UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE MEDICINA DE RIBEIRÃO PRETO

FRANCIELE VOLTARELLI DA SILVA DIAS

Características funcionais da musculatura orofacial em crianças com e sem
apneia obstrutiva do sono

Ribeirão Preto
2016

FRANCIELE VOLTARELLI DA SILVA DIAS

Características funcionais da musculatura orofacial em crianças com e sem
apneia obstrutiva do sono

Versão Corrigida

(A versão original encontra-se disponível tanto na Biblioteca da Unidade que aloja o
Programa, quanto na Biblioteca Digital de Teses e Dissertações da USP (BDTD))

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

Área de Concentração: Morfofisiologia de
Estruturas Faciais

Orientadora: Profa. Dra. Cláudia Maria de Felício

Ribeirão Preto

2016

Autorizo a reprodução e divulgação total ou parcial deste trabalho, por qualquer meio convencional ou eletrônico, para fins de estudo e pesquisa, desde que citada a fonte.

Dias, Franciele Voltarelli da Silva

Características funcionais da musculatura orofacial em crianças com e sem apneia obstrutiva do sono. Ribeirão Preto, 2016.

83 p. : il. ; 30 cm

Dissertação de Mestrado, apresentada à Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto/USP. Área de Concentração: Morfofisiologia de Estruturas Faciais.

Orientador: Felício, Cláudia Maria de.

1. Apneia do sono tipo obstrutiva. 2. Criança. 3. Eletromiografia. 4. Músculos. 5. Terapia Miofuncional.

FOLHA DE APROVAÇÃO

DIAS FVS. Características funcionais da musculatura orofacial em crianças com e sem apneia obstrutiva do sono. Dissertação apresentada à Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo, para obtenção do título de Mestre em Ciências Médicas.

Área de concentração: Morfofisiologia de Estruturas Faciais

Aprovada em: 10 / 06 / 2016

Banca examinadora

Profa. Dra.: Cláudia Maria de Felício

Instituição: Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo (FMRP-USP)

Assinatura:_____

Prof. Dr.: Edwin Tamashiro

Instituição: Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo (FMRP-USP)

Assinatura:_____

Profa. Dra.: Melissa Nara de Carvalho Picinato-Pirola

Instituição: Universidade de Brasília (UnB)

Assinatura:_____

DEDICATÓRIA

Ao meu esposo, **Luiz Fernando**, amor da minha vida! Agradeço por sua dedicação, atenção e gentileza. Por aceitar meus defeitos, tolerar meus humores e valorizar minhas virtudes. Por me fazer sentir especial e por eu saber que sempre contigo posso contar. Te amo!

Aos meus pais, **Francisco e Ana Paula**, e aos meus irmãos, **Felipe e Gabriel**, presentes de Deus em minha vida, me ajudando sempre com paciência, carinho e compreensão, me ensinando que a superação dos momentos difíceis vale a pena quando estamos ao lado de quem realmente se importa com nosso sucesso. Vocês são todo o exemplo que preciso. Obrigada pela educação e por todo amor incondicional. Amo vocês!

À minha orientadora, **Profa. Dra. Cláudia Maria de Felício**, quem muito me influenciou, desejo espelhar-me em sua postura e competência. Obrigada por despertar em mim a vontade pela pesquisa e por me ajudar a conquistar mais esta etapa da minha vida. Serei eternamente grata!

A eles dedico este trabalho!

AGRADECIMENTOS

A Deus, por tudo de bom que faz por mim, por me guiar e me iluminar em cada decisão a ser tomada, por minha família e amigos. Por me dar sabedoria e força para sempre seguir a diante.

À Profa. Dra. Fabiana Cardoso Pereira Valera, pela contribuição e colaboração na realização desta dissertação. Pela enorme dedicação e paciência, por me ensinar com tanto envolvimento e competência. Obrigada por tudo!

À Profa. Dra. Luciana Vitaliano Voi Trawitzki e Profa. Dra. Wilma Terezinha Anselmo-Lima, pelo apoio, incentivo, confiança e disposição em transmitir seus valiosos conhecimentos prático-científicos, fundamentais para meu crescimento pessoal e profissional.

Às amigas de mestrado, **Francine, Jaqueline, Manoela e Nayra**, por compartilharmos a mesma jornada, aprendemos a crer na superação dos erros e a acreditar nos valores humanos.

Às amigas e amigos do LISE, por todas as dúvidas discutidas, trocas de conhecimentos e companheirismo. Por dias incríveis de aprendizado, estresse e risadas. Obrigada pelo apoio e amizade!

Às fonoaudiólogas, **Gislaine Folha, Lucia Giglio, Melissa Picinato-Pirola e Taís Grechi**, exemplos de competência e profissionalismo, contribuíram direta e indiretamente na construção deste trabalho e no meu crescimento pessoal e profissional.

À equipe multiprofissional do Centro Especializado do Respirador Bucal (CERB-Casa 20) pelo apoio, convívio e viabilização para que este trabalho fosse concluído. Em especial, á **Dra. Leila Azevedo**, pela troca de conhecimento e grande contribuição para a realização deste trabalho.

Ao Departamento de Oftalmologia, Otorrinolaringologia e Cirurgia de Cabeça e Pescoço, pela disponibilidade de executar este trabalho, em especial ao **Denny Garcia, Luciana Campanini e Maria Cecília Onofre**.

Aos componentes de minha banca de mestrado, **Prof. Dr. Edwin Tamashiro e Profa. Dra. Melissa Nara de Carvalho Picinato-Pirola**, pelas correções realizadas e pela troca de experiências tão enriquecedoras.

Às crianças e seus responsáveis, pela confiança e participação neste estudo!

Obrigada!

RESUMO

DIAS FVS. Características funcionais da musculatura orofacial em crianças com e sem apneia obstrutiva do sono [dissertação]. Ribeirão Preto: Universidade de São Paulo, Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto; 2016. 83 f.

A respiração oral crônica e os distúrbios respiratórios do sono em crianças têm como principal fator etiológico a hipertrofia das tonsilas palatinas e faríngea. Embora vários estudos tenham analisado as consequências miofuncionais orofaciais da respiração crônica, crianças com apneia obstrutiva do sono (AOS) e com ronco primário (RP) não foram especificamente focalizadas. Devido à crescente recomendação de terapia miofuncional orofacial (TMO) como parte do tratamento de AOS, a determinação de características da musculatura e funções orofaciais de crianças deveria ser o primeiro passo, para o adequado plano de tratamento. Portanto, o objetivo deste estudo foi verificar a condição miofuncional orofacial e as características funcionais da musculatura dos lábios, da língua, elevadora e abaixadora da mandíbula de crianças com RP e AOS, bem como compará-las. Participaram 39 crianças com faixa etária entre 7 a 10 anos ($8 \pm 1,2$ anos) sendo divididas em dois grupos, RP com 12 crianças (8 meninos e 4 meninas) e AOS com 27 (11 meninos e 16 meninas). Todas foram submetidas à avaliação otorrinolaringológica, polissonográfica e miofuncional orofacial. As características orofaciais foram determinadas por meio de um protocolo validado de avaliação miofuncional orofacial com escores (AMIOFE), eletromiografia de superfície dos músculos temporais anteriores, masseteres e supra-hioideos e as medidas de máxima força de lábios e de língua por meio do *Iowa Oral Performance Instrument* (IOPI). Na comparação das medianas foram aplicados os testes de Mann-Whitney (não paramétricos) e das médias, o teste *t-Student* (paramétrico), de acordo com a distribuição dos dados. O nível de significância foi estabelecido em 5% ($P < 0,05$). Ambos os grupos apresentaram alterações funcionais orofaciais, contudo o grupo AOS apresentou piores condições miofuncionais orofaciais nas funções de respiração e de deglutição ($P < 0,05$), desequilíbrio na coordenação dos músculos mastigatórios, com maior assimetria entre os lados direito e esquerdo (AS absoluto) ($P = 0,039$) e predomínio dos potenciais normalizados dos temporais sobre os masseteres (ATIV) ($P = 0,022$). Também, as crianças com AOS apresentaram menor capacidade para produzir atividade muscular e mantê-la durante a deglutição espontânea de saliva, com alterações na amplitude máxima ($P = 0,041$), no tempo do ato de deglutição ($P = 0,005$) e na integral (amplitude x tempo) ($P = 0,001$) dos músculos supra-hioideos, comparado ao grupo RP. Não houve diferença significativa entre os grupos para a pressão (força) de lábios e de língua ($P > 0,05$). Em conclusão, as crianças com AOS apresentaram maiores prejuízos nas funções orofaciais e menor coordenação que crianças com ronco primário. Os achados poderão contribuir para a definição de metas e estratégias terapêuticas para crianças com AOS.

