulheres com 22 anos, e 22 mulheres com 75 anos, durante a protrusão de lábios, mastigação, fala espontânea e leitura. Os eletrodos foram localizados nos lábios superior e inferior dos lados direito e esquerdo. Houve correspondência de valores entre os lados do lábio superior, e entre os do inferior. Os lados direito, esquerdo e diagonal tiveram correlação na protrusão e mastigação, e menos correlação na fala. As mulheres mais novas tiveram menos correlação de valores na fala do que as mulheres mais velhas. Isto ocorreu, talvez, por uma diminuição na flexibilidade do controle motor oral fino.

Ruark e Moore (1997) tentaram quantificar a organização coordenada da atividade labial, em sete crianças com dois anos de idade, durante a mastigação, a repetição de sílaba, a protrusão labial, e a repetição de duas frases. Os eletrodos foram localizados nos lábios superior e inferior. Nesta pesquisa, os autores concluíram que a organização da coordenação dos lábios superior e inferior, durante as tarefas realizadas,

era específica: estratégias de coordenação diferentes são empregadas para diferentes tarefas. A protrusão de lábios e a repetição de sílaba apresentaram grande força de lábios superior e inferior. Níveis moderados de força dos lábios foram evidentes para a mastigação e para as tarefas de fala. A coordenação da movimentação do sistema perioral de crianças com dois anos de idade são mediadas por mecanismos de controles diferentes.

Murray (1998) utilizou a EMG de superfície para analisar a atividade muscular labial em três atividades de deglutição. Participaram onze mulheres de 18 a 25 anos, sem histórico de problemas neurológicos ou de deglutição, e que fossem constatadas estruturas e funções orais normais. Os eletrodos foram colados nos quatro quadrantes dos lábios. As participantes deveriam tomar 5 ml de suco na colher, com um canudo, e também no copo. Foram notados padrões variáveis na musculatura perioral, uma vez que os lábios estavam em contato com os objetos. As participantes usaram uma grande porcentagem de atividade muscular labial máxima para remover o líquido de um implemento, mais do que para engolir o líquido. Um nível maior de sinal eletromiográfico foi verificado nos lábios, durante o uso do canudo, quando comparados ao do copo ou da colher. Variabilidade significativa intrasujeitos e entre sujeitos, na função labial, ocorreu durante a remoção do líquido usando um implemento para beber e durante a deglutição oral.

Sgobbi de Faria e Bérzin (1998) estudaram os mm. temporais (porção anterior), masseter e supra-hióideo, eletromiograficamente, em quinze sujeitos com idades entre 18 e 35 anos, com oclusão normal (classe I de Angle), dentição completa e sem disfunção do sistema estomatognático. As provas analisadas foram: com estímulo

exteroceptivo mínimo, relaxamento com música, abolição de pressão negativa intraoral com tubo plástico, estresse provocado por jogos, e disocclusão de dentes posteriores usando placa de mordida. Os resultados da eletromiografia foram analisados, e houve diferença estatisticamente significativa entre estágios de relaxamento.

Tosello et al. (1998) propuseram avaliar a atividade eletromiográfica do m. orbicular da boca superior e inferior e m. mental, em pessoas com oclusão normal e com oclusão classe II divisão I de Angle, que tivessem incompetência labial e alteração de deglutição. Foram examinadas em postura habitual dos lábios, na sucção e na deglutição. Foram avaliadas 18 crianças, com idades entre oito e doze anos. Observou-se que na postura habitual, com lábios entreabertos, não havia atividade muscular nos músculos analisados. Quando os lábios estavam em contato, potenciais de ação foram captados nos músculos avaliados (em indivíduos com incompetência labial). Na sucção, não houve diferenças entre os sujeitos. Na deglutição de saliva, o m. orbicular da boca apresentou alta atividade e o m. mental, moderada. Na deglutição de água, o m. mental apresentou alta atividade e os m.m. orbicular superior e inferior apresentaram moderada e alta atividade, respectivamente.

Tomé e Marchiori (1999) realizaram um estudo com o objetivo de analisar a atividade muscular do m. orbicular superior e inferior da boca, em crianças com respiração nasal e oral, para determinar a ocorrência de possíveis diferenças no padrão da atividade muscular, durante a emissão de sílabas diferentes. Foram avaliadas trinta crianças, de ambos os gêneros, com idades entre quatro anos e seis anos e oito meses. Os eletrodos foram localizados no lábio superior e outro no inferior. Como conclusão, observaram que a atividade eletromiográfica do músculo estudado foi menor, em

comparação com os respiradores nasais, durante a emissão de sílaba. Na maioria dos testes realizados, em ambos os grupos estudados, o m. orbicular da boca, na sua porção inferior, foi eletromiograficamente mais ativo do que na porção superior, e a diferença da atividade eletromiográfica entre as porções musculares estudadas, considerando os testes de avaliação realizados, sugeriu a independência funcional destas porções musculares.

Em 1999, Tosello et al. utilizaram os mesmos sujeitos da pesquisa anterior e analisaram os mesmos músculos, mas com atividade muscular diferente. Durante o sopro com canudo, a atividade muscular do m. orbicular da boca e do m. mental foi significativa no grupo de crianças com incompetência labial. O m. mental apresentou atividade moderada no grupo de competência labial e negligência com oclusão normal. Na prova do sopro com canudo, o grupo com maloclusão realizou alta atividade do m. orbicular da boca e m. mental, enquanto que em oclusão normal, apresentou atividades moderada e leve, respectivamente. Na protrusão de lábios, somente o grupo com incompetência labial apresentou grande atividade da porção inferior do lábio e, quanto à pressão do lábio contra o dente, este grupo revelou grande atividade do lábio superior.

Marchiori et al. (1999) analisaram o comportamento dos mm. mental, orbicular superior e inferior da boca em repouso e durante a fala. Participaram desta pesquisa dez pessoas com maloclusão classe II divisão I de Angle, em comparação a oito pessoas com oclusão normal, com idades entre quinze e dezoito anos. Verificou-se que o m. orbicular inferior da boca evidenciou as maiores alterações entre os níveis de atividade eletromiográfica observados em indivíduos com a maloclusão, desenvolvendo atividade

postural aumentada. Durante a fala, indivíduos com a maloclusão foram mais ativos que indivíduos com oclusão normal.

Trowitzki et al. (2000) verificaram a diferença na atividade eletromiográfica dos mm. masseter e temporal anterior, em crianças com diferentes tendências de crescimento facial, apresentando também mordida cruzada posterior, uni ou bilateral, e a correlação entre a atividade eletromiográfica do m. masseter e as variáveis idade e medidas cefalométricas, bem como suas preferências alimentares. Participaram desta pesquisa trinta crianças com dentição mista, e o exame foi realizado durante a mastigação de goma de mascar, dos lados direito e esquerdo. Houve diferença estatística significativa, quando comparados à atividade eletromiográfica e ao histórico de textura alimentar. Contudo, as demais relações não foram significantes.

Yamaguchi et al. (2000) estudaram as diferenças morfológicas em indivíduos com competência e incompetência labial, utilizando o resultado do exame de EMG de superfície como diagnóstico. O grupo de estudo foi formado por dezenove sujeitos com overjet e overbite positivo, e dezessete sujeitos com mordida aberta esquelética. Dois eletrodos bipolares foram colocados nos lábios superior e inferior. Os testes foram realizados em posição de repouso, com e sem contato labial. O grupo foi dividido em dois, baseado em valores positivos e negativos, considerando a relação entre os valores do exame de EMG dos dois lábios. Os valores negativos foram classificados como competência labial, e os positivos como incompetência. As atividades com lábios em contato e sem contato ofereceram um critério objetivo para avaliar incompetência. Em adição, a diminuição vertical da face, tanto quanto proclinação dos incisivos, pareceu afetar a função do lábio inferior.

Sassi (2003) utilizou a EMG de superfície para verificar a eficácia da realimentação no tratamento de indivíduos adultos com gagueira. A eficácia do procedimento foi avaliada pela variação da performance de fala, pré e pós-tratamento, incluindo um controle a curto tempo. Doze participantes foram divididos em dois grupos submetidos ao Programa Fonoaudiológico de Promoção da Fluência (PFPPF) (Andrade, 1999), sendo que o biofeedback da EMG não potencializa os resultados do PFPPF. Contudo, a hipótese relacionada à naturalidade de fala foi confirmada, indicando que a associação EMGxPFPPF produz uma fala mais natural.

Stefani (2003) teve como objetivo verificar a atividade elétrica dos mm. masseter e temporal anterior, em pessoas com distúrbio têmporo-mandibular de origem muscular, utilizando EMG durante a mastigação de tubo de látex, e compará-la com grupo controle. Não houve diferenças significativas quanto aos resultados da EMG, em relação aos dois grupos. Todavia, houve um acréscimo da atividade de EMG, indicando hiperatividade muscular. Houve diferença estatística entre m. masseter e m. temporal anterior, o que parece concordar com os achados, em que o m. masseter é responsável pela força durante a mastigação e o m. temporal anterior pela estabilização da mandíbula.

Com estas referências, notamos que a EMG de superfície está sendo utilizada em várias pesquisas, envolvendo varias funções estomatognáticas, e vários diagnósticos diferentes. Contudo, há uma concentração de trabalhos sobre alguns assuntos, enquanto outros estão sendo pouco abordados.

De acordo com o levantamento bibliográfico realizado, poucos são os trabalhos publicados a respeito da utilização da EMG de superfície com sucção em bebês.

Sakashita et al. (1996) analisaram a atividade dos músculos mastigatórios em bebês que utilizavam mamadeira. Foram analisados doze bebês que usavam mamadeira, e doze bebês que utilizavam bicos com ‘válvulas semilunares’, usados no Japão, com idade entre dois e seis meses. Os resultados mostraram que as válvulas semilunares auxiliam os bebês na manutenção da força do m. masseter e previne alterações na sucção. As diferenças de atividades do m. masseter entre os dois grupos foram significantes, levando a crer que o bico com a válvula semilunar seria melhor.

Tamura et al. (1998) investigaram a atividade dos m.m. temporal, masseter, orbicular da boca e supra-hióideo (unilateralmente), durante a alimentação em crianças. Foram avaliadas 56 crianças, com idades entre um e cinco meses, classificados em cinco grupos, de acordo com a idade. Com a pesquisa, concluíram que a atividade do m. supra-hióideo aumentou, significativamente, com a idade. Os demais músculos também obtiveram um aumento na atividade elétrica. Estes achados sugerem que a atividade de língua e de mandíbula aumentaria, conforme vai aumentando a força da sucção.

Hedberg Nyqvist et al. (2001) estudaram as características do comportamento oral, durante a sucção, em 36 crianças pré-termo, com idade gestacional de 32.1 a 37.1 semanas. Avaliou-se o m. orbicular da boca. Com este trabalho, concluíram que dados eletromiográficos evidenciam a competência da sucção precoce em bebê pré-termo, durante a alimentação, com extensa variação individual. A EMG de superfície e as observações diretas são recomendadas como métodos válidos na evolução do comportamento da alimentação de crianças pré-termo.

Outro assunto pouco abordado é a realização de pesquisas em participantes com diagnóstico de SD, utilizando o exame de EMG de superfície.