Palavras-chave: Apneia do sono tipo obstrutiva. Criança. Eletromiografia. Músculos. Terapia Miofuncional.

ABSTRACT

DIAS FVS. Functional characteristics of orofacial muscles in children with and without obstructive sleep apnea [dissertation]. Ribeirão Preto: University of São Paulo, School of Medicine of Ribeirão Preto; 2016. 83 f.

Chronic mouth breathing and sleep breathing disorder is mostly caused by adenotonsillar hypertrophy. Although several studies have examined the orofacial myofunctional consequences of chronic mouth breathing, children with OSA have not been specifically targeted. Due to the crescent recommendation of orofacial myofunctional therapy (OMT) as part of the treatment of OSA, the determination of muscle characteristics and orofacial functions of children should be the first step to propose a treatment plan. Therefore, the aim of this study was to investigate the orofacial myofunctional condition and functional characteristics of the muscles of the lips, tongue, elevator and depressor from the jaw of children with primary snoring (PS) and OSA. Participated 39 children aged between 7 to 10 years (8 ± 1.2 years) were divided into two groups, RP with 12 children (8 boys and 4 girls) and OSA with 27 (11 boys and 16 girls). All participants underwent otorhinolaryngologist, polysomnography and orofacial myofunctional examination. Orofacial characteristics were determined by a validated protocol of orofacial myofunctional evaluation with scores (OMES), surface electromyography of the anterior temporalis, masseter and suprahyoid muscles and measurements of maximal lip and tongue strength through Iowa Oral Performance Instrument (IOPI). Median were compared by the Mann-Whitney test (nonparametric) and the means by the Student's t-test (parametric), according to data distribution. The level of significance was set at 5% ($P < 0.05$). Both groups PS and OSA showed orofacial functional changes, but the OSA group had worse myofunctional orofacial conditions in breathing and swallowing function ($P < 0.05$), unbalance in the coordination of masticatory muscles with greater asymmetry between the right and left sides (absolute AS) ($P = 0.039$) and prevalence of temporalis muscles over masseter (ATIV) ($P = 0.022$), compared to the PS group. Children of the OSA showed had lesser ability to produce suprahyoid muscles activity and to keep during spontaneous swallowing of saliva, with changes in the maximum amplitude ($P = 0.041$), in the swallowing time ($P = 0.005$) and integral (amplitude x time) ($P = 0.001$). compared to the PS group. There were no significant differences between groups in lip or tongue pressure ($P > 0.05$). In conclusion, children with OSA showed relevant impaired orofacial functions and less coordination than children with PS. The findings may help to define goals and treatment strategies for children with OSA.

Keywords: Sleep Apnea, Obstructive. Child. Electromyography. Muscles. Myofunctional Therapy.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 –	Fluxograma da amostra	28
Figura 2 –	<i>Iowa oral performance instrument</i> (IOPI)	35
Figura 3 –	Mensuração da pressão de lábios com uso do IOPI	36
Figura 4 –	Mensuração da pressão de língua na protrusão com o uso do IOPI	36
Figura 5 –	Mensuração da pressão de língua na deglutição com o uso do IOPI	37
Figura 6 –	Mensuração da pressão de língua na elevação com o uso do IOPI	37
Figura 7 –	Eletrodos de superfície	39
Figura 8 –	Eletrodos posicionados em temporais e masseteres	40
Figura 9 –	Máxima contração voluntária (MCV) com roletes de algodão	41
Figura 10 –	Eletrodos posicionados em musculatura supra-hioidea	42
Figura 11 –	Deglutição de líquido em volume controlado	43

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 –	Caracterização dos grupos Ronco Primário (RP) e Apneia Obstrutiva do Sono (AOS) quanto a idade, dados antropométricos e índice de apneia obstrutiva e hipopneia	45
Tabela 2 –	Avaliação miofuncional orofacial dos grupos Ronco Primário (RP) e Apneia Obstrutiva do Sono (AOS). Escore máximo do protocolo AMIOFE. Média, desvio padrão (DP) e mediana dos grupos	46
Tabela 3 –	Forças Orofaciais: pressão de lábios e de língua. Média, desvio padrão (DP) e mediana dos grupos Ronco Primário (RP) e Apneia Obstrutiva do Sono (AOS)	46
Tabela 4 –	Atividade eletromiográfica dos músculos temporais e masseteres na máxima contração voluntária (MCV - COT) não normalizada e índices eletromiográficos (normalizados) dos grupos	47
Tabela 5 –	Valores da sEMG da deglutição espontânea de saliva. Médias, desvios-padrão (DP) e medianas dos grupos	48
Tabela 6 –	Valores da sEMG da deglutição de 5 mL de líquido. Médias, desvios-padrão (DP) e medianas dos grupos	48
Tabela 7 –	Valores da sEMG da deglutição de 10 mL de líquido. Médias, desvios-padrão (DP) e medianas dos grupos	49
Tabela 8 –	Valores da sEMG da deglutição de 50 mL de líquido. Médias, desvios-padrão (DP) e medianas dos grupos	49
Tabela 9 –	Valores da sEMG da deglutição de alimento sólido. Médias, desvios-padrão (DP) e medianas dos grupos	50

LISTA DE SIGLAS

AASM	Academia Americana de Medicina do Sono
AMIOFE	Protocolo de Avaliação Miofuncional Orofacial com Escores
AOS	Apneia Obstrutiva do Sono
CERB	Centro Especializado do Respirador Bucal
DP	Desvio-padrão
DRS	Distúrbio Respiratório do Sono
HCFMRP-USP	Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo
IAH	Índice de apneia e hipopneia
IAOH	Índice de apneia e hipopneia obstrutiva
IMC	Índice de massa corpórea
IOPI	<i>Iowa Oral Performance Instrument</i>
LISE	Laboratório de Investigação do Sistema Estomatognático
MCV	Máxima Contração Voluntária
PSG	Polissonografia
REM	<i>Rapid eyes movement</i>
RP	Ronco Primário
sEMG	Eletromiografia de superfície
SARVAS	Síndrome do aumento de resistência das vias aéreas superiores
TMO	Terapia miofuncional orofacial
VAS	Vias aéreas superiores

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	13
2 OBJETIVO	16
3 REVISÃO DA LITERATURA	18
3.1 Distúrbios Respiratórios do Sono.....	18
3.2 Avaliação da Condição Miofuncional Orofacial	21
3.3 Forças Orofaciais	22
3.3.1 Força dos Lábios	22
3.3.2 Força de Língua	23
3.4 Eletromiografia de Superfície	24
4 MATERIAIS E MÉTODOS	27
4.1 Considerações Éticas	27
4.2 Amostra.....	27
4.3 Critérios de Inclusão	29
4.4 Critérios de Exclusão	29
4.5 Procedimentos	29
4.5.1 Anamnese.....	29
4.5.2 Antropometria	29
4.5.3 Avaliação Otorrinolaringológica	30
4.5.4 Avaliação Polissonográfica	30
4.5.5 Avaliação da Condição Miofuncional Orofacial	32
4.5.6 Avaliação das Forças Orofaciais	34
4.5.7 Eletromiografia de superfície	38
4.6 Análise dos Dados	43
5 RESULTADOS.....	45
6 DISCUSSÃO	52
7 CONCLUSÃO	57
REFERÊNCIAS.....	59
APÊNDICE.....	70
ANEXO	79

1 INTRODUÇÃO

1 INTRODUÇÃO

Na atualidade, os estudos sobre respiração e sono, principalmente em crianças, têm se tornado altamente relevante, visto que várias doenças da infância, assim como dos adultos, têm suas bases fisiopatológicas ligadas aos distúrbios respiratórios do sono (DRS) (Guilleminault; Stoohs, 1990; Nixon; Brouillette, 2005; Spilsbury et al., 2015).

Os DRS são relativamente comuns em crianças (Gozal, 1998) e caracterizam-se num contínuo que vai desde o ronco primário (RP), entendido como uma situação benigna de ronco sem alterações fisiológicas e complicações associadas, passando pela síndrome do aumento de resistência das vias aéreas superiores (SARVAS), caracterizada por períodos de aumento da resistência das vias aéreas e de aumento do esforço respiratório durante o sono, até o tipo mais grave que é a apneia obstrutiva do sono (AOS) (Carroll et al., 1995; AASM, 2014).

A AOS em crianças é caracterizada por prolongados períodos de obstrução parcial das vias aéreas e/ou por episódios intermitentes de obstrução completa das vias aéreas superiores (VAS), o que interfere na ventilação e nos padrões normais de sono (AASM, 2014).

O fator etiológico mais comum é a hipertrofia das tonsilas palatinas e faríngea (Arens et al., 2001; Bower; Buckmiller, 2001; Brietzke; Gallagher, 2006), cuja ocorrência favorece a instalação da respiração oral (Woodside et al., 1991; Katz; D'Ambrosio, 2008; Bhattacharjee et al., 2010; Walter et al., 2012). A AOS se inicia quando o equilíbrio entre os fatores que mantêm a permeabilidade da via aérea e os que inibem seu colapso é perdido (Ward; Marcus, 1996).

Na criança, a fisiopatologia da AOS ainda é pouco conhecida, embora a hipertrofia adenotonsilar seja certamente o principal fator contribuinte para a sua ocorrência (Guilleminault et al., 1984). Outros fatores estão também implicados em seu desenvolvimento, como anormalidades craniofaciais (Kerr et al., 1989) ou fatores genéticos (Rechtschaffen; Kales, 1968).

Estudos relatam que a AOS afeta de 1 a 5% da população infantil (Marcus et al., 2012), com o pico de incidência nos pré-escolares, faixa etária na qual a hipertrofia de tonsilas é mais comum (Bower; Buckmiller, 2001; Marcus, 2001).

As consequências da AOS em crianças são: baixo rendimento escolar e déficit de atenção e hiperatividade (Chervin et al., 1997; Gozal, 1998), baixo desenvolvimento pôndero-estatural (Schechter, 2002), alterações no desenvolvimento do esqueleto facial, alterações cardiovasculares, em destaque o *cor pulmonale* (Marcus, 2000).

A polissonografia (PSG) é um exame que consiste na monitorização, durante uma noite inteira, de diversas funções fisiológicas incluindo a respiração, o sistema cardiovascular (oxímetria de pulso e eletrocardiograma), o cérebro (eletroencefalograma), os movimentos dos olhos (eletro-oculograma) e a atividade muscular (eletromiograma), é considerada como o “padrão ouro” para o diagnóstico de AOS (Goldstein et al., 1994; Carroll et al., 1995; Marcus et al., 2012).

O tratamento mais indicado para a AOS na infância é a adenoamigdalectomia para a retirada do fator causal de obstrução (American Academy of Pediatrics, 2002). As orientações para higiene do sono, tratamento da obesidade e da rinite também são importantes na abordagem das crianças com AOS (AASM, 2014). Além disso, as sequelas da respiração oral crônica necessitam ser corrigidas através da atuação da equipe multiprofissional, com terapia fonoaudiológica e/ou ortodôntica para restabelecer os padrões normais de respiração e do crescimento craniofacial (Motonaga et al., 2000; Valera et al., 2004; Valera et al., 2006; Bueno et al., 2015).

Recentemente, a terapia miofuncional orofacial (TMO) tem sido sugerida para complementar o tratamento da AOS infantil (Lee et al., 2015; Villa et al., 2015a,b) e não apenas para correção de sequelas da respiração oral. Estudos que apontam associação da AOS com distúrbios neuromusculares na orofaringe e morfologia craniofacial dão suporte à indicação de TMO, em especial variáveis orofaríngeas, como volume de língua, anatomia e dimensão das VAS que possuem correlação com a gravidade da AOS (Shu et al., 2013). Além disso, reforçam o papel da TMO, a fim de constatar que esta propiciou redução do índice de apneia e hipopneia (IAH) em adultos com a síndrome da apneia obstrutiva do sono (SAOS) moderada (Guimarães et al., 2009) e em crianças com apneia residual (Lee et al., 2015; Villa et al., 2015a). Portanto, a fonoterapia tem sido apontada como uma das alternativas de tratamento da AOS (Lee et al., 2015).

Estudos prévios descreveram as condições miofuncionais orofaciais de crianças respiradoras orais antes da cirurgia de adenoamigdalectomia (Valera et al., 2004) e no pós-cirúrgico em médio (Bueno et al., 2015) e em longo prazo (Valera et al., 2006). Contudo, nenhum estudo investigou especificamente as características da musculatura e as funções orofaciais de crianças com AOS. Torna-se importante conhecer quais são essas características, por meio de avaliações não-invasivas utilizando um protocolo validado para a faixa etária estudada e equipamentos aceitos e utilizados na literatura por outros pesquisadores.

O conhecimento e a compreensão de tais características deveriam ser a base para a indicação de TMO, como parte do tratamento para a cura da AOS em crianças, o que justifica a presente pesquisa.

2 OBJETIVO

2 OBJETIVO

Objetivo Geral

Verificar a condição miofuncional orofacial e as características funcionais da musculatura dos lábios, da língua, elevadora e abaixadora da mandíbula em crianças com AOS e com RP e compará-las, a fim de detectar possíveis aspectos distintivos em crianças com AOS.

Objetivos Específicos

Para responder ao objetivo geral, os objetivos específicos do presente trabalho foram descrever as características dos grupos AOS e RP e compará-las quanto aos aspectos abaixo descritos:

- Aparência/postura, mobilidade e funções das estruturas estomatognáticas, por meio de um protocolo clínico;
- Pressão (força) de lábios e de língua com instrumento apropriado;
- Parâmetros eletromiográficos dos músculos elevadores (temporais e masseteres) e abaixadores (supra-hioideos) da mandíbula.

3 REVISÃO DA LITERATURA

3 REVISÃO DA LITERATURA

3.1 Distúrbios Respiratórios do Sono

Apneia é parada, temporária ou definitiva da respiração, podendo ser classificada em central, obstrutiva ou mista. A apneia central é a interrupção do comando do sistema nervoso central para a musculatura respiratória, ocasionando cessação do fluxo aéreo oronasal e ausência de esforço respiratório, isto é, ausência dos movimentos tóraco-abdominais, tendo maior prevalência nos neonatos e prematuros. Apneia obstrutiva é a cessação do fluxo aéreo oronasal por colapamento das VAS, apesar do esforço da musculatura tóraco-abdominal. Enquanto que a apneia mista envolve tanto a diminuição do controle respiratório central quanto à obstrução das VAS (Berry et al., 2012).

Segundo a Academia Americana de Medicina do Sono (2014), a AOS em crianças é caracterizada por prolongados períodos de obstrução parcial das vias aéreas e/ou por episódios intermitentes de obstrução completa das VAS, o que interfere na ventilação e nos padrões normais de sono.

A maioria das crianças com AOS apresentam também RP considerado um quadro clínico no qual há ruído respiratório, mas a arquitetura do sono, a ventilação alveolar e a saturação de oxigênio da hemoglobina mantêm-se normais (Anstead, 2000).

O RP ocorre com frequência na infância afetando de 7 a 9% das crianças de um a 10 anos (Carroll; Loughlin, 1992) e pode estar presente na maioria das crianças com AOS, porém, apenas de 10% a 20% das crianças com RP apresentam a AOS (Hultcrantz et al., 1995; Young et al., 2002).

A obstrução das VAS ocorre predominantemente no sono REM (*rapid eyes movements*), pois a respiração fica irregular, com variação na frequência e no volume respiratório e ocorre uma diminuição no tônus muscular das VAS (Goh et al., 2000; Marcus, 2001).

Não existe *guidelines* com orientações oficiais para a estratificação da gravidade da AOS na faixa etária infantil. Historicamente, os diferentes autores utilizam diferentes pontos de corte para a definição da doença e classificação da gravidade. A maioria dos autores utiliza o IAH para estratificação da gravidade, sendo as crianças com IAH menor que 5 eventos/hora (e/h) portadoras de AOS leve, crianças com índice igual ou maior a 5 e/h e menor que 10 e/h portadoras de AOS moderada e crianças com índice igual ou maior a 10 e/h portadoras de AOS grave. No

entanto, existe ainda variabilidade entre diferentes autores quanto aos eventos respiratórios que constituem tal índice, podendo incluir eventos obstrutivos e centrais para alguns e apenas obstrutivos para outros. Alguns autores que incluem apenas eventos obstrutivos utilizam-se da sigla IAOH (Goodwin et al., 2010; Walter et al., 2012; Lee et al., 2013; Spilsbury et al., 2015) enquanto outros mantêm a sigla IAH (Anuntaseree et al., 2001; Brietzke; Gallagher, 2006; Bhattacharjee et al., 2010).