Niccoli Filho (1986) verificou o comportamento funcional do m. masseter em indivíduos com SD. Foram avaliados quinze indivíduos, sendo sete do gênero feminino e oito do masculino, com idades variando entre sete e 26 anos, e cinco crianças normais, sendo três do gênero feminino e dois do masculino, com idades entre seis e oito anos. Analisaram-se os dados dos seguintes movimentos: abertura e fechamento da boca; fechamento rápido da boca; fechamento rápido da boca com contato oclusal; propulsão da mandíbula; movimentos da lateralidade direita e esquerda da mandíbula; mastigação molar dos lados direito e esquerdo; mastigação incisiva e oclusão forçada. Com esta pesquisa, concluiu-se que, quando exigida a rapidez nos movimentos, os indivíduos com SD apresentaram menor potencial de ação muscular e menor distância entre os períodos de contração; nos movimentos de abertura, propulsão, lateralidade direita e esquerda, não houve diferenças no padrão eletromiográfico entre indivíduos com SD e normais; nos movimentos que exigiram maior potencial de ação muscular, observou-se redução nos potenciais de ação eletromiográficos; o padrão de coordenação nos indivíduos com SD foi diferente do padrão dos normais; a hipotonia pode ser detectada pela EMG.

Rossi Jr (1999) analisou os mm. temporais, masseteres e supra-hióideos direito e esquerdo, durante os movimentos de mastigação livre e oclusão cêntrica forçada. Participaram desta pesquisa dez indivíduos com SD, sendo quatro do gênero masculino e seis do gênero feminino, cujas idades variaram entre 15 e 39 anos, e oito sujeitos normais, cuja faixa etária foi de 18 a 29 anos, todos do gênero feminino. Nos movimentos de mastigação livre e oclusão forçada, não houve diferença no padrão eletromiográfico em análise quantitativa, entre os indivíduos normais e aqueles com SD, porém, foram observadas diferenças qualitativas. Durante as provas, foi constatada

menor velocidade e maior variabilidade dos movimentos e, ainda, a falta de adaptação a reações que são pré-programadas, por parte indivíduos com SD; em oclusão cêntrica forçada, houve diferença entre os lados direito e esquerdo nos indivíduos com SD, mostrando um desequilíbrio entre os músculos da articulação têmporo-mandibular; e observou-se que a EMG de superfície não foi satisfatória para a detecção de redução de tônus. O autor acredita que na SD ocorre um processo de descoordenação muscular na região oral, e não de redução de tônus, a qual, possivelmente, seria suprida com extenso treinamento fisioterápico.

Morais e Schwartzman (2002) investigaram a relação objetiva de causa e efeito entre estímulos cutâneos aplicados em determinadas zonas motoras da face e a resposta motora desencadeada a partir destes estímulos, de modo a se validarem alguns princípios que norteiam o conceito de Terapia de Regulação Orofacial de Reabilitação. Avaliaram quatro sujeitos, com idades entre onze e catorze anos, sendo dois do gênero masculino e dois do feminino. Como grupo controle, avaliaram dois sujeitos, um de cada gênero, com mesma faixa etária. Foi estimulada uma zona motora que inclui os mm. orbiculares da boca, mentual e supra-hióideos. Antes e após esta estimulação, foi realizada a avaliação eletromiográfica, posicionando-se um eletrodo na zona motora do lábio superior e outro na região mentoniana. Com este estudo, permitiu-se observar a relação de causa e efeito entre os estímulos orofaciais, preconizados pela Terapia de Regulação Orofacial de Reabilitação e resposta motora efetiva, e registrada a EMG de superfície.

A EMG de superfície provê fácil acesso para processos fisiológicos, facilitando a verificação da força gerada pelo músculo, da produção de movimentos, e da execução de variadas funções, permitindo interagir com o mundo ao redor. Contudo, apresenta

limitações que devem ser compreendidas, consideradas e removidas, se possível. Dessa forma, é muito fácil de ser utilizada de forma correta (De Luca, 1997).

Métodos

3.1. CASUÍSTICA

Nesta pesquisa, participaram dois grupos, um nomeado como grupo pesquisa (GP) e o outro como grupo controle (GC), cujas idades na avaliação inicial eram de seis a dez meses de vida.

No GP participaram oito crianças, cinco do gênero masculino e três do feminino, com idade média sete meses e vinte e nove dias. Todas apresentaram diagnóstico de SD, descartando a possibilidade de mosaicismo, e os critérios de inclusão foram: ausência de cardiopatia, acompanhamento pediátrico regular, e que não tivessem recebido orientação fonoaudiológica até o momento da avaliação inicial.

Essas crianças foram encaminhadas pelo setor de Fonoaudiologia do Hospital Universitário da USP e da Santa Casa de São Paulo, ou procuraram diretamente o Laboratório de Investigação Fonoaudiológica em Síndromes e Alterações Sensorio-Motoras (LIF-SASM) do Departamento de Fisioterapia, Fonoaudiologia e Terapia Ocupacional da FMUSP.

No GC participaram oito crianças, cinco do gênero masculino e três do feminino, com idade média de oito meses e sete dias, as quais freqüentavam a Creche Lar Nossa Senhora da Consolação. Os critérios de inclusão foram crianças consideradas com desenvolvimento neuropsicomotor típico e em situação de saúde boa, com acompanhamento pediátrico regular e sem queixas com relação à alimentação.

3.2. MATERIAL

Para a avaliação fonoaudiológica, utilizou-se o Protocolo de Avaliação do Sistema Estomatognático do LIF-SASM (anexo 1), baseado em Morris e Klein (1987), Flehming (1987), Wolf e Glass (1992). As características observadas durante a avaliação são: postura, tônus, mobilidade, sensibilidade, aspectos de órgãos fonoarticulatórios; dentes; hábitos orais; funções estomatognáticas de sucção, mastigação, deglutição e respiração; presença de reflexos patológicos orais; atenção da criança e relação entre mãe e bebê durante a alimentação, assim como a postura adotada por ambos. Os alimentos e utensílios foram trazidos pela mãe para a realização desta avaliação, pois variavam de acordo com o que as crianças estavam acostumadas a receber.

Para a avaliação e a reavaliação objetivas, utilizou-se o aparelho de eletromiografia de superfície, pertencente ao Centro de Especialização em Fonoaudiologia Clínica (CEFAC), modelo K6-I da marca Myotronics de oito canais, ilustrado pela figura 1. A frequência de amostragem varia de 15 a 430 Hz, sendo o ganho máximo 512 uV.

Figura 1 – Aparelho de eletromiografia de superfície

Na captação do sinal, utilizou-se mini-eletrodo fixo bipolar esférico de Ag/AgCl de 2 mm de diâmetro, sendo que cada pólo apresenta-se separado por 1 cm de distância, como sugerido pela ISEK (Merletti, 1999), e eletrodo terra fixo de Ag/AgCl de 4 mm de diâmetro, cujo fabricante é Alfamedic, ilustrado pela figura 2.

Figura 02 – Eletrodos utilizados no exame de eletromiografia de superfície

Apesar da troca de eletrodos, neste aparelho, não há a possibilidade de se realizar sua calibração, pois se trata de uma placa instalada dentro do computador, e não há a possibilidade de modificação de qualquer característica do equipamento. Mas, como foi utilizado o mesmo eletrodo para toda a pesquisa, considera-se não haver diferença no resultado entre sujeitos ou entre as avaliações.

Para facilitar esta captação de sinal, utilizou-se gel condutor, também fabricado pela Alfamedic, álcool, algodão e esparadrapo de 1,6 cm de largura da marca 3M, ilustrado pela figura 3.

Figura 3 – Materiais utilizado na avaliação eletromiográfica de superfície

Na avaliação dos movimentos do m. orbicular da boca, utilizou-se papinha da marca Nestlé etapa 1 (a partir do sexto mês), mamadeira da marca KUKA e bico de

mamadeira da marca KUKA fase 1, com formato ortodôntico e furo para líquidos ralos sem aumento (oferecida a todos os bebês que participaram da pesquisa).

As mamadeiras e os bicos foram fornecidos pela KUKA Produtos Infantis Ltda., inclusive os bicos para o processo terapêutico, com formato ortodôntico para bebês maiores, com furos para líquidos ralos e pastosos.

Para o registro de dados coletados durante o processo terapêutico, utilizou-se um protocolo de relato diário de terapia (anexo 2), videofilmadora marca JVC Compact VHS, pertencente ao LIF-SASM, e fitas de vídeo cassete VHS da marca JVC.

Os alimentos foram trazidos pelas mães, pois variavam de acordo com o que o bebê estava acostumado a comer em casa, assim como os utensílios que eram utilizados cotidianamente.

3.3. PROCEDIMENTO

Essa pesquisa foi aprovada pela Comissão de Ética para Análise de Projetos de Pesquisa CAPPesq da Diretora Clínica do Hospital da Clínica da Faculdade de Medicina da USP sob protocolo nº 753/02 (anexo 3).

Utilizou-se o Termo de Consentimento Pós-informação Livre e Esclarecido referente a cada grupo participante da pesquisa: GP e GC (anexos 4 e 5, respectivamente).

Para o GP, explicou-se a pesquisa aos pais, principalmente, quanto à utilização do aparelho de EMG de superfície e o local em que iria ser feito o exame. Foi lido com eles o termo de consentimento pós-informação, e aqueles que estivessem de acordo

assinavam. Esclareceu-se que o processo terapêutico seria realizado independentemente da aceitação da participação da pesquisa.

A pesquisa foi realizada em três fases:

1ª FASE: avaliação inicial

- Sistema estomatognático:

Primeiramente, realizou-se a anamnese e a avaliação inicial do sistema estomatognático, nos pacientes com diagnóstico de SD, de acordo com o protocolo de avaliação fonoaudiológica do LIF-SASM. Esta avaliação foi realizada com o bebê sentado adequadamente no colo da mãe, e apoiado totalmente.

- Exame de EMG de superfície:

Realizou-se, a seguir, a avaliação com o aparelho de EMG de superfície (exemplo anexo 6), o qual analisou o comportamento do m. orbicular da boca em três provas: a) repouso habitual; b) retirada da papinha da colher; e c) sucção de mamadeira. É importante salientar que nenhuma das crianças encontrava-se em fase de aleitamento materno exclusivo.

Durante o exame, o acompanhante ficava sentado em uma cadeira com encosto vertical e os pés apoiados num tapete de borracha. O bebê ficava no colo do acompanhante e a pele da região onde se colocou os eletrodos era limpa com algodão embebido em álcool. O eletrodo terra foi localizado no m. esternocleidomastoideo, e o mini-eletrodo fixo com esparadrapo convencional no m. orbicular da boca, na região central da porção superior. Esta porção foi escolhida pela maior facilidade em fixar o eletrodo.

Sabe-se que o micropore é o esparadrapo mais indicado para fixar o eletrodo na pele, devido ao material ser mais leve, interferindo menos na captação do sinal. Contudo, sua fixação durava menos tempo, sendo que o exame tinha que ser interrompido várias vezes por esse motivo. Assim, optou-se pelo esparadrapo convencional.

Primeiramente, realizava-se a prova de repouso labial habitual, depois a retirada da papinha da colher e, por fim, a sucção de água da mamadeira. Tentou-se repetir cada prova três vezes, sendo que cada testagem tinha uma duração de quinze segundos. Estas repetições são indicadas à obtenção de uma resposta mais precisa, pois sabe-se que o eletrodo de superfície mede a resposta elétrica de um grupo muscular, e não somente de um músculo específico.

Durante a testagem, a pesquisadora oferecia os alimentos aos bebês, enquanto outra fonoaudióloga manuseava o aparelho.

A prova do repouso labial habitual foi realizada apenas uma vez devido à dificuldade em manter os bebês numa mesma posição, sem se mexer. Quanto às duas outras provas, tentava-se testar três vezes. Contudo, alguns bebês não cooperavam e, nestes casos, a quantidade de testes, por prova, foi menor.

A posição do bebê durante a avaliação eletromiográfica de superfície e a colocação dos eletrodos estão ilustrados pela figura 3 e 4 respectivamente.