Recentemente, a Academia Americana de Medicina do Sono (AASM) publicou a terceira edição da Classificação Internacional de Distúrbios do Sono (2012) em que os critérios diagnósticos da AOS na infância foram revisados. Ao contrário da edição anterior, em que são mencionados “eventos respiratórios, sem especificação quanto a natureza obstrutiva ou central”, a classificação atual menciona claramente que devem ser considerados apenas eventos obstrutivos no diagnóstico de AOS, que é confirmada quando os mesmos ocorrem em frequência de ao menos um evento por hora de sono. No entanto, não houve menção quanto a critérios de estratificação da gravidade da doença.

Ward e Marcus (1996) relataram que a patofisiologia da AOS é multifatorial e se inicia quando o equilíbrio entre os fatores que mantêm a permeabilidade da via aérea e os que promovem o colapso é perdido. Este equilíbrio é determinado através da interação de respostas centrais respiratórias, hipoxia, hipercapnia, fechamento e tônus muscular das VAS, efeito do estado de sono e do despertar e o tamanho e resistência das VAS.

Em crianças, assim como em adultos, a AOS resulta de uma combinação do controle neuromuscular anormal e o estreitamento anatômico da porção retrátil (supracartilaginosa) das VAS. Durante a vigília, o indivíduo com AOS realiza uma compensação aumentando o tônus muscular das VAS para assim ocorrer sua dilatação, deste modo, a apneia obstrutiva não ocorre. Durante o sono, há uma diminuição do impulso ventilatório e do tônus neuromuscular, o que facilita o colapso das VAS. A recorrente hipoxemia e hipercapnia resultam na interrupção do sono, o que pode levar a anomalias comportamentais, cardiovasculares e de crescimento. A AOS na infância também tem sido associada com anormalidades metabólicas e inflamatórias (AASM, 2014).

Marcus (2001) em sua revisão sobre problemas respiratórios durante o sono em crianças afirmou que a AOS é comum em crianças e ocorre em todas as idades, desde neonatos a adolescentes. O estreitamento das VAS é principalmente devido a hipertrofia adenoamigdaliana (Arens et al., 2001; Bower; Buckmiller, 2001; Brietzke; Gallagher, 2006).

Os diferentes estudos epidemiológicos sugerem que a prevalência da AOS varia de 1 a 5% nas crianças (Marcus et al., 2012), sendo observado o pico de incidência nos pré-escolares, faixa etária na qual a hipertrofia de tonsilas é mais comum (Bower; Buckmiller, 2001; Marcus, 2001).

Brouillette et al. (1982), em estudo com 22 crianças (15 meninos e 7 meninas) com AOS, descreveram as consequências encontradas em pacientes não tratados da AOS. Setenta e três por cento dos pacientes desenvolveram sérias sequelas, 55% *cor pulmonale* e 23% falha no crescimento. Avaliações clínicas e radiológicas revelaram tonsilas palatinas e faríngea aumentadas em 66%, micrognatia em 15%, anormalidades faciais em 15% e fenda palatina em 4%. Eles ressaltaram a importância do diagnóstico precoce e o não adiamento do tratamento dos DRS em crianças para que não ocorram sequelas como *cor pulmonale*, falha no crescimento e prejuízos neurológicos permanentes.

Guilleminault et al. (1990) relataram a associação da AOS em crianças com uma série de sinais e sintomas diurnos e noturnos. Os sintomas diurnos incluíram sonolência excessiva diurna, comportamento diurno anormal apresentando desde agressividade e hiperatividade até timidez patológica e introversão, dor de cabeça pela manhã e infecções frequentes das VAS. Os sintomas noturnos incluíram dificuldade em respirar enquanto se dorme, ronco, episódios de apneia, sono agitado, suor excessivo, pesadelos, terror noturno e enurese.

Chervin et al. (2005) constataram que o ronco em crianças (2 a 13 anos) e outros sintomas de DRS são fortes fatores de risco para a hiperatividade e concluíram que os achados dão suporte a hipótese que os DRS não tratados na infância contribuem para o desenvolvimento da hiperatividade.

De acordo com a publicação da Academia Americana de Medicina do Sono (AAMS, 2014), na primeira infância, a AOS pode causar falha de crescimento, principalmente quando associada a um distúrbio genético ou à comorbidade craniofacial. Complicações cognitivas e comportamentais são comuns e podem incluir atraso no desenvolvimento, mau desempenho escolar, déficit de atenção e hiperatividade, desatenção e prejuízo na concentração e comportamento agressivo. As complicações cardiovasculares incluem hipertensão pulmonar, *cor pulmonale* e hipertensão arterial sistêmica (AASM, 2014).

Nixon et al. (2005) ressaltaram a importância do reconhecimento da AOS durante a infância e a necessidade de tratamento apropriado, porque este poderá não somente tratar ou prevenir complicações a médio prazo, mas pode prevenir potencialmente sérias complicações a longo prazo, na idade adulta, pois é possível que adultos possam ter iniciado na infância ou adolescência o problema com AOS.

Muitos são os tratamentos para a AOS, como por exemplo, aparelho de pressão contínua na via aérea (CPAP), traqueostomia, cirurgia de avanço mandibular, uvulopalatofaringoplastia, aparelhos orais e reeducação miofuncional. No entanto, o mais indicado é a cirurgia de adenoamigdalectomia (Brietzke; Gallagher, 2006). Na abordagem das crianças com AOS, também são importantes as orientações para a higiene do sono, tratamento da obesidade e da rinite (AASM, 2014).

Previamente, Viva et al. (1992) recomendaram um tratamento ortopédico-ortodôntico associado à exercícios miofuncionais orofaciais para o sintoma do ronco, visando a prevenção da AOS em crianças. Recentemente, Levrini et al. (2014) propuseram um programa de reabilitação orofacial para crianças com AOS em tratamento com a expansão rápida da maxila. De acordo com os autores, o treinamento muscular é o fator-chave do programa.

A recomendação de terapia miofuncional e ortodôntica tem sido justificada pela necessidade de correção das sequelas da respiração oral crônica para restabelecer os padrões normais de respiração e crescimento craniofacial (Motonaga et al., 2000; American Academy of Pediatrics, 2002; Levrini et al., 2014).

3.2 Avaliação da Condição Miofuncional Orofacial

Compreender os procedimentos de avaliação miofuncional orofacial, identificar os fatores que afetam o prognóstico e selecionar um plano de tratamento apropriado é de competência do fonoaudiólogo.

O fonoaudiólogo tradicionalmente realiza a avaliação do sistema estomatognático, tanto quando a queixa principal é a fala, como em casos específicos de distúrbio miofuncional orofacial (DMO) (Felício; Ferreira, 2008). DMO é definida como “qualquer alteração que envolva a musculatura oral e/ou facial que interfira no crescimento, desenvolvimento e funções das estruturas craniofaciais” (Documento Oficial do Comitê de Motricidade Oral da Sociedade Brasileira de Fonoaudiologia, 2/2003)

A avaliação da condição miofuncional orofacial deve ser criteriosa, para assim se estabelecer um correto diagnóstico fonoaudiológico e condutas terapêuticas adequadas para cada caso.

Alguns autores propuseram modelos para a investigação da condição miofuncional orofacial, os quais foram validados. Um deles é o “*The Nordic Orofacial TestScreening – NOT-S*” (Bakke et al., 2007), proposto para a triagem de distúrbios orofaciais, que contém uma parte de entrevista e outra de exame clínico, sendo cada

um dos 12 itens pontuados numa escala dicotômica (zero = normal, 1 = alterado). O NOT-S foi validado numa ampla faixa etária.

Na sequência, foi publicado o Protocolo de Avaliação Miofuncional Orofacial com Escores (AMIOFE) (Felício; Ferreira, 2008), validado para crianças de 6 a 12 anos de idade para que o fonoaudiólogo pudesse atribuir escores de acordo com sua análise das estruturas e comportamentos orofaciais. A escala do AMIOFE é ordinal (ou intervalar) de acordo com os itens avaliados.

O AMIOFE posteriormente foi validado para jovens e adultos (De Felício et al., 2012) e a sua versão ampliada também foi validada para crianças (De Felício et al., 2010) e adultos (Folha et al., 2015).

Outro protocolo de avaliação é o MBGR proposto por Genaro et al. (2009) e validado para jovens e adultos por Bueno (2014).