Figura 4 – Postura do bebê na avaliação eletromiográfica

Figura 5 - Posição do eletrodo na avaliação eletromiográfica

2ª FASE: Processo terapêutico

Após a avaliação, iniciou-se o processo terapêutico fonoaudiológico nos bebês com SD. Esta fase teve duração de seis meses, com frequência quinzenal, e com sessões de quarenta e cinco minutos cada. Em média, foram realizadas doze sessões para cada criança.

Nestas sessões, foram realizadas as seguintes orientações:

a) adequação de postura do bebê:

- durante a amamentação natural ou artificial, o bebê deveria ficar inclinado e jamais deitado;

b) adequação da postura da mãe ou do cuidador no momento da refeição:

- deveria estar bem confortável, de preferência em frente ao bebê, numa posição que não exigisse a movimentação da região cervical desse bebê;

c) adequação dos utensílios utilizados:

- tamanho da colher utilizada, favorecendo a retirada do alimento com os lábios;
- formato e furo do bico de mamadeira, para os bebês que utilizavam a mamadeira; e para os que não utilizavam, orientava-se o uso do copo com canudo;
- trabalho para o uso do canudo e do copo;

d) massagens intra e extra orais:

- realizadas digitalmente ou com objetos com diferentes temperaturas, como o frio, ou texturas diferentes, como algodão, toalha, bucha macia, entre outros;
- orientação de sentido: póstero-anterior nas bochechas ou no sentido do vedamento labial;
- realizadas em bochechas (extra e intra-orais), lábios e língua;
- para aumento do tônus, os movimentos deveriam ser rápidos e ter pressão adequada;

e) estimulação de órgãos fonoarticulatórios para trabalhar a mudança de textura alimentar, com o objetivo de evitar engasgos e de facilitar a mastigação bilateral:

- modificação do tamanho dos pedaços dos alimentos;
- orientação às mães para fornecerem alimentos que a criança pudesse comer sozinha, como por exemplo, pedaço de pão ou bolacha;
- controle da quantidade de alimento e favorecimento do vedamento labial.

Todas as orientações e estimulações acima citadas foram ensinadas aos pais ou cuidadores, respeitando o desenvolvimento individual dos bebês. Apesar de não ser o foco do estudo, todas as crianças e seus cuidadores passaram por orientações com relação ao desenvolvimento cognitivo e à construção de linguagem, uma vez que se tornaram pacientes do LIF-SASM.

3ª FASE: Avaliação final

Após o período de seis meses, aproximadamente (considerou-se um intervalo de vinte dias antes e após a data prevista), repetiu-se a mesma avaliação realizada na primeira fase. Em média, a reavaliação foi realizada após cinco meses e catorze dias da primeira avaliação.

A retestagem foi realizada com maior dificuldade, pois os bebês apresentaram maior desenvolvimento neuropsicomotor, tornando-se mais ativos, como esperado, e não aceitaram bem a colocação do eletrodo na região do m.orbicular da boca, tentando retirá-lo.

Todas as sessões de terapia fonoaudiológica e as avaliações clínicas, inicial e final, foram filmadas, e as orientações de cada sessão foram transcritas.

Quanto ao GC, primeiramente, explicava-se como seria a pesquisa, principalmente, quanto à avaliação com o aparelho de EMG de superfície. Caso os pais aceitassem, o consentimento pós-esclarecido era lido e assinado.

Depois, realizava-se uma observação do sistema estomatognático com o objetivo de eliminar possíveis alterações relacionadas a tônus da musculatura orofacial, à postura em repouso e à respiração. Realizava-se, então, o exame de EMG de superfície, nos mesmos padrões que o realizado com GP, e repetido após, aproximadamente, seis meses (exemplo no anexo 6).

A média de tempo entre a primeira e a segunda avaliações foi de seis meses e seis dias.

3.4. LOCAL

A aplicação do Protocolo de Avaliação do Sistema Estomatognático e o processo terapêutico fonoaudiológico foram realizados no LIF-SASM do Departamento de Fisioterapia, Fonoaudiologia e Terapia Ocupacional da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo.

A avaliação com o aparelho de EMG de superfície foi realizada no CEFAC, para onde os pacientes foram encaminhados e acompanhados pela terapeuta.

Resultados

4.1. DADOS DA AVALIAÇÃO ELETROMIOGRÁFICA

Serão apresentados os dados referentes às avaliações eletromiográficas submetidos ao tratamento estatístico, e os dados pertinentes à avaliação do sistema estomatognático.

Para este trabalho, utilizou-se o teste estatístico **ANOVA**, o qual possibilita a comparação de médias utilizando a variância. Isto é, supõe-se que, para cada observação, os erros devem ter uma distribuição normal, com media zero e variância constante.

Além deste teste, utilizou-se o **INTERVALO DE CONFIANÇA**, que é uma técnica a qual complementa a análise descritiva. Ela é utilizada para verificar o quanto a média pode variar numa determinada probabilidade de confiança.

Neste trabalho, definiu-se o nível de significância de 0,05 (5%), e os intervalos de confiança foram construídos com 95% de confiança estatística.

Para obtenção desta análise estatística, foram considerados todos os bebês participantes do GP e do GC, respeitando o tempo previsto entre as avaliações inicial e final.

Sabe-se que, atualmente, de acordo com as normas adotadas pelo ISEK, os valores utilizados em EMG de superfície devem ser os obtidos pelo traçado RMS e, se possível, fazer a normalização desses dados. Contudo, o aparelho de EMG utilizado neste trabalho não fornece esses dados e, por isso, será feita uma análise qualitativa destes resultados.

Compararam-se, primeiramente, os resultados das três provas (repouso habitual, mamadeira e papinha), verificando se houve diferença estatística entre as avaliações inicial e final, no GC. Para melhor verificar esse resultado seguem a tabela 1 e a figura 6.

Tabela 1 – Comparação das avaliações inicial e final do GC

Controle	Repouso		Mamadeira		Papinha	
	Inicial	Final	Inicial	Final	Inicial	Final
Média	2,48	1,23	3,46	4,90	3,98	3,22
Mediana	1,45	1	2,8	3,35	4	2,95
Desvio Padrão	2,93	0,63	1,49	3,82	1,95	1,53
Mínimo	0,5	0,6	1,8	1,1	1,2	1
Máximo	11,3	2,7	6,7	12,5	6,6	6
Tamanho	13	13	15	21	19	23
Limite Inferior	0,88	0,89	2,71	3,26	3,10	2,60
Limite Superior	4,07	1,58	4,22	6,53	4,85	3,85
p-valor	0,165		0,194		0,178	

Figura 6 - Comparação das avaliações inicial e final do GC

Como observado, não foram encontradas diferenças médias estatisticamente significantes entre as avaliações inicial e final, no GC. Realizou-se a mesma comparação

entre as provas no GP, considerando as avaliações inicial e final. Para melhor verificar esse resultado seguem a tabela 2 e a figura 7.

Tabela 2 – Comparação das avaliações inicial e final do GP

Pesquisa	Repouso		Mamadeira		Papinha	
	Inicial	Final	Inicial	Final	Inicial	Final
Média	2,32	1,32	3,85	4,90	4,81	3,88
Mediana	1,3	1	3,8	4,2	4	3,6
Desvio Padrão	3,08	0,71	1,74	3,53	3,59	2,18
Mínimo	0,5	0,6	1,8	1,1	1,2	1
Máximo	11,3	2,7	6,7	12,5	14,9	9,6
Tamanho	12	14	16	21	21	19
Limite Inferior	0,58	0,95	3,00	3,39	3,27	2,90
Limite Superior	4,06	1,69	4,70	6,41	6,35	4,86
p-valor	0,268		0,300		0,349	

Figura 7 – Comparação das avaliações inicial e final do GP

Assim como no GC, não foi encontrada diferença média significante entre as duas avaliações, em nenhuma das três provas.

Realizou-se a comparação entre grupos, considerando as respostas eletromiográficas na avaliação inicial, cujos resultados são apresentados na tabela 3 e figura 8.

Tabela 3 – Comparação entre grupos, considerando as provas na avaliação inicial

Inicial	Repouso		Mamadeira		Papinha	
	Controle	Pesquisa	Controle	Pesquisa	Controle	Pesquisa
Média	2,48	2,32	3,46	3,85	3,98	4,81
Mediana	1,45	1,3	2,8	3,8	4	4
Desvio Padrão	2,93	3,08	1,49	1,74	1,95	3,59
Mínimo	0,5	0,5	1,8	1,8	1,2	1,2
Máximo	11,3	11,3	6,7	6,7	6,6	14,9
Tamanho	12	11	14	15	18	20
Limite Inferior	0,82	0,50	2,68	2,97	3,08	3,24
Limite Superior	4,13	4,14	4,25	4,73	4,88	6,38
p-valor	0,902		0,524		0,388	

Figura 8 – Comparação entre grupo, considerando as provas na avaliação inicial

Como observado, não foi verificada diferença estatisticamente significante entre os grupos considerando a avaliação inicial, em nenhuma das três provas.

A mesma comparação foi realizada entre os grupos, considerando os resultados eletromiográficos da avaliação final, nas três provas, como apresentado na tabela 4 e figura 9.

Tabela 4 – Comparação entre grupos, considerando as provas na avaliação final

Final	Repouso		Mamadeira		Papinha	
	Controle	Pesquisa	Controle	Pesquisa	Controle	Pesquisa
Média	1,23	1,32	4,90	4,90	3,22	3,88
Mediana	1	1	3,35	4,2	2,95	3,6
Desvio Padrão	0,63	0,71	3,82	3,53	1,53	2,18
Mínimo	0,6	0,6	1,1	1,1	1	1
Máximo	2,7	2,7	12,5	12,5	6	9,6
Tamanho	12	13	20	20	22	18
Limite Inferior	0,87	0,94	3,22	3,35	2,58	2,88
Limite Superior	1,59	1,71	6,57	6,45	3,86	4,89
p-valor	0,742		0,997		0,268	

Figura 9 – Comparação entre grupos, considerando as provas na avaliação final

Como observado, também não houve diferença estatisticamente significativa entre os grupos na avaliação final, em nenhuma das três provas.

Por não haver diferença estatística entre grupos nas avaliações inicial e final, separadamente, realizou-se a mesma comparação, considerando as duas situações, simultaneamente, cujos resultados estão apresentados na tabela 5 e figura 10.

Tabela 5 – Comparação entre grupos, considerando as duas avaliações simultaneamente

Geral	Repouso		Mamadeira		Papinha	
	Controle	Pesquisa	Controle	Pesquisa	Controle	Pesquisa
Média	1,85	1,78	4,31	4,45	3,56	4,37
Mediana	1,25	1,25	2,95	3,8	3,5	3,8
Desvio Padrão	2,17	2,15	3,13	2,91	1,75	3,00
Mínimo	0,5	0,5	1,1	1,1	1	1
Máximo	11,3	11,3	12,5	12,5	6,6	14,9
Tamanho	24	24	34	35	40	38
Limite Inferior	0,99	0,92	3,25	3,49	3,02	3,42
Limite Superior	2,72	2,64	5,36	5,42	4,10	5,33
p-valor	0,905		0,842		0,148	

Figura 10 – Comparação entre grupos, considerando as provas nas duas avaliações simultaneamente

Mesmo considerando as duas avaliações, simultaneamente, não foi encontrada diferença média significativa entre os dois grupos.

A última comparação realizada foi entre as provas de repouso habitual, mamadeira e papinha, considerando as duas avaliações, simultaneamente. Primeiramente, realizou-se a comparação no GC, cujos resultados estão apresentados na tabela 6 e na figura 11.

Tabela 6 – Comparação entre provas do GC

Controle	Repouso	Mamadeira	Papinha
Média	1,85	4,31	3,56
Mediana	1,25	2,95	3,5
Desvio Padrão	2,17	3,13	1,75
Mínimo	0,5	1,1	1
Máximo	11,3	12,5	6,6
Tamanho	24	34	40
Limite Inferior	0,99	3,25	3,02
Limite Superior	2,72	5,36	4,10
p-valor	0,001		

Figura 11 – Comparação entre provas do GC

Averiguou-se que, no GC, existe uma diferença média estatisticamente significativa entre as provas, de maneira geral. Para determinar qual prova se difere, foi necessário compará-las duas a duas. Essa comparação pode ser vista na tabela 7.

Tabela 7 – Comparação duas a duas das provas do GC

Controle	Repouso	Mamadeira
Mamadeira	0,002	
Papinha	0,001	0,203

p-valores

A prova de repouso é que possui diferença estaticamente significativa em relação às outras duas provas. Vale ressaltar que na comparação entre papinha e mamadeira,

existe uma tendência à diferença, pois o p-valor está muito próximo do limite de aceitação.

A mesma comparação foi realizada com o GP. Para melhor observação, seguem tabela 8 e figura 12.

Tabela 8 – Comparação entre provas do GP

Pesquisa	Repouso	Mamadeira	Papinha
Média	1,78	4,45	4,37
Mediana	1,25	3,8	3,8
Desvio Padrão	2,15	2,91	3,00
Mínimo	0,5	1,1	1
Máximo	11,3	12,5	14,9
Tamanho	24	35	38
Limite Inferior	0,92	3,49	3,42
Limite Superior	2,64	5,42	5,33
p-valor	0,001		

Figura 12 – Comparação entre provas do GP

Da mesma forma, foi necessário comparar as provas duas a duas para o GP, para verificar qual delas se difere. Essa comparação pode ser vista na tabela 9.

Tabela 9 – Comparação duas a duas das provas do GP

Pesquisa	Repouso	Mamadeira
Mamadeira	<0,001	
Papinha	0,001	0,908

p-valores

Observou-se o mesmo resultado que no GC. A prova de repouso também possui diferença estatisticamente significativa, quando comparada com as outras duas. Neste caso, as provas de mamadeira e papinha também apresentam tendência à diferença.

4.2. DADOS DA AVALIAÇÃO CLÍNICA

Em relação à aplicação do protocolo de avaliação do sistema estomatognático, os dados apresentados são referentes ao GP, uma vez que os bebês participantes do GC não deveriam apresentar qualquer alteração nessa área. Os dados pertinentes para essa pesquisa, considerando-se o GP, foram: postura de lábios e de língua; tônus de lábios, de língua e de bochechas.

O quadro 1 ilustra os dados encontrados na avaliação clínica, para o GP, considerando-se postura de lábios e de língua.

Quadro 1 – Postura de lábios e língua nas avaliações inicial e final do GP

Crianças	LÁBIOS		LÍNGUA	
	Aval. Inicial	Aval. Final	Aval. Inicial	Aval. Final
S1	alt	alt	adeq	alt
S2	alt	alt	alt	alt
S3	adeq	adeq	alt	adeq
S4	alt	alt	alt	adeq
S5	adeq	adeq	adeq	adeq
S6	adeq	adeq	alt	adeq
S7	adeq	adeq	adeq	adeq
S8	adeq	adeq	alt	adeq
S9	alt	alt	alt	adeq

O quadro 2 ilustra os dados encontrados na avaliação clínica, para o GP, considerando-se tônus de lábios, de língua e de bochechas.

Quadro 2 – Tônus de lábios, língua e bochechas nas avaliações inicial e final do GP

Crianças	LÁBIOS		LÍNGUA		BOCHECHAS	
	Aval. Inicial	Aval. Final	Aval. Inicial	Aval. Final	Aval. Inicial	Aval. Final
S1	redução	redução	adeq.	adeq.	redução	redução leve
S2	redução	redução leve	redução	redução leve	redução	redução leve
S3	redução	redução leve	redução	adeq.	redução	redução
S4	redução	redução leve	adeq.	adeq.	redução	redução leve
S5	redução	redução leve	redução	adeq.	redução leve	adeq.
S6	redução	redução leve	adeq.	adeq.	redução	redução leve
S7	redução	redução leve	adeq.	adeq.	redução	redução leve
S8	redução	redução leve	redução	redução leve	redução	redução
S9	redução	redução leve	redução	redução leve	redução	redução leve

Discussão

Sabe-se que os pacientes com SD possuem rebaixamento do tônus muscular e, considerando a importância do desenvolvimento do sistema estomatognático, tem-se como objetivo da pesquisa verificar a eficácia do trabalho miofuncional oral na adequação da movimentação labial durante a função da sucção, utilizando o exame de EMG de superfície em bebês com SD.

Considerando-se os dados apresentados anteriormente, esses serão analisados e discutidos neste capítulo. Para melhor compreensão desta análise, a discussão será dividida em discussão da casuística, discussão dos protocolos de relato de terapia e de filmagem, discussão da avaliação clínica, discussão da avaliação eletromiográfica e considerações finais.

5.1. DA CASUÍSTICA

O diagnóstico de SD foi escolhido para esta pesquisa devido às características da síndrome, considerando-se as manifestações orofaciais, principalmente pela hipotonia dos lábios, da língua e das bochechas; da postura dos lábios e da língua; e pelas alterações das funções de sucção, de deglutição, de mastigação e de respiração (Bax, 1989; Mustacchi, 2000; Mizuno e Ueda, 2001; Schwartzman MLC, 2003a).

A idade foi selecionada por haver poucas pesquisas que utilizaram a EMG de superfície com bebês (Ruark e Moore, 1997; Jacinto, 2000; Hedburg Nyqvist et al., 2001; Mizuno e Ueda, 2001). Outro fator de interesse foi o da fase de transição alimentar, pois os bebês já não estariam recebendo a amamentação natural exclusiva, e

já teriam iniciado a ingestão de papinha, estando acostumados ao uso da colher (Morris e Klein, 1987; Wolf e Glass, 1992; Murray, 1998; Schwartzman MLC, 2003a).

Na seleção dos sujeitos do GP, o critério de exclusão relacionado à presença de cardiopatia foi considerado, devido sua possível influência, em diferentes graus, na alteração de ritmo e na força de sucção dos bebês. Tal alteração poderia ser ocasionada pela presença de cansaço e pela alteração cardiorespiratória (Mustacchi, 2000; Douglas, 2002a)

Outro critério de exclusão estabelecido foi a não submissão dos sujeitos à orientação fonoaudiológica prévia. Essa decisão estava relacionada ao controle de viés e à interferência que os dados obtidos durante a avaliação clínica e a realização da EMG de superfície pudessem sofrer.

Os bebês, tanto do GP, quanto do GC, foram acompanhados pela mesma terapeuta, durante toda a pesquisa. Esse fato é importante de ser assinalado por dois fatores. O primeiro diz respeito ao controle na obtenção dos dados de ambos os grupos, nas duas avaliações realizadas, eliminando-se, assim, possíveis interferências de outros avaliadores. O segundo está relacionado ao GP. O acompanhamento dos bebês durante o período de seis meses favoreceu a observação do desenvolvimento neuropsicomotor e a direta influência, tanto no comportamento motor geral, tornando-se mais ativo, principalmente com relação ao uso dos membros superiores, quanto nas estruturas orofaciais (Flehming, 1987; Morris e Klein, 1987; Wolf e Glass, 1992; Schwartzman MLC, 2003a). Os bebês levavam as mãos à face e à boca, movimentavam lábios e língua no contato com as mãos e com objetos.

Devido a esta modificação no comportamento dos bebês, na avaliação eletromiográfica, algumas dificuldades foram encontradas, como maior movimentação da criança ou da mãe, no sentido de controlá-las quietas; a presença de movimentos dos lábios que não faziam parte das provas; e a manutenção da sucção. Essas mesmas dificuldades foram encontradas nos trabalhos realizados por Jacinto (2000) e Hedburg Nyqvist et al. (2001).

5.2. DOS PROTOCOLOS DE RELATO DE TERAPIA E DE FILMAGEM

Por meio das filmagens e das transcrições nos protocolos de terapia, foi possível verificar as mudanças de postura e dos padrões de movimentos com os segmentos corporais dos bebês, no momento das brincadeiras e das refeições. Ao mesmo tempo, observou-se a postura do cuidador durante a realização dos exercícios e da alimentação, o que poderia indicar se as orientações dadas pela terapeuta foram compreendidas e realizadas, pois o resultado do trabalho fonoaudiológico depende também do auxílio de pais e de outros profissionais no desenvolvimento das crianças (Marchesan, 1994; Andrade, 2002). A partir das verificações dessas transcrições, planejava-se a forma sob a qual as orientações e suas modificações e adequações seriam dadas.

As descrições das filmagens também auxiliaram na observação do desenvolvimento do sistema estomatognático, uma vez que foi possível a realização de comparação das modificações da postura de lábios e da língua, assim como a adequação

na utilização dos utensílios no momento das refeições (Spender et al., 1995; Verzoni e Limongi, 1998; Andrade, 2002; Silva et al., 2004).

5.3. DA AVALIAÇÃO CLÍNICA

Em relação à aplicação do protocolo de avaliação do sistema estomatognático, os dados pertinentes para esta pesquisa foram: postura de lábios e de língua; tônus de lábios, de língua e de bochechas. Vale ressaltar que, no GC, os bebês participantes da pesquisa não deveriam apresentar qualquer alteração nesta avaliação.

a) Postura Labial

De acordo com o observado, três bebês mantiveram a postura de lábios entreabertos, quando em repouso, nas avaliações clínicas inicial e final. A manutenção dessa postura pode ser justificada pela influência de hipotonia, a qual facilita a não oclusão labial em repouso habitual. Além desses fatos, deve-se considerar a influência da hipotonia nos demais músculos orofaciais, principalmente, na musculatura de sustentação da mandíbula (Calvert et al., 1976; Cooley e Graham, 1991; Rogers e Coleman, 1992; Cooley, 1993).

Outro aspecto importante é a grande frequência de resfriados e de pneumonias em bebês com SD, que também podem auxiliar na alteração da postura labial, devido à obstrução nasal. Mustachi e Rozzone (1990) descreveram que, devido à hipotonia generalizada, a musculatura lisa também é acometida, ocorrendo a diminuição do potencial bronco-espástico, e diminuindo as vibrações ciliares, responsáveis pela

movimentação que auxilia a expressão do muco produzido nesta região. O acúmulo de secreção favorece a produção de meio adequado à proliferação bacteriana.

Para algumas mães, a postura de lábios entreabertos era um sinal que as preocupava, mesmo antes das orientações serem realizadas. Elas tentavam manter os lábios dos seus bebês ocluídos, segurando-os temporariamente. Essas mães realizaram, adequadamente, todas as orientações dadas, sempre esclarecendo suas dúvidas, principalmente, em relação às massagens e à utilização dos utensílios durante as refeições. Com isso, verificou-se que o tratamento fonoaudiológico e a participação ativa das mães podem auxiliar na adequação da postura de lábios. Contudo, ressalta-se a importância de que essas orientações sejam seguidas adequadamente (McBride e Danner, 1987; Morris e Klein, 1987; Bianchini, 1998; Cattoni et al, 1998; Hennequin, 2000; e Schwartzman MLC, 2003a).

b) Postura lingual

Pelos dados obtidos na avaliação, observou-se que não há, necessariamente, relação entre a postura lingual e a labial, pois a postura labial pode estar adequada, mesmo se a postura lingual estiver alterada. O oposto também pode ocorrer, significando que a protrusão da língua entre maxila e mandíbula independe do vedamento labial. Uma das causas dessa situação pode ser a retração da mandíbula, presente em todos os bebês. Verificou-se, na análise dos resultados, que a maioria das crianças apresentou melhora em relação à postura de língua, após o período de intervenção terapêutica. Tal fato pode ser justificado devido a maior adequação dos movimentos das estruturas orais, sobretudo durante a sucção. Esses movimentos favorecem o desenvolvimento das

estruturas orofaciais, estimulando o crescimento ósseo-mandibular e a absorção das *sucking pads* e, conseqüentemente, aumentam o espaço intra-oral, o que gera maiores possibilidades de movimento da língua, lábios e mandíbula (Wolf e Glass, 1992; Hernandes, 1996; Aronis e Degiovani, 1997; Douglas, 2002a). Dessa forma, a língua pode ficar melhor posicionada.