Para a presente pesquisa foi empregado o Protocolo de Avaliação Miofuncional Orofacial com Escores (AMIOFE) (Felício; Ferreira, 2008) que é rotineiramente utilizado no Laboratório de Investigação do Sistema Estomatognático (LISE), onde o estudo foi desenvolvido. Outros pesquisadores têm aplicado o AMIOFE completo ou parte dele, de acordo com os objetivos de suas pesquisas (Weber et al., 2013; Wiethan et al., 2014; Nóro et al., 2015; Lima et al., 2015; Trench; Araújo, 2015; Yoshida et al., 2015).

3.3 Forças Orofaciais

As forças exercidas pela musculatura orofacial podem determinar o posicionamento, aspecto e configuração dos dentes e arcadas dentárias e, quando alteradas, são capazes de provocar alterações no desenvolvimento normal sendo, portanto, um fator decisivo no tratamento ortodôntico e fonoaudiológico (Lambrechts et al., 2010).

3.3.1 Força dos Lábios

Os lábios são responsáveis pelo vedamento anterior da cavidade oral durante o repouso, a trituração de alimentos, a sucção e a deglutição (Felício et al., 2001). Também participa ativamente na articulação da fala.

Na função da sucção, é necessária a produção do selamento anterior da boca, ou línguo-labial, por convergência da língua com os lábios que se aproximam. Na deglutição, a união dos lábios favorece a depressão gerada no interior da boca para

execução desta função. Na fala, os lábios funcionam como estruturas que causam interrupção do fluxo do ar, favorecendo a produção de diferentes fonemas (Douglas, 2002).

É possível observar postura inadequada de lábios, em situações onde há uma diminuição da força do músculo orbicular da boca, estando estes com ausência de selamento, e consequente alterações nas funções de fala, mastigação e deglutição (Gonzalez; Lopes, 2000).

Uma avaliação precisa da força dos lábios permite que a intervenção fonoaudiológica para reabilitação deste aspecto alterado seja traçada de maneira precisa e eficiente, uma vez que irá direcionar e avaliar os ganhos terapêuticos.

Por isso, a medida de força dos lábios é útil para a avaliação do tratamento da fala, controle de saliva, expressão facial e alimentação. Ela pode auxiliar na compreensão da força exercida pela musculatura perioral nos dentes (Di Fazio et al., 2011). Por estes princípios a avaliação objetiva da força dos lábios apresenta-se como um fator importante na intervenção fonoaudiológica para reabilitação das alterações do sistema sensório motor oral.

3.3.2 Força de Língua

Anatomicamente a língua é constituída essencialmente por músculos os quais se dividem em extrínsecos e intrínsecos. Os músculos extrínsecos (genioglosso, palatoglosso, estiloglosso e hioglosso) possuem origem em estruturas adjacentes e se inserem na língua, permitindo sua mobilidade em todas as direções. Os músculos intrínsecos (longitudinais superior e inferior, transverso e vertical) possuem origem e inserção na própria língua e permitem o encurtamento, o estreitamento e sua curvatura em diversas direções. A língua é revestida por mucosa e sua superfície pode ser dividida em ápice, dorso, face inferior e raiz (Dangelo; Fattini, 2004).

A força da língua tem sido avaliada com o intuito de compreender as mudanças com a idade e o papel dessa variável nas funções, como por exemplo, se há condições anatômicas e fisiológicas adequadas para o processo alimentar e seus possíveis comprometimentos em distúrbios, como a disfagia (Clark et al., 2003; Motta et al., 2004; Perilo et al., 2007; Potter; Short, 2009; Clark; Solomon, 2012) e a AOS (Saboisky et al., 2012).

A avaliação subjetiva das forças orofaciais não oferece medidas confiáveis, dificultando o diagnóstico preciso da presença e do grau de alterações, por exemplo,

no funcionamento da língua (Youmans; Stierwalt, 2006). A avaliação objetiva, portanto, tem sido recomendada para garantir a confiabilidade dos dados (Clark et al., 2003; Yoshikawa et al., 2011).

A pressão de língua aumenta com a idade (Sudbery et al., 2006; Potter; Short, 2009) e de forma rápida entre 3 e 8 anos de idade, seguindo posteriormente em um ritmo mais lento até o fim da adolescência e o início da idade adulta, quando atinge um pico (Potter; Short, 2009). Na terceira idade a pressão de língua tende a diminuir (Clark; Solomon, 2012). Diferentes alterações e/ou doenças podem provocar decréscimo na força de língua (Lazarus et al., 2000; Nicosia et al., 2000; Clark et al., 2003; Hori et al., 2005).

Dentre os instrumentos disponíveis para medir a força e/ou a pressão da língua de maneira objetiva, o IOPI é o mais conhecido na área fonoaudiológica.

Diversos estudos utilizaram o IOPI (Potter; Short, 2009; Clark, 2012; Clark; Solomon, 2012; Van Lierde et al., 2014). O IOPI é um instrumento que possui um balão de ar (bulbo) o qual é comprimido durante a ação dos lábios e da língua em tarefas como protrusão, lateralização, elevação em direção ao palato, deglutição de saliva e provas de resistência ou fadiga e apresenta como unidade de medida o kilopascal (kPa) (IOPI Medical LLC – Redmond, WA – USA). O IOPI pode ser adaptado para avaliação da deglutição (Youmans; Stierwalt, 2006; Youmans et al., 2009; Gingrich et al., 2012).

Para o fonoaudiólogo, a avaliação da força e resistência da língua auxilia no diagnóstico, possibilita o monitoramento da terapia, permitindo o acompanhamento da evolução clínica (Perilo et al., 2007). Contudo, mais estudos são necessários especialmente em crianças.

Em vista da multiplicidade de funções e da complexidade fisiológica, a mensuração das forças produzidas pela língua humana também é complexa (Motta et al., 2004).

A avaliação da pressão de língua e lábios por métodos objetivos pode auxiliar na avaliação miofuncional orofacial, tornando o diagnóstico mais preciso, além de possibilitar o acompanhamento e a evolução da terapia fonoaudiológica, facilitando a tomada de decisão para cada caso (Furlan et al., 2012).

3.4 Eletromiografia de Superfície

A utilização da eletromiografia de superfície (sEMG) como forma de avaliação do sistema estomatognático fornece informações quantitativas em tempo real sobre a

ativação muscular é um método não invasivo e tem sido amplamente empregado no âmbito de pesquisas (Tartaglia et al., 2008; Stepp, 2012).

Na pesquisa clínica, a sEMG tem se constituído um importante instrumento para a investigação das bases fisiopatológicas das alterações que acometem a musculatura facial e mastigatória, especificamente da peribucal. Os dados dos potenciais eletromiográficos podem ser analisados de modo a permitir avaliações da simetria entre os lados direito e esquerdo e dos diferentes padrões de ativação dos músculos (Naeije et al., 1989; Ferrario et al., 2000).

Segundo De Lucca (1997) e Nagae e Bérzin (2004), entre as diversas preocupações para a captação de um bom sinal eletromiográfico, em alguns casos, percebe-se a necessidade da normalização do mesmo. Este procedimento faz-se necessário para possibilitar a comparação dos sinais eletromiográficos em diferentes indivíduos, músculos e situações, uma vez que as características de amplitude e frequência deste sinal têm se mostrado sensíveis a fatores intrínsecos (tipo de fibra muscular, profundidade, diâmetro, localização dos eletrodos e quantidade de tecido entre o músculo e o eletrodo) e extrínsecos (local, formato do eletrodo, distância entre eles, entre outros). No entanto, a utilização da normalização pode suprimir distinções de dados quando se compara sujeitos normais e patológicos (De Lucca, 1997).

Contudo, de acordo com Almeida et al. (2011) a análise do sinal em RMS (*root mean square*) sem normalização, pode ser uma opção quando o tamanho dos músculos é pequeno e, portanto, a chance de colocação dos eletrodos em uma área distinta é reduzida.

A sEMG tem sido empregada em associação com a avaliação miofuncional orofacial (Felício et al., 2012; Mangilli et al., 2012; Ercolin et al., 2013), especialmente na investigação de comportamentos motores orofaciais em problemas que afetam o sistema estomatognático e suas funções.

Nagae e Berzin (2004) referiram que a sEMG representa um ponto crucial no interesse da motricidade orofacial sobre as condições musculares. A sEMG também é potencialmente útil na verificação das mudanças musculares ocorridas após determinadas condutas clínicas e terapêuticas (Tosello et al., 2008).

A associação da avaliação clínica da condição miofuncional às medidas que descrevem a capacidade dos lábios e língua para exercer força/pressão, a coordenação dos músculos temporais e masseteres e a musculatura supra-hioidea durante a deglutição nos domínios da amplitude e tempo possuem potencial para esclarecer disfunções orofaciais. Portanto, foram selecionados para o presente estudo.

4 MATERIAIS E MÉTODOS

4 MATERIAIS E MÉTODOS

4.1 Considerações Éticas

O presente estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo (HCFMRP-USP), sob Processo HCRP nº 13214/2013 (Anexo A).

Os participantes que preencheram os critérios necessários para constituir a amostra do presente estudo foram convidados a participar de modo voluntário. Para todos os participantes, tanto as crianças como seus responsáveis, o termo de consentimento livre e esclarecido (Apêndices A, B, C e D) foi lido, fornecendo-lhes informações sobre os objetivos, riscos e benefícios do estudo para o qual estavam sendo convidados a participar, sendo solicitada a assinatura dos responsáveis e o assentimento da criança.

4.2 Amostra

Foram convidadas a participar do estudo crianças de 7 a 10 anos de idade ($8 \pm 1,2$ anos) selecionadas entre às que vieram encaminhadas para consulta no Centro Especializado do Respirador Bucal (CERB) e acompanhantes e/ou familiares.

Todas as crianças foram avaliadas clinicamente por um otorrinolaringologista e realizaram a PSG no HCFMRP-USP. Baseado na entrevista, na avaliação e na PSG, os participantes foram alocados em um dos dois grupos: AOS ou RP.

O grupo RP foi composto por 12 crianças (8 meninos e 4 meninas) sem sinais clínicos de problemas de VAS, sem indicação de adenoamigdalectomia, sem apneia obstrutiva (índice de apneia e hipopneia obstrutiva - $IAOH \leq 1,0$ evento/hora) na PSG de acordo com a Classificação Internacional de Distúrbios do Sono – Terceira Edição (ICSD-III, AASM, 2012) ou aumento da resistência respiratória durante o sono.

O grupo AOS foi composto por 27 crianças (11 meninos e 16 meninas) com indicação de cirurgia de adenoamigdalectomia (ou seja, tonsilas palatinas Graus III ou IV e tonsila faríngea $\geq 70\%$) (Valera et al., 2003) e diagnóstico de AOS ($IAOH \geq 1,0$ evento/hora) na PSG de acordo com a ICSD-III, AASM, 2012.

O fluxograma da composição dos grupos, exames e avaliações é apresentado na Figura 1.

Figura 1 – Fluxograma da amostra

4.3 Critérios de Inclusão

Foram incluídos no presente estudo crianças com idade entre 7 e 10 anos, em boas condições de saúde, com presença ou ausência de AOS de graus variados comprovado pelo exame de PSG.

4.4 Critérios de Exclusão

Foram excluídos do estudo crianças com síndromes genéticas, múltiplas deficiências, doença neuromuscular, malformação craniofacial, índice de massa corpórea (IMC) acima de 2DP (desvios-padrão) dos valores de referência para a idade e sexo segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS), histórico de cirurgia prévia otorrinolaringológica ou de palato mole e que estivessem realizando acompanhamento nutricional, ortodôntico ou fonoaudiológico concomitante.

4.5 Procedimentos

Os participantes foram selecionados no Centro Especializado do Respirador Bucal (CERB) do HCFMRP-USP. Todos foram submetidos à rotina de avaliação otorrinolaringológica e encaminhados a avaliação polissonográfica. Os participantes selecionados para o estudo já haviam realizado e/ou estavam indicados a essas avaliações. Adicionalmente, eles foram submetidos à avaliação clínica fonoaudiológica.

4.5.1 Anamnese

A anamnese foi realizada com o propósito de investigar a queixa principal, o tempo de evolução da doença e seus efeitos na vida do paciente e as doenças associadas em relação ao padrão respiratório, principalmente o noturno.

4.5.2 Antropometria

O exame físico geral incluiu mensurar o peso, a altura e realizar o cálculo do IMC por meio da fórmula: peso (em quilograma) dividido pela altura (em metros) ao quadrado, como recomenda a Sociedade Brasileira para Estudo da Obesidade e Síndrome Metabólica.

4.5.3 Avaliação Otorrinolaringológica

A avaliação otorrinolaringológica ocorreu no Centro Especializado do Respirador Bucal (CERB) do HCFMRP-USP.

O exame das VAS incluiu a rinoscopia, para avaliação das conchas e da presença ou ausência de desvio de septo, e a oroscopia, para investigar o palato, a úvula e o tamanho das tonsilas palatinas classificadas de I a IV (Classificação de Brodsky) sendo grau I e II não obstrutivas e as de graus III e IV obstrutivas.

Para o exame de nasofibrolaringoscopia foi utilizado o fibroscópio flexível Fujinon (Fujinon Corporation, Saitama, Japan) de 3,2 mm de espessura, em que o paciente permaneceu sentado em cadeira com encosto e em repouso. Foram observadas as alterações nasais (em septo e em conchas nasais) e o grau de obstrução da tonsila faríngea em relação à coana. As tonsilas que ocupavam mais de 70% da coana foram consideradas obstrutivas.

4.5.4 Avaliação Polissonográfica

Os exames de PSG foram realizados no Laboratório de Neurofisiologia Clínica do HCFMRP-USP. Foram utilizados o polígrafo digital *Biol-Logico®* com o *software SleepScan Vision®*, versão 2.03.05, *Systems Corp- Mundelein*, Illinois, Estados Unidos. As variáveis biológicas avaliadas foram: eletroencefalograma, eletrooculograma, eletrocardiograma (derivação V2 modificada), eletromiograma de superfície em mento e em músculos tibiais anteriores, sensor de posição, termistor para avaliar fluxo aéreo nasal (*ProTech thermal air flow sensor®*), termistor para avaliar fluxo aéreo bucal (*ProTech thermal air flow sensor®*), cânula de transdução de pressão nasal para fluxo aéreo nasal (*Ac Sleep 119, Biolink Medical Br®*), cintas de plestimografia de indutância (*Pro-Tech zRIP respiratory inductance plethysmography®*) para avaliar esforço respiratório, oxímetro de pulso, sensor de ronco por microfone e sistema de áudio e vídeo sincronizados. Os parâmetros técnicos, estadiamento do sono e marcação de eventos relacionados ao sono foram realizados de acordo com as orientações da Academia Americana de Medicina do Sono (2012).

No presente estudo, após consulta formal a AASM, que confirmou a ausência de critérios oficiais, optou-se pela utilização do IAOH para estratificação de AOS, devido as seguintes motivações:

1. Para manutenção de coerência entre o critério diagnóstico e o critério de estratificação de gravidade;
2. O fato da inclusão de apneias centrais resultarem em menor clareza ou maior variabilidade de resultados, uma vez que o número de apneias centrais pode variar conforme a idade da criança e das características intrínsecas do controle neural da ventilação independentes de fatores obstrutivos.

Desta forma, considerou-se apneia de grau leve quando o valor do IAOH foi igual ou maior a 1 e/h e menor que 5 e/h de sono. A apneia moderada foi classificada em crianças que apresentaram valor de IAOH igual ou maior a 5 e/h e menor que 10 e/h. Para valores de IAOH iguais ou maiores a 10 e/h definiu-se a condição de AOS grave.

Os dados desse exame foram utilizados para a distribuição dos participantes nos grupos estudados.

4.5.5 Avaliação da Condição Miofuncional Orofacial

A avaliação fonoaudiológica foi realizada pela pesquisadora no Laboratório de Investigação do Sistema Estomatognático (LISE) do Curso de Fonoaudiologia do Departamento de Oftalmologia, Otorrinolaringologia e Cirurgia de Cabeça e Pescoço da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo (FMRP-USP).

Foi utilizado o Protocolo de Avaliação Miofuncional Orofacial com Escores (AMIOFE) (Felício; Ferreira, 2008), validado para crianças, o qual possui escores pré-determinados, de acordo com as condições de aparência/postura, mobilidade e funções orofaciais (Anexo B). A aplicação deste protocolo ou do AMIOFE-E (De Felício et al., 2012) faz parte da rotina clínica do LISE. Assim, todos os participantes de pesquisa, pacientes ou não, passam por esta avaliação miofuncional antes de qualquer outro exame e depois quando o projeto de pesquisa envolve algum tipo de intervenção.

Durante a sessão de avaliação e registro, os indivíduos permaneceram sentados em uma cadeira com encosto, com os pés apoiados no chão e foram adotadas regras de padronização de distância entre o indivíduo e a lente da câmera e altura do tripé para a filmagem (De Felício et al., 2010). Os procedimentos foram realizados em um único dia.