Juntamente com o desenvolvimento das estruturas orofaciais, as massagens e a orientação de adequação das funções estomatognáticas também auxiliaram na postura da língua, pois o tônus lingual adequado favorece melhor posicionamento da estrutura (McBride e Danner, 1987; Morris e Klein, 1987; Hoyer e Limbroch, 1990; Bianchini, 1998; Hennequin, 2000; Mizuno e Ueda, 2001; Schwartzman MLC, 2003a).

A manutenção da alteração da postura da língua, para alguns bebês, pode ser justificada pela não realização adequada das massagens ou das orientações, pois, dessa forma, o tônus permanece alterado, dificultando o adequado posicionamento, da mesma forma como pode alterar o aspecto de tamanho (Hoyer e Limbroch, 1990; Cooley, 1993; Andrade, 2002).

c) Tônus de lábios, língua e bochechas

Verificou-se que, como esperado, o tônus dos OFAs apresentava-se reduzido, na maior parte dos bebês, durante a avaliação inicial (Bax, 1989; Rogers e Coliman, 1992; Mustacchi, 2000; Schwartzman MLC, 2003a). Entretanto, foi possível verificar a melhora do tônus de lábios, de bochechas e de língua, após o período de processo terapêutico fonoaudiológico, ao se comparar com os dados descritos nos protocolos relativos às avaliações inicial e final.

Em alguns casos, houve manutenção do tônus de lábios e bochechas, ao final do período de intervenção terapêutica, o que pode ser explicado pela cooperação do bebê em permitir ou não a realização das massagens e das estimulações feitas pelas mães. Pode-se considerar, inclusive, o fato das mães não terem conseguido realizar as orientações e os exercícios com a frequência necessária. Somando-se a isso, deve-se lembrar da existência da diferença de tônus entre pacientes com SD, e que, em alguns casos, é necessário um tempo maior de intervenção terapêutica para que se obtenha mudança na musculatura (Hennequin, 2000; Carlstedt et al, 2001; Andrade, 2002; Schwartzman MLC, 2003a).

5.4. DA AVALIAÇÃO ELETROMIOGRÁFICA

Durante a realização da avaliação eletromiográfica, algumas dificuldades foram encontradas: movimentação do bebê e da mãe, pois o bebê ficava apoiado nela; mobilidade dos lábios devido ao balbucio ou ao choro; e manutenção da sucção pelo tempo pré-estipulado das provas, sendo que muitas vezes não foi possível realizar três vezes cada prova (como pré-estipulado), o mesmo acontecendo com a duração de alguns testes, tendo sido menores do que quinze segundos (tempo pré-estipulado). O mesmo foi verificado nos trabalhos de Jacinto (2000) e Hedburg Nyqvist et al. (2001).

Deve-se salientar a necessidade de utilização de outro eletrodo que não o indicado pelo manual do aparelho de EMG de superfície utilizado. O eletrodo recomendado era grande, comparando-o à superfície do músculo analisado, considerando-se que os sujeitos eram bebês. Para se evitar diferenças na captação dos

dados, optou-se por utilizar o mesmo eletrodo fixo nas avaliações inicial e final, em todos os bebês (Nicolli Filho, 1986; Murray, 1998; Marchiori et al., 1999; Rossi Jr, 1999; Hedburg Nyqvist et al., 2001).

Para evitar viés de resposta, também utilizou-se o mesmo formato de bico de mamadeira, ortodôntico fase 1, com mesmo furo, para líquidos ralos, ofertados a todos os bebês, assim como a mamadeira. Todos os bicos e as mamadeiras eram da mesma marca, pois, de acordo com Sakashita et al. (1996), Carvalho (1997), Fadavi e Jain (1997), Hayashi et al. (1997), Andrade e Garcia (1998), dependendo do material da mamadeira e do bico, a sucção pode ser facilitada.

De acordo com a análise estatística, pode-se observar que o valor da mediana nem sempre está próximo do valor da média, o que significa grande variabilidade da amostra, provocando as possíveis igualdades entre as comparações, tanto no GC, quanto no GP. Essa variabilidade dos resultados também foi verificada no trabalho de Murray (1998) e de Hedburg Nyqvist et al. (2001), os quais pesquisaram as respostas eletromiográficas de variados músculos, durante a sucção, em participantes com desenvolvimento típico. Esse fato remete à possibilidade de se considerar que a utilização de outro aparelho de EMG de superfície, com melhor filtro e maior velocidade de captação de respostas, pudesse verificar a existência de diferenças nas respostas.

Na comparação entre a avaliação inicial e final, nas três provas, não houve diferença significativa entre as contrações musculares do m. orbicular da boca captados pelo eletromiógrafo de superfície, em nenhum dos grupos participantes da pesquisa. Isto significa que não houve diferença na força da contração do músculo estudado, no

período entre as duas avaliações, mesmo no que se refere à realização do tratamento fonoaudiológico no GP.

Entretanto, como descrito anteriormente, na avaliação clínica do sistema estomatognático, verificou-se a melhora de tônus dos lábios no GP, apesar de manter a mesma postura. Vale destacar que a diferença maior observada entre as avaliações inicial e final foi quanto à postura de língua, a qual deixou de ficar interposta entre lábios.

Os achados eletromiográficos, nesta comparação, se assemelham com os resultados encontrados nos trabalhos de Schievano (1997) e Rossi Jr (1999), os quais não verificaram diferença nos padrões eletromiográficos, após tratamento fonoaudiológico. Todavia, Hoyer e Limbroch (1990), Rossi Jr (1999), Schievano et al. (1999), Schievano (1997) descrevem uma melhora qualitativa após a realização do tratamento. Esses dados corroboram com os encontrados em nossa pesquisa, reforçando a importância da intervenção fonoaudiológica. Em 1999, Schievano publicou uma nova pesquisa, observando, desta vez, uma melhora nos achados eletromiográficos, após o tratamento fonoaudiológico, o que pode ser considerado em relação ao tipo de aparelho utilizado, ou aos movimentos avaliados.

Quanto ao desenvolvimento do m. orbicular da boca, Tamura et al. (1998) citam, em seu trabalho, que avaliaram a sucção durante a amamentação natural de bebês de um a cinco meses de vida, e verificaram que, assim como no nosso trabalho, também não houve aumento significativo na atividade eletromiográfica do m. orbicular da boca. Bax (1989), Bu'lock et al. (1990), Rudolph (1994), Aronis e Degiovani (1997), Felício

(2004) relatam que, à medida em que a sucção vai sendo substituída por outras formas de alimentação, ocorre a maturação dos movimentos dos lábios e da língua.

Outra comparação realizada em nosso estudo foi entre grupos, considerando as respostas das avaliações inicial e final, separadamente. O resultado obtido foi semelhante entre os grupos, demonstrando não ter diferença na contração do m. orbicular da boca, entre os participantes da pesquisa. Rossi Jr (1999) também não verificou diferença nos padrões eletromiográficos encontrados em seu estudo, apesar de ter trabalhado com adultos com SD e adultos com desenvolvimento típico. Em suas conclusões, sugere que a diferença muscular está na descoordenação muscular e não no tônus, quando se refere aos mm. masseter e temporal. Esta, talvez, seja uma questão para se estudar ao se considerar a movimentação do m. orbicular da boca durante a sucção, como foi nosso objetivo.

O mesmo resultado foi encontrado, parcialmente, no trabalho de Nicolli Filho (1986), pois o autor também não observou diferença dos padrões eletromiográficos na abertura, propulsão e lateralização direita e esquerda da mandíbula. Em contrapartida, essa diferença foi observada no movimento da mastigação. Com isso, o autor sugeriu que a diferença eletromiográfica pode ser vista em movimentos que exijam maior potencial de ação muscular.

A última comparação realizada foi entre as provas de repouso habitual, mamadeira e papinha, considerando as avaliações inicial e final, simultaneamente. Independente do grupo avaliado, tanto nos bebês com SD, quanto nos que apresentam desenvolvimento típico, a prova de repouso habitual teve resultados estatisticamente

diferentes das outras duas, significando que a contração do m. orbicular da boca, nessa situação, difere da condição de movimentação observada nas demais provas.

Apesar de avaliar músculos diferentes, quando comparado à nossa pesquisa, Tamura et al. (1998) relatam que a força do m. supra-hióideo aumentou significativamente com a idade, sugerindo que a atividade da língua e da mandíbula aumenta conforme a força da sucção.

De acordo com Essenfeler e Vitti (1977), durante o repouso não há atividade elétrica muscular, e para Basmanjan e De Lucca (1985), o músculo, nessa situação, recruta poucas unidades motoras, apresentando atividade mínima (de 0 a 5 mv). Por isso, a diferença da resposta eletromiográfica entre as provas já era esperada.

Considerações Finais

Após a realização do estudo estatístico, verificou-se que não houve diferenças eletromiográficas significantes entre as avaliações inicial e final, no GP, ressaltando o período de procedimento terapêutico. Esses resultados podem ter sido obtidos devido ao equipamento utilizado, músculo ou porção muscular escolhida, e local da fixação do eletrodo. Foram relatados alguns estudos, cujos resultados apontaram nessa mesma direção (Perotto, 1994; Portney e Roy, 2004).

Contudo, comparando-se os dados obtidos nas avaliações clínicas inicial e final, usando-se as fitas de vídeo e suas transcrições, pudemos observar que foram obtidos ganhos em relação aos itens referentes ao objetivo do estudo: melhor adequação da postura de lábios e de língua, tônus de lábios, língua e bochechas. Estes aspectos apresentam relação direta com a sucção, pois essa função encontra-se realizada de forma mais efetiva (Bax, 1989; Rogers e Coliman, 1992; Mustacchi, 2000; Schwartzman MLC, 2003a).

Ressalta-se que essas são observações subjetivas, porém, estão ancoradas pelo uso do vídeo tape, em situações parecidas com as avaliações, considerando-se informações como uso de utensílios, de alimentos e de posicionamento de mãe e bebê. As mesmas orientações foram dadas para todas as díades mãe – bebê, em relação ao sistema estomatognático, respeitando as condições de desenvolvimento de cada um deles. Ao final do procedimento terapêutico, todas as díades receberam as mesmas informações, reforçando a importância da realização da intervenção terapêutica fonoaudiológica, e objetivando a adequação do sistema estomatognático em bebês que apresentam alterações nessa área, como é o caso da SD. Nesse sentido, podemos citar os

trabalhos de Spender et al. (1995), Verzoni e Limongi (1998), Andrade (2002) e Silva et al. (2004).

Outro aspecto importante a ser comentado, é o da condição de ganho na adequação do sistema estomatognático. Esse fator está relacionado, diretamente, ao crescimento e ao desenvolvimento das estruturas orofaciais e do processo de maturação neurológica, influenciando o tamanho e o posicionamento, quanto à mobilidade e à coordenação dos movimentos dos órgãos fonoarticulatórios. Esses fatores são apontados, em estudos, dentre os quais, podemos citar Tamura et al. (1998) e Felício (2004).

Considerando-se os dados anteriores e o objetivo do nosso trabalho, verifica-se, por meio da utilização da EMG de superfície em bebês com SD, que a eficácia do trabalho miofuncional oral não foi objetivamente comprovada. Para nosso estudo, a utilização de medidas objetivas não demonstrou a interferência do processo terapêutico fonoaudiológico, preconizado na literatura (Schievano, 1997; Rossi Jr, 1999). Entretanto, os dados obtidos pela avaliação clínica com os cuidados relatados reforçam a importância da realização do processo terapêutico fonoaudiológico, visando a adequação do sistema estomatognático e suas funções (Hennequin, 2000; Carlstedt et al., 2001; Andrade, 2002; Schwartzman MLC, 2003a).

Finalizando a discussão, reforçamos a idéia de que as medidas objetivas são realmente importantes para comprovar o que a prática clínica vem mostrando, e esperamos que nossa contribuição seja no sentido de favorecer a adequação da metodologia a ser utilizada, considerando-se o uso de EMG de superfície na área da Fonoaudiologia, principalmente, em relação aos bebês e às crianças pequenas.

Conclusões

Após a apresentação dos resultados e da discussão, podemos concluir que:

- o exame de EMG de superfície, para as provas selecionadas, não foi adequado para verificar a diferença da força do m. orbicular da boca, antes e após a terapia, nem a diferença entre os grupos nesta faixa etária; possivelmente, porque os movimentos exigidos nas provas não recrutaram unidades motoras suficientes para detectar as diferenças esperadas;
- os dados da avaliação clínica final, no GP, apontaram aumento de tônus de lábios, língua e bochechas, e melhora na postura habitual de língua e lábios, demonstrando a importância da intervenção terapêutica, ao se comparar a transcrição das filmagens em vídeo tape;
- a subjetividade da avaliação clínica pode ser minimizada com a utilização do vídeo tape, que mostrou-se ser um instrumento importante; todavia, deve ser complementada pela avaliação objetiva;
- a EMG de superfície é considerada como instrumento de avaliação objetiva, devendo ser adequada ao objetivo do estudo estabelecido, considerando-se as características do músculo avaliado e as do aparelho utilizado.

Anexos

Anexo 1

8.1. Protocolo de avaliação do sistema estomatognático

AVALIAÇÃO DO SISTEMA ESTOMATOGNÁTICO E POSTURA

Nome: _____
Data de Nascimento: _____ Idade: _____
Data do exame: _____
HD: _____

1) Lábios

Postura no repouso ☐ Ocluídos ☐ Ocluídos c/ contração do m. mental
☐ Entreabertos ☐ Abertos
Tônus Muscular ☐ Adequado ☐ Aumentado ☐ Diminuído
Mobilidade ☐ Protrusão ☐ Retração Lateral D ☐ Retração Lateral E
☐ Estalo ☐ Retração Lateral Simétrica ☐ Contração ☐ Vibração
Sensibilidade ☐ Adequada ☐ Reduzida ☐ Aumentada

2) Língua:

Postura no repouso: ☐ Papila ☐ Interdentalizada ☐ Assoalho Bucal
☐ Apoiada nos Incisivos ☐ Marca de Dentes
Tônus: ☐ Adequada ☐ Reduzida ☐ Aumentada
Mobilidade: ☐ Lateralização Interna ☐ Lateralização Externa
☐ Protrusão ☐ Estalo
☐ Elevação em Ponta ☐ Abalixamento ☐ Vibração ☐ Retração
Sensibilidade ☐ adequada ☐ Reduzida ☐ Aumentada

3) Bochechas:

Tônus ☐ Adequado ☐ Aumentado ☐ Diminuído
Mobilidade ☐ Infla ☐ Suga ☐ Simetria ☐ Assimetria

Sensibilidade () Adequada () Reduzida () Aumentada
() Simetria () Assimetria

Laboratório de Investigação Fonoaudiológica em Síndromes
e Alterações Sensorio Motoras - FMUSP

4) Palato Mole e Úvula:

Aspecto () Adequado () Alterado
Úvula () Normal () Desviada à _____ () Bífida
Palato Mole () Boa mobilidade () Mobilidade Reduzida

5) Palato Duro:

() Adequado () Estreito ou Ogival () Alto () Presença de fístula

6) Amígdalas :

() Ausentes () Normais () hipertróficas

7)Frênulos: do Lábio Superior _____
do Lábio Inferior _____
da Língua _____

8) Dentes:

Higiene e conservação dos dentes: _____

Presença de cáries: () Sim () Não

Dentição: () Decídua () mista () Permanente

Ausência de dentes: () Sim () Não. Quais? _____

Oclusão: () Adequada () Aberta _____ () Cruzada à _____
() Overjet () Sobremordida () Prognatismo () Em topo

9) Hábitos Orais _____

10) Preferências Alimentares _____

Laboratório de Investigação Fonoaudiológica em Síndromes
e Alterações Sensorio Motoras - FMUSP

11) Sucção:

Vedamento Labial : _____

Preensão do bico c/ canudo: _____

Eficiência e Força: _____

() forma bico () contrai bucinadores () movimentação vertical de mandíbula

() movimentação póstero-anterior de mandíbula () movimentação vertical de mandíbula

Ritmo: () adequado () lento () acelerado

Coordenação com respiração e deglutição: _____

Utensílios utilizados: _____

Tempo de alimentação: _____

OBS: _____

Copo (preensão, retirada do líquido): _____

12) Mastigação:

Alimento utilizado: _____

Preensão do alimento: _____

Tamanho do pedaço / quantidade introduzido na boca : _____

() lábios ocluídos () lábios abertos

Movimentação de língua: _____

Contração de masseteres () forte () fraca () simétrica () assimétrica

Contração de temporais () forte () fraca () simétrica () assimétrica

Movimentação de mandíbula: _____

Uso preferencial () lado direito () lado esquerdo () não há

Ritmo () adequado () lento () acelerado

Coordenação com a respiração e a deglutição: _____

Tempo de Alimentação: _____

Eficiência: _____

Colher (tamanho, forma, material, preensão, retirada do alimento): _____

OBS: _____

Laboratório de Investigação Fonoaudiológica em Síndromes
e Alterações Sensório Motoras – FMUSP

13) Deglutição (líquidos/ pastosos/ sólidos)

Líquido: _____

Pastoso: _____

Sólido: _____

Coordenação com a respiração: _____

OBS: _____

14) Presença de Reflexos Patológicos Oraís: _____

15) Atenção da criança durante a alimentação: _____

16) Relação mãe e bebê durante a alimentação: _____

17) Respiração: () nasal () oral () mista

18) Postura:

Da criança durante a alimentação: _____

Postura do cuidador durante a alimentação da criança: _____

Como a mãe manipula a criança: _____

Como o alimento é oferecido à criança: _____

Estratégias utilizadas pelo cuidador para um posicionamento mais funcional: _____

Presença de Reflexos Patológicos Posturais () RTL () RTCA () TRCS

OBS. _____

Anexo 2

8.2. Protocolo de relato diário de terapia

Relato diário de terapia

Nome: _____

DN: _____

Mãe: _____

Pai: _____

Tel: _____

Data:

- Sistema estomatognático:

- Tipo de alimento/textura:

- Utensílios utilizados durante as refeições:

- Postura da criança durante a alimentação:

- Postura da mãe durante a alimentação:

- DNPM:

- AVD:

Obs:

Anexo 3

8.3. Aprovação da pesquisa pela CAPPesq

Anexo 4

8.4. Termo de consentimento pós-informação livre e esclarecido do GP

III - REGISTRO DAS EXPLICAÇÕES DO PESQUISADOR AO PACIENTE OU SEU REPRESENTANTE LEGAL SOBRE A PESQUISA, CONSIGNANDO:

Convido a Sra. Para participar desta pesquisa, que tem como objetivo verificar a eficácia do trabalho fonoaudiológico na adequação do movimento de lábios durante a sucção dos bebês com síndrome de Down. Mas para entendermos o que ocorre com estes bebês, precisamos compará-los com bebês normais.

Para realizar esta pesquisa, será feita avaliação fonoaudiológica através da observação e palpação da musculatura da boca e através do exame de eletromiografia de superfície.

No momento do exame, a sra. ficará sentada numa cadeira, com os pés apoiados num tapete de borracha e seu filho ficará em seu colo. Serão colocados na criança 2 eletrodos (que parecem botões), um entre a boca e o nariz e o outro no pescoço, que medirá a força de contração dos músculos da boca durante a sucção. O exame terá duração de mais ou menos 15 minutos. Durante o exame, não haverá qualquer risco para a criança ou a mãe, e não sentirão nada.

Após esta avaliação inicial, a criança será acompanhada em terapia fonoaudiológica por seis meses e ao final deste período, fará novamente a avaliação.

IV - ESCLARECIMENTOS DADOS PELO PESQUISADOR SOBRE GARANTIAS DO SUJEITO DA PESQUISA:

Os sujeitos que participarem desta pesquisa terão acesso às informações sobre procedimentos, riscos e benefícios relacionados à pesquisa, inclusive para esclarecer eventuais dúvidas.

Terá liberdade para retirar seu consentimento a qualquer momento e de deixar de participar do estudo sem que isto traga prejuízo à continuidade da assistência

Haverá confidencialidade, sigilo e privacidade dos dados obtidos durante toda a pesquisa e disponibilidade de assistência no HCFMUSP, por eventuais danos à saúde decorrentes da pesquisa.

Caso ocorra danos à saúde decorrentes da pesquisa, haverá viabilidade de indenização.

V. INFORMAÇÕES DE NOMES, ENDEREÇOS E TELEFONES DOS RESPONSÁVEIS PELO ACOMPANHAMENTO DA PESQUISA, PARA CONTATO EM CASO DE INTERCORRÊNCIAS CLÍNICAS E REAÇÕES ADVERSAS.

Fonoaudióloga Patrícia Noriko Ideriha
Rua Cipotânea, 51 – Cidade Universitária
Tel. 3091-7452

VI. OBSERVAÇÕES COMPLEMENTARES:

VII - CONSENTIMENTO PÓS-ESCLARECIDO

Declaro que, após convenientemente esclarecido pelo pesquisador e ter entendido o que me foi explicado, consinto em participar do presente Protocolo de Pesquisa

São Paulo, de de 20 .

assinatura do sujeito da pesquisa
ou responsável legal

assinatura do pesquisador
(carimbo ou nome Legível)

Anexo 5

8.5. Termo de consentimento pós-informação livre e esclarecido do GC

III - REGISTRO DAS EXPLICAÇÕES DO PESQUISADOR AO PACIENTE OU SEU REPRESENTANTE LEGAL SOBRE A PESQUISA, CONSIGNANDO:

Convido a Sra. Para participar desta pesquisa, que tem como objetivo verificar a eficácia do trabalho fonoaudiológico na adequação do movimento de lábios durante a sucção dos bebês com síndrome de Down. Mas para entendermos o que ocorre com estes bebês, precisamos compará-los com bebês normais.

Para realizar esta pesquisa, será feita avaliação fonoaudiológica através da observação e palpação da musculatura da boca e através do exame de eletromiografia de superfície.

No momento do exame, a sra. ficará sentada numa cadeira, com os pés apoiados num tapete de borracha e seu filho ficará em seu colo. Serão colocados na criança 2 eletrodos (que parecem botões), um entre a boca e o nariz e o outro no pescoço, que medirá a força de contração dos músculos da boca durante a sucção. O exame terá duração de mais ou menos 15 minutos. Durante o exame, não haverá qualquer risco para a criança ou a mãe, e não sentirão nada.

Este exame será repetido novamente após 6 meses.