De acordo com o protocolo AMIOFE, foram atribuídos escores numa escala de 3 pontos para as seguintes categorias e funções:

- Aparência/postura de lábios, mandíbula, bochechas, simetria facial, posição da língua e aparência do palato duro: o escore 3 foi adotado para a normalidade, 2 para alteração leve e 1 para alteração severa. O escore total possível para Aparência/Postura é 18.

- Mobilidade de lábios, língua, mandíbula e bochechas: atribuiu-se os escores 3 para movimentos precisos, 2 para falta de precisão (habilidade insuficiente), e 1 para inabilidade severa ou não realização da tarefa. O escore total possível para Mobilidade é 57.

- Modo Respiratório: o escore 3 foi atribuído para respiração nasal, ou seja, se os lábios permaneciam em oclusão sem esforço, principalmente durante as situações de repouso mantendo o espaço funcional livre; o escore 2 foi atribuído se durante a respiração o participante apresentasse a inspiração do ar simultaneamente pelas cavidades nasal e oral; e, o escore 1 foi atribuído se o participante permanecesse constantemente com os lábios desocluídos respirando pela boca observado tanto em repouso como em toda a avaliação.

Na prova de deglutição foi solicitado aos participantes que levassem à boca o copo d'água e depois de dar um gole, abaixassem o copo, para que toda a face pudesse ser visualizada, e engolissem de modo habitual. Foram realizadas pelo menos duas repetições da prova. Posteriormente foi explicado aos participantes que eles deveriam proceder como na prova anterior, mas que o examinador colocaria o dedo indicador sob seu queixo e o polegar abaixo do seu lábio inferior (região de músculo mental) e que seus lábios seriam afastados imediatamente após a deglutição. Assim, o examinador separaria os lábios para permitir a visualização dos dentes ou a dos dentes e da língua, no caso de interposição de língua.

- Deglutição:

Comportamento dos lábios: quando os lábios vedavam a cavidade oral sem aparentar esforço o escore 3 foi atribuído, quando estivessem ocluídos com esforço leve escore 2, para oclusão com esforço moderada e quando os lábios não vedavam a cavidade oral escore 1.

Comportamento da língua: foi considerado padrão normal se contida na cavidade oral (escore 3), presença de interposição de língua entre os arcos dentários por adaptação e/ou disfunção (escore 2); se a língua apresentasse interposição aos arcos dentários em excesso, ou seja, se estivesse ultrapassando a face incisal dos dentes incisivos e/ou as cúspides vestibulares dos dentes posteriores, escore 1. Para outros sinais de alteração como movimentação de cabeça, tensão dos músculos faciais e escape de alimento, quando presentes, foi atribuído, individualmente, o escore 1, ou se ausentes o escore 2. Além disso, a eficiência da deglutição, considerada neste caso como a capacidade de impelir o bolo da cavidade oral para a orofaringe, foi avaliada tanto para a deglutição do bolo sólido quanto do bolo líquido, sendo que para cada uma dessas consistências foi atribuído o escore 3, caso não houvesse mais de uma repetição da deglutição do mesmo bolo, o escore 2 caso houvesse mais de uma deglutição ou escore 1 para o caso de deglutições múltiplas. O escore total possível para Deglutição é 16.

Para a avaliação da mastigação o alimento empregado foi o biscoito Bono® recheado sabor chocolate (Nestlé, São Paulo, SP, Brasil) e o participante foi orientado a mastigar o alimento de modo habitual.

- Mastigação: a partir da mordida do alimento, foram atribuídos os escores da seguinte maneira: 3 para a mordida com os dentes incisivos; 2 para a mordida com os dentes posteriores; e 1 quando o participante não morde o alimento, partindo-o com as mãos antes de levar à boca. Em relação à mastigação (trituração), esta foi classificada quanto ao tipo e atribuída o escore 4 quando bilateral alternada; escore 3 quando bilateral simultânea (vertical); escore 2, quando unilateral preferencial (66% dos golpes

mastigatórios (GM) do mesmo lado); e escore 1 para a mastigação unilateral crônica (95% dos GM do mesmo lado) ou anterior (frontal), ou ainda quando o paciente não realizou a função. Além disso, a função da mastigação foi avaliada quanto à presença de outros comportamentos e sinais de alteração como movimentação de cabeça, postura alterada e escape de alimento, para a presença de cada um desses itens foi atribuído o escore 1 ou na ausência o escore 2. O escore total possível para Funções é 29.

O escore máximo possível no AMIOFE é 104, que indica total ausência de alteração do sistema miofuncional orofacial.

Também foi realizada a avaliação funcional da oclusão para obtenção das medidas de abertura bucal, lateralidade e protrusão, em milímetros (mm), com auxílio de um paquímetro digital *Mitutoyo®*, modelo 500-144B (Suzano, São Paulo, Brasil). A abertura bucal foi avaliada solicitando aos participantes que realizassem o movimento de máxima abertura bucal e considerou-se a distância entre os incisivos centrais superiores e inferiores, acrescidas da medida do trespasse vertical. A lateralidade foi avaliada por meio da realização da máxima excursão da mandíbula para a direita e esquerda separadamente, tomando como medida a distância entre a linha média dos incisivos superiores e inferiores. Na medida de protrusão, os participantes realizaram a máxima excursão da mandíbula para frente e a medida foi feita a partir da distância entre os incisivos superiores e inferiores, acrescida do trespasse horizontal. E ainda, foi realizada a palpação articular para verificar se havia ruído articular durante a realização dos movimentos descritos (Felício; Ferreira, 2008).

4.5.6 Avaliação das Forças Orofaciais

4.5.6.1 Iowa Oral Performance Instrument

Para avaliar as pressões exercidas pelos lábios e língua, também denominada por vários autores como força, foi empregado o IOPI, modelo 2.2 (MedicalLLC – Redmond, WA – USA) (Figura 2).

O IOPI é um aparelho portátil, disponível comercialmente, capaz de medir o pico máximo de pressão que um indivíduo pode produzir pressionando o bulbo de plástico. Ele é composto por um bulbo, uma haste flexível que se conecta ao bulbo e a um tubo de aço inoxidável que se conecta ao aparelho em si. A pressão exercida pelo indivíduo, expressa em kilopascal (kPa) é apresentada no visor do equipamento. Todas as provas abaixo descritas foram realizadas de acordo com as instruções do

manual (Robin, Luschei. IOPI *Unpublished manuscript. University of Iowa*) e da literatura (Clark, 2012; Clark; Solomon, 2012).

Figura 2 - *Iowa oral performance instrument (IOPI)*

Diferentes medidas podem ser obtidas de acordo com o posicionamento do bulbo e, conseqüentemente, o local para o qual deve ser dirigida a pressão.

No presente estudo foram verificadas:

- Pressão de Lábios: medida pela pressão máxima exercida pelos lábios em que o bulbo é adaptado entre duas espátulas de madeira e posicionado entre os lábios na linha média. Os participantes foram instruídos a manter os dentes ocluídos e a separar e projetar os lábios enquanto o bulbo era posicionado. Então, foram encorajados a pressionar os lábios com o máximo esforço (Clark; Solomon, 2012) (Figura 3).

Figura 3 – Mensuração da pressão de lábios com uso do IOPI

- Pressão de língua na protrusão: medida pela pressão máxima exercida pela língua com o bulbo adaptado a uma espátula e posicionado entre os incisivos superiores e inferiores, com o bulbo voltado para o interior da boca. Os participantes foram orientados a projetar a língua contra o bulbo com o máximo de força, sendo esta realizada de maneira estável devido ao auxílio da adaptação e posicionamento da espátula (Clark; Solomon, 2012) (Figura 4).

Figura 4 – Mensuração da pressão de língua na protrusão com o uso do IOPI

- Pressão de língua na deglutição: medida com o bulbo de ar posicionado em região retroincisiva, em que os participantes foram instruídos a acumular saliva na cavidade oral e degluti-la de forma habitual (Clark; Solomon, 2012) (Figura 5).

Figura 5 – Mensuração da pressão de língua na deglutição com o uso do IOPI

- Pressão de língua na elevação: medida pela elevação anterior da língua com o bulbo de ar posicionado em região retroincisiva. As crianças foram instruídas a elevar a língua e pressionar o bulbo contra o palato duro, o mais forte possível, por aproximadamente 3 segundos (Potter; Short, 2009) (Figura 6).