IV - ESCLARECIMENTOS DADOS PELO PESQUISADOR SOBRE GARANTIAS DO SUJEITO DA PESQUISA:

Os sujeitos que participarem desta pesquisa terão acesso às informações sobre procedimentos, riscos e benefícios relacionados à pesquisa, inclusive para esclarecer eventuais dúvidas.

Terá liberdade para retirar seu consentimento a qualquer momento e de deixar de participar do estudo sem que isto traga prejuízo à continuidade da assistência

Haverá confidencialidade, sigilo e privacidade dos dados obtidos durante toda a pesquisa e disponibilidade de assistência no HCFMUSP, por eventuais danos à saúde decorrentes da pesquisa.

Caso ocorra danos à saúde decorrentes da pesquisa, haverá viabilidade de indenização.

V. INFORMAÇÕES DE NOMES, ENDEREÇOS E TELEFONES DOS RESPONSÁVEIS PELO ACOMPANHAMENTO DA PESQUISA, PARA CONTATO EM CASO DE INTERCORRÊNCIAS CLÍNICAS E REAÇÕES ADVERSAS.

Fonoaudióloga Patrícia Noriko Ideriha
Rua Cipotânea, 51 – Cidade Universitária
Tel. 3091-7452

VI. OBSERVAÇÕES COMPLEMENTARES:

VII - CONSENTIMIENTO PÓS-ESCLARECIDO

Declaro que, após convenientemente esclarecido pelo pesquisador e ter entendido o que me foi explicado, consinto em participar do presente Protocolo de Pesquisa

São Paulo, de de 20 .

assinatura do sujeito da pesquisa
ou responsável legal

assinatura do pesquisador
(carimbo ou nome Legível)

Anexo 6

8.6. Exemplos da curva eletromiográfica

S1-G1: Repouso habitual de lábios

Data: 01/06/04

DN: 16/09/03

N8: GC – Postura habitual dos lábios – Avaliação Inicial

Data: 04/08/04

DN: 18/02/04

Referências

Alabarse, VM. Estudo do desenvolvimento cognitivo e da linguagem em crianças com síndrome de Down. [Dissertação] São Paulo: Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo; 2002: 143 p.

Andrade CRF, Gullo A. As alterações do sistema motor oral dos bebês como causa das fissuras/rachaduras mamilares. J. Pediatria. 1993; 15 (1): 28-33.

Andrade CRF, Garcia SF. A influência do tipo de aleitamento no padrão de sucção dos bebês. Pró-fono Revista de Atualização Científica. 1998; 10(1): 40-4.

Andrade CRF. Programa Fonoaudiológico de Promoção de Fluência para Adultos [Tese Livre Docência]. São Paulo: Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo; 1999: 190p.

Andrade RV. Trabalho de reeducação quanto à comunicação oral de crianças com alterações sensório-motoras de origem sindrômica (0 a 3 anos): enfoque na orientação a mães. [dissertação]. São Paulo: Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo; 2002.

Aronis EA, Degiovani VM. Aleitamento e alimentação na primeira infância sob enfoque fonoaudiológico. Temas sobre desenvolvimento. 1997; 5 (30): 24- 7.

Arvedson J, Brodsky L. Pediatric swallowing and feeding assessment and management. San Diego, Singular Publish Group; 1993.

Basmanjan JV, De Luca CJ. Muscles Alive- Their functions revealed by electromyography. Baltimore: Ed. Williams e Wilkins; 1985.

Bax M. Eating is important. Developmental Medicine and Child Neurology. 1989; 31 (3): 285-6.

Bianchini EMG. Mastigação e ATM – avaliação e terapia. In. Marchesan, I.Q. (organizadora) Fundamentos em Fonoaudiologia: aspectos clínicos da motricidade oral. Rio de Janeiro: Ed.Guanabara Koogan; 1998. p.37-50.

Braun MA, Palmer M. A pilot study of oral motor dysfunction in ‘at risk’ infants. Phys. Occup. Ther. Pediatr. 1986; 5 (1):13-25.

Brazelton TB. O bebê: parceiro na interação. In: Brazelton TB, Cramer B, Kreisler L, Schappi R, Soulé M. A dinâmica do bebê. Porto Alegre. Ed. Artes Médicas; 1987, p. 9-23.

Bu'lock F, Woolridge MW, Baum JD. Development of co-ordination of sucking, swallowing and breathing: ultrasound study of term and preterm infants. Dev. Med. Child. Neurol. 1990; 32(8): 669-78. Aug.

Caldeira KFG. Estudo da atividade eletromiográfica do músculo orbicular do lábio superior de indivíduos com fissura labial operada. [dissertação]. São Paulo: UNIFESP; 1990, p. 62.

Calvert SD, Vivian VM, Calvert GP. Dietary adequacy, feeding practices, and eating behavior of children with Down's syndrome. J Am Dietetic Assoc. 1976; 69 (2): 152-6.

Camargo AA, Enriquez NB, Monteiro MIB. Atendimento inicial para bebês com síndrome de Down. Temas sobre Desenvolvimento. 1994; 4 (21): 26-30.

Carvalho MR. Mamadeiras e chupetas são desnecessárias. (on line). Rio de Janeiro. Ciam JBFRANRIO. Depto. De Pediatria da Faculdade de Medicina da UFRJ 1997(citado em 1997). disponível na <http://www.apc.org.br/ibfanrio>

Carlstedt K, Henningsson G, McAllister A, Dahllof G. Long-term effects of palatal plate therapy on oral motor function in children with Down syndrome evaluated by video registration. Acta Odont Scand. 2001; 59 (2): 63-8.

Cattoni DM, Neiva FCV, Zackiewicz DV, Andrade CRF. Fonoaudiologia e aleitamento materno: algumas contribuições. Pró-fono Revista de Atualização Científica. 1998; 10 (1): 45-50, mar.

Cooley WC. Supporting the family of the newborn with Down syndrome. Compr Ther. 1993; 19 (3): 111-5.

Cooley WC, Graham JM. Down syndrome – an update and review for the primary pediatrician. Clin Pediatr (phila). 1991; 30 (3): 233-53.

Cram JR, Kasman GS. The basics of surface electromyography. In: Cram JR, Kasman GS. Introduction to surface electromyography. USA: Aspen Publishers.1998. p.3-7.

De Luca CJ. The use of surface electromyography in biomechanics. Journal of Applied Biomechanics. 1997;13:135-263,.

Douglas CR. Tratado de fisiologia aplicada a Fonoaudiologia. São Paulo; Robe Editorial; 2002a. p. 337-344.

Douglas CR. Tratado de fisiologia aplicada a Fonoaudiologia. São Paulo; Robe Editorial; 2002b. p. 67-82.

Essenfelder LRC, Vitti M. Análise eletromiográfica dos músculos orbiculares oris em jovens portadores de oclusão normal. *Ortodontia*. 1977; 10 (3): 180-191.

Fadavi P, Jain VA. Mechanics and energetics of nutritive sucking: a functional comparison of commercially available nipples. *J. Pediatr*. 1997; 130 (5): 740-5.

Felício CM. Desenvolvimento normal das funções estomatognáticas. In: Ferreira, LP, Befi-Lopes DM, Limongi, SCO (organizadoras). *Tratado de Fonoaudiologia*. São Paulo: Ed. Roca; 2004. p.195-211.

Flehming I. Desenvolvimento normal, seus desvios no lactente – diagnóstico e tratamento precoce do nascimento até o 18º mês. Rio de Janeiro Atheneu; 1987. 316p.

Genaro KF. Fissura lábio-palatina: atividade eletromiográfica do lábio superior. [tese] São Paulo: UNIFESP; 1995.109p.

Glass RP, Wolf LS. A global perspective on feeding assessment in the neonatal intensive care unit. *Am. J. Occup. Ther*. 1994; 48 (6): 514-26.

Gutiérrez JM. El modiólo latero-labial Estructura y morfología en el adulto. *An Fac Odont*. 1986-1987; (24): 31-40.

Hack M, Estabrook MM, Robertson SS. Development of sucking rhythm in preterm infants. *Early Hum. Dev.* 1985; 11 (2): 133-40.

Hayashi Y, Hoashi E, Nara T. Ultrasonographic análisis of sucking behavior of newborn infants: the driving force of sucking pressure. *Early Human Development.* 1997. 49 (1): 33-38.

Hedberg Nyqvist K, Farnstrand C, Edebol Eeg-Olofsson K, Ewald U. Early oral behaviour in preterm infants during breastfeeding: an electromyographic study. *Acta Paediatric.* 2001; 90 (6): 658-663.

Hennequin M. La masticación y la deglución: guía para padres y profesionales. *Revista Síndrome de Down.* 2000; 17: 45-47.

Hernandez AM. Atuação fonoaudiológica em neonatologia: uma proposta de intervenção. In Andrade CR.F (organizadora). *Fonoaudiologia em berçário normal e de risco. Série atualidades em fonoaudiologia.* São Paulo: Ed. Lovise; 1996, p. 43-98.

Hoyer H, Limbroch GJ. Orofacial therapy in children with Down syndrome, using the methods and applier of Castillo-Morales, *Journal of Dentistry for Children.* 1990; 57(6): 442-444.

Merletti R. Standards for Reporting EMG Data (on line). Isek – International Society of Electrophysiology and Kinesiology; 1999. Disponível em: www.isek.bu.edu

Jacinto SR. Influência do tipo de aleitamento na atividade elétrica dos músculos orbicular da boca – parte superior e mentoniano, na sucção de diferentes líquidos na fase da dentadura decídua. (tese). Piracicaba: Faculdade de Odontologia de Piracicaba, UNICAMP; 2000.

Jardini RSR. Uso do exercitador labial: estudo preliminar para alongar e tonificar os músculos orbiculares orais. Pró-Fono. Revista de Atualização Científica. 1999; 11 (1): 8-12.

Lamounier JA. O efeito de bicos e chupetas no aleitamento materno. J. de Pediatr, 2003; 79 (4): 284-286.

Lau C, Schanler R. Oral motor function in the neonate. Clin. Perinato. 1996; 23: 161-78.

Lawrence RA. The clinician's role in teaching proper infant feeding techniques. J Pediatr. 1995; 126: 126-35.

Limbrock GJ, Castillo-Morales R, Stover B, Hoyer H, Onufer, CN. The Castillo-Morales approach to orofacial pathology in Down syndrome. International Journal of Orofacial Myology. 1993;19:30-37.

Limongi SCO, Carvalho RMM, Souza ER. Auditory processing and language in Down syndrome. *Journal of Medical Speech-Language Pathology*. 2000; 8 (1): 27-34.

Lopez CP. Avaliação da dinâmica da deglutição em recém-nascido pré-termo com o uso do copo e da mamadeira. [dissertação]. São Paulo: UNIFESP, 2001.

Marchesan IQ. O trabalho fonoaudiológico nas alterações do sistema estomatognático. In: Marchesan IQ, Bolaffi C, Gomes JCD, Zorzi JL, Tópicos em Fonoaudiologia. São Paulo: Ed. Lovise; 1994. p. 83-95.

Marchiori SC, Vitti M. Estudo eletromiográfico do músculo orbicular da boca. *RGO*.1996a; 44(6): 331-334.

Marchiori SC, Vitti M. Estudo eletromiográfico do músculo orbicular da boca em indivíduos com oclusão normal e maloclusões durante a fala. *Pró-Fono Revista de Atualização Científica*. 1996b; 8 (1): 47-50.

Marchiori SC, Telo E, Tomé MC, Farret MM, Farret AM. An electromyographic study of the mentalis, upper and lower orbicularis oris muscles in Angle's Class II division I malocclusion. *Braz. J. Morphol. Sci*. 1999; 16(2): 149-153.

Marinacci AA. Dynamics of neuromuscular diseases. *Arch Neurol*.1959; 1: 243-257.

Mathew OP. Science of bottle feeding. The Journal of Pediatrics.1991; 119 (4): 511-519.

McBride MC, Danner SC. Sucking disorders in neurologically impaired infants: assessment and facilitation of breastfeeding. Clinics in Perinatology. 1987; 14 (1): 109-130.

McGowan LS, Marsh RR, Fowler SM, Levy SE, Stallings VA. Developmental patterns of normal nutritive sucking in infants. Developmental Medicine and Child Neurology. 1991; 33 (10): 891-897.

Mennella JA. Infants' suckling responses to the flavor of alcohol in mothers' milk. Alcohol Clin Exp Res. 1997; 21(4): 581-5.

Meyerhof PG. O neonato de risco – proposta de intervenção no ambiente e no desenvolvimento In: Kudo, AM. (coord). Fonoaudiologia, Fisioterapia e Terapia Ocupacional em Pediatria. 2ed. São Paulo: Ed. Savier; 1994. p. 204-22.

Mizuno K, Ueda A. Development of sucking behavior in infants with Down's syndrome. Acta Paediatric. 2001; 90 (12): 1384-1388.

Morais RD, Schwartzman JS. Registro eletromiográfico da musculatura facial a partir de estímulos cutâneos em indivíduos com síndrome de Down. Temas sobre Desenvolvimento. 2002; 10 (60): 5-14.

Morris SE, Klein MD. Pre-feeding skills. Tucson: Therapy skill builders; 1987.

Murray KA. Electromyographic response of the labial muscles during normal liquid swallows using a spoon, a straw, and a cup. Dysphagia. 1998; 13 (3): 160-6.

Mustacchi Z. Síndrome de Down. In: Mustacchi Z, Peres S. (organizadores). Genética baseada em evidências- síndromes e heranças. São Paulo: CID Editora; 2000. p. 817-894.

Mustacchi Z, Rozone G. Síndrome de Down: Aspectos Clínicos e Odontológicos São Paulo: Cid; 1990. 248 p.

Neiberg IG. An electromyography and cephalometric radiography investigation or the orofacial muscular complex. Am. J Orthod, Saint Louis, 1960; 46: 627-628.

Neiva FCB. Análise do padrão de sucção em recém-nascidos de termo e pré-termo com idade gestacional de 34 a 36 6/7 semanas. [dissertação]. São Paulo: Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo; 1999.

Neiva FCB. Proposta de um formulário de avaliação da sucção de recém-nascidos. Pró-fono. Revista de Atualização Científica, 2000.12: 113-119, set.

Niccoli Filho WD. Análise eletromiográfica do músculo masseter em indivíduos portadores da síndrome de Down. [dissertação]. Piracicaba: Faculdade de Odontologia, UNICAMP; 1986.

Perotto AO. Anatomical guide for the electromyographer. The limbs and trunk. 3^a ed. Springfield. USA. Charles C. Thomas – Publisher; 1994.

Pipes PL, Holm VA. Feeding children with Down's syndrome. J Am Dietetic Assoc, 1980; 77 (5): 277-82.

Portales AL, Porges SW, Doussard-Roosevelt JA, Abedin M, Lopez R, Young MA, Beeram MR, Baker M. Vagal regulation during bottle feeding in low-birthweight neonates: support for the gustatory-vagal hypothesis. Dev Psychobiol; 30 (3): 225-33, 1997 Apr.

Portney LG, Roy SH. Eletromiografia e testes de velocidade de condução nervosa In: O'Suliven, B. Fisioterapia: Avaliação e Tratamento, 4^o edição, São Paulo, Ed. Manole, 2004, p.213-256.

Pueschel S. Síndrome de Down: Guia para Pais e Educadores. Tradução por Lúcia Helena Reily. 2. ed. Campinas: Papirus, 1995. 306p.

Pueschel S, Anneren G, Durlach R, Flores J, Sustrova M, Verma IC. Guidelines for optimal medical care of person with Down syndrome. *Acta Paediatr.* 1995; 84 (6): 823-7.

Rahal A, Pierotti S. Eletromiografia e Cefalometria na Fonoaudiologia. In: Ferreira LP, Befi-Lopes DM, Limongi SCO. *Tratado de Fonoaudiologia*. São Paulo: Roca, 2004. p. 237-253.

Rainoldi A, Melchiorri G, Caruso I. A Method for positioning electrodes during surface EMG recordings in lower limb muscles. *Journal of Neurosciences Methods.* 2004; 134 (1): 37-43.

Ramsay M, Gisel EG. Neonatal sucking and maternal feeding practices. *Developmental Medicine and Child Neurology.* 1996; 38 (1): 34-47.

Rísoli CM, Bacha SMC. Terapia miofuncional: intervenção fonoaudiológica breve. In: Marchesan IQ, Bolaffi C, Gomes JCD, Zorzi, JL (organizadores) *Tópicos em Fonoaudiologia*. São Paulo: Ed. Lovise, 1994.

Rogers PT, Coleman M. Medical Care in Down syndrome. New York: Marcel Dekker, 1992.

Rossi Júnior WC. Análise eletromiográfica dos músculos temporal, masseter e suprahióideos em portadores da síndrome de Down. [tese]. Piracicaba: Faculdade de Odontologia, UNICAMP, 1999.

Ruark JL, Moore CA. Coordination of lip muscle activity by two years old children during speech and nonspeech tasks. JSLHR. 1997; 40 (6): 1373- 1385.

Rudolph CD. Feeding disorders in infants and children. J. Pediatr, 1994; 125 (6): S116-24.

Saenz RB. Primary care of infants and young children with Down syndrome. American Family Physician. 1999; 59 (2): 381-390.

Sakashita R, Kamegai T, Inoue N. Masseter muscle activity in bottle feeding with the chewing type bottle teat: evidence from electromyographs. Early Human Development. 1996, 45 (1-2): 83-92.

Sales RD, Vitti M. Análise eletromiográfica dos mm. orbicularis oris em indivíduos portadores de maloclusão classe I, antes e após submetidos a tratamento ortodôntico. Rev Assoc Paul Cir Dent; 1979; 33 (5): 399-411.

Sassi FC. EMG de superfície e promoção da fluência – estudos sobre a efetividade do tratamento. [tese]. São Paulo: Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo; 2003, 180p.

Schievano D. Influência da terapia miofuncional sobre os músculos peribucais, nas situações de repouso e vedamento labial, em respiradores bucais habituais; Avaliações clínicas e eletromiográficas. [dissertação]. Piracicaba: Faculdade de Odontologia de Piracicaba, UNICAMP; 1997.

Schievano D, Rontani RMP, Bérzin F. Influency of myofunctional therapy on the perioral muscles. Clinical and electromyographic evaluations, Journal of Oral Rehabilitation. 1999; 26 (7): 564-569.

Schwartzman JS. Síndrome de Down. São Paulo: Ed. Memnon; 2003 a, p.82-127.

Schwartzman MLC. Aspectos do desenvolvimento motor oral e da alimentação. In: Schwartzman JS (organizador). Síndrome de Down. São Paulo: Ed. Memnon; 2003a. p. 155-166.

Schwartzman MLC. Aspectos da linguagem na criança com síndrome de Down. In: Schwartzman JS (organizador). Síndrome de Down. , São Paulo: Ed. Memnon; 2003b. p. 206-231.

Sgobbi de Faria CR, Bérzin F. Electromyographic study of the temporal, masseter and suprahyoid muscles in the mandibular rest position. *Journal of Oral Rehabilitation*. 1998; 25 (11): 776-780.

Shulte FJ, Schwenzel W. Motor control and muscle tone in the newborn period. Electromyographic studies. *Biol Neonate*. 1965; 8: 198-215.

Silva KCL, Limongi SCO, Flabiano FC, Val DC. Relação entre a postura corporal e a respiração em crianças com alterações sensório-motoras. *Rev Soc Bras Fonoaudiol*. 2004; 9 (1): 25-31.

Spender Q, Dennis J, Stein A, Cave D, Percy E, Reilly S. Impaired oral-motor function in children with Down's syndrome: a study of three twin pairs. *European Journal of Disorders of Communication*. 1995; 30 (1): 77-87.

Stefani FM. Achados eletromiográficos dos músculos masseter e temporal em pessoas portadoras de disfunção temporomandibular durante a mastigação de tubo de látex. [dissertação]. São Paulo: Faculdade de Medicina da Universidade; 2003, p.122.

Stevenson RD, Allaire JH. The development of normal feeding and swallowing. *Pediatr Clin North Am*. 1991; 38(6): 1439-53.

Tamura Y, Matsushita S, Shinoda K, Yoshida S. Development of perioral muscle activity during suckling in infants: a cross-sectional and follow-up study. *Developmental Medicine & Child Neurology*. 1998; 40 (5): 344-348.

Tanigute CC. Desenvolvimento das funções estomatognáticas. In: Marchesan IQ (organizadora). *Fundamentos em Fonoaudiologia. Aspectos Clínicos da Motricidade Oral*. Rio de Janeiro: Ed.Guanabara Koogan, 1998.

Tomé MC, Marchiori SC. Análise eletromiográfica dos músculos orbiculares superior e inferior da boca em crianças respiradoras nasais e bucais durante a emissão de sílabas Pró-Fono. *Revista de Atualização Científica*. 1999; 11 (1): 1-7.

Tosello DO Vitti M, Berzin F. EMG activity of the orbicularis oris and mentalis muscles in children with malocclusion, incompetent lips and atypical swallowing – part I – *Journal of Oral Rehabilitation*. 1998; 25(11): 838-846.

Tosello DO, Vitti M, Berzin F. EMG activity of the orbicularis oris and mentalis muscles in children with malocclusion, incompetent lips and atypical swallowing – part II – *Journal of Oral Rehabilitation*. 1999; 26 (8): 644-649.

Trowitzki LVV, Puppim-Rontani RM, Felício CM, Vitti M, Matsumoto MAN. Investigação eletromiográfica dos músculos masseter e temporal durante a mastigação

em crianças com diferentes tendências de crescimento facial. Revista da Sociedade Brasileira de Fonoaudiologia. 2000; 5 (7): 54-58.

Tully SB, Bar-Haim Y, Bradley RI. Abnormal tympanography after supine bottle feeding. J.Pediatr. 1995; 126 (6): 105-11.

Verzoni LDN, Limongi SCO. A Inter.-relação entre os desenvolvimentos neuropsicomotor, cognitivo, de linguagem e do sistema miofuncional oral no período sensório-motor, por meio da análise de dois casos de crianças portadoras de lesão cerebral. In: Limongi SCO. Fonoaudiologia e Pesquisa (Atualidades em Fonoaudiologia, vol. 4). São Paulo: Ed. Lovise. 1998.

Vinha VHP. O livro da amamentação. São Paulo: Ed CLR Balieiro. 2000, 91p.

Wolf LS, Glass RP. Feeding and swallowing disorders in infancy. Assessment and Management. Tucson: Therapy Skill Builders, 1992.

Wohlert AB. Perioral muscle activity in young and older adults during speech and nonspeech. Journal of Speech and Hearing Research. 1996; 39(4): 761- 770.

Yamaguchi K, Morimoto RD, Nanda RS, Ghosh J, Tanne K. Morphological differences in individuals with lip competence and incompetence based on eletromyographic diagnosis. Journal of Oral Rehabilitation. 2000; 27 (10): 893-901.

Zilli, A.S. Estudo eletromiográfico dos músculos orbiculares da boca, segmentos superior e inferior (região medial), em jovens com maloclusão classe I de Angle. [dissertação]. Piracicaba: Faculdade de Odontologia, UNICAMP; 1994. 90p.