Figura 6 – Mensuração da pressão de língua na elevação com o uso do IOPI

Cada uma das provas foi realizada três vezes, com intervalos de descanso de 30 segundos entre cada teste. O valor mais elevado entre as três provas foi utilizado como a pressão isométrica máxima dos participantes (Vanderwegen et al., 2013). Para cada participante um novo bulbo foi utilizado.

Nesta avaliação, assim como todas as outras, os participantes receberam as orientações necessárias e o encorajamento verbal para a realização da máxima força. Durante a realização das provas, os participantes permaneceram sentados em uma cadeira com encosto, com postura ereta, com os pés apoiados no solo e os braços apoiados nas pernas.

4.5.7 Eletromiografia de superfície

Todas as crianças foram submetidas à avaliação de sEMG sendo a aquisição precedida pela preparação dos participantes, com explicações sobre as tarefas. A pele foi limpa com álcool, para reduzir a impedância, e após a completa evaporação do álcool, os eletrodos foram posicionados. Os participantes foram posicionados sentados em cadeira com encosto e mãos repousadas sobre as pernas. Foi realizada a palpação muscular para determinar a localização e o posicionamento dos eletrodos. Foram utilizados eletrodos de superfície bipolares Ag/AgCl, descartáveis com gel (área de sensor, 3,14 cm²; distância inter-eletrodo, 2 cm; Kendall, Covidien, Mansfield, Canadá).

A atividade eletromiográfica foi registrada por um eletromiógrafo de oito canais com sistema *wireless*, com luzes indicativas de provas (peso 5 g), presos aos eletrodos por um sistema de cliques (FreeEMG, BTS S.p.A., Garbagnate Milanese, Itália) (Figura 7). O sinal eletromiográfico analógico foi amplificado e digitalizado (ganho 150, 16-bits de resolução, sensibilidade de 1 uV, resolução temporal de 1ms) usando um amplificador diferencial com alta razão do modo comum de rejeição (CMRR>110 dB no intervalo de 0-50 Hz, impedância de entrada >10 GΩ).

Para todos os participantes, os eletrodos foram fixados no início de cada sessão de avaliação e todas as provas foram realizadas sem qualquer modificação dos eletrodos e/ou do seu posicionamento.

Figura 7 – Eletrodos de superfície

4.5.7.1 Eletromiografia de superfície dos músculos temporais e masseteres

Os eletrodos foram posicionados paralelamente as fibras musculares dos músculos masseteres e temporais (porção anterior) bilaterais, seguindo as recomendações da SENIAM (*Surface EMG for non-invasive Assessment of Muscles*) (Hermens et al., 2000) (Figura 8).

Os registros eletromiográficos foram realizados durante a:

- Máxima contração voluntária (MCV) com os dentes em intercuspidação habitual durante 5 segundos;
- MCV com roletes de algodão (Roeka Luna, 10 mm de espessura), posicionados bilateralmente nos dentes primeiro e segundo molares mandibulares, durante 5 segundos (esta prova foi denominada COT) (Figura 9).

Foi solicitado aos participantes para apertarem com a máxima força possível os dentes mandibulares e maxilares, em máximo contato dentário, e manter o mesmo nível de contração por 5 segundos (MCV). O mesmo procedimento foi empregado para a prova COT, porém com roletes de algodão.

Os potenciais eletromiográficos produzidos em MCV foram registrados e depois normalizados, tendo como referência a atividade em MCV com algodão (COT). Foram realizadas duas repetições de cada prova para a obtenção dos dados de teste e reteste.

Todos os índices eletromiográficos apresentados a seguir foram calculados como porcentagem do potencial eletromiográfico na prova COT.

- POC (%): índice que avalia a simetria muscular, as ondas eletromiográficas dos pares de músculos são comparadas computando o coeficiente de porcentagem de sobreposição (*percentage overlapping coefficient* – POC, %), que varia de zero (nenhuma simetria) a 100% (completa simetria de contração dos pares de músculos). Os POCs são calculados separadamente para os músculos temporais (POCt) e masseteres (POCm) (Ferrario et al., 2004; 2006);
- AS (absoluto) (%): índice de assimetria proposto por Naeije e colaboradores (1989), calculado como a diferença entre a média dos sinais do músculo direito e do músculo esquerdo, dividido pelas suas somas (limite: $\pm 100\%$), fornece o lado de ativação muscular prevalente. As médias foram calculadas sem considerar se a atividade de cada participante era do lado direito ou esquerdo, portanto, visando os valores absolutos sem os sinais positivo e negativo;
- TORS (%): índice que informa se há desequilíbrio entre a atividade contrátil dos músculos masseteres e temporais contralaterais (variação: entre 0% - completa presença de força de deslocamento e 100% - ausência de força de deslocamento lateral) capazes de produzir deslocamento lateral da mandíbula (Ferrario et al., 2004; 2006);
- ATIV (%): índice que indica qual o par de músculos mastigatórios mais prevalente. O índice varia entre $\pm 100\%$, onde 0% indica igual atividade de ambos os grupos musculares, enquanto -100% indica somente atividade dos temporais e 100% somente atividade dos masseteres (Naeije et al., 1989);
- IMPACTO: índice utilizado para mensurar a atividade muscular global (temporais e masseteres), computada como média padronizada (normalizada) no tempo.

Figura 8 – Eletrodos posicionados em temporais e masseteres

Figura 9 – Máxima contração voluntária (MCV) com roletes de algodão

4.5.7.2 Eletromiografia de superfície dos músculos supra-hióideos

Os eletrodos de superfície foram colocados na região dos músculos supra-hióideos de ambos os lados (Figura 10). A atividade eletromiográfica da área da musculatura supra-hioidea foi avaliada durante a deglutição espontânea de saliva, de líquido (5 mL, 10 mL e 50 mL) e de alimento sólido (Torrada Bauducco® tipo canapé - Pandurata Alimentos LTDA., Guarulhos, São Paulo, Brasil; com diâmetro de 32 mm e espessura de 6,2 mm). O líquido utilizado foi água em temperatura ambiente, oferecido em copo de plástico de 50 mL de capacidade (Figura 11).

Na tarefa de deglutição espontânea de saliva, os participantes deveriam olhar para uma câmera central durante 60 segundos aproximadamente sendo orientados a permanecerem quietos e a única ação permitida seria a de engolir a saliva quando necessário. Portanto, a tarefa de deglutição espontânea pôde ter sido realizada sem uma ordem específica.

Para tarefa de deglutição de 5 e 10 mL, os participantes foram orientados a colocar e manter a água na boca e engoli-la, somente após o comando "pode engolir". Na deglutição de 50 mL, os participantes foram orientados a colocarem a água na boca de forma contínua e a engolir sem tirar o copo da boca, até acabar o conteúdo do copo. Na deglutição do alimento sólido (torrada), as crianças foram orientadas a mastigarem de maneira habitual e a engolirem quando necessário.

Para análise dos dados foram considerados os seguintes parâmetros:

- Número de picos;
- Amplitude inicial (μV): detectada quando o sinal se elevou claramente em relação ao sinal basal precedente (Vaiman et al., 2004);
- Amplitude máxima (μV): ponto máximo de contração dos músculos envolvidos e a constrição faríngea, ocasionando a abertura do segmento faringoesofágico, relacionado ao pico de amplitude do sinal eletromiográfico (Crary et al., 2007);

- Amplitude final (μV): selecionado quando o sinal retornou aos níveis de atividade basal (Vaiman et al., 2004);
- Máxima velocidade ($\mu V/s$): corresponde a velocidade máxima atingida durante o máximo pico.
- Tempo para atingir o pico (s): medida de duração entre o início do ato da deglutição até atingir o pico.
- Tempo (s): diferença temporal entre o início e o final do ato da deglutição, ou seja, o tempo total gasto para a deglutição de um determinado volume.
- Integral ($\mu V \times s$): o cálculo da integral reflete a área do sinal eletromiográfico referente à prova toda. Possui um significado de esforço, sendo proporcional a amplitude e ao tempo do ato, é a área abaixo do sinal.

Figura 10 – Eletrodos posicionados em musculatura supra-hioidea

Figura 11 – Deglutição de líquido em volume controlado

4.6 Análise dos Dados

As estatísticas descritivas foram calculadas para todas as variáveis e foram expressas como média, desvio-padrão (DP) e mediana.

Para a análise estatística comparativa da condição miofuncional orofacial, forças orofaciais e eletromiografia dos músculos supra-hioideos foi utilizado o teste não-paramétrico Mann-Withney. O teste estatístico t-Student foi usado para a análise da atividade eletromiográfica dos músculos temporais e masseteres.

As análises foram feitas utilizando o programa *Statistica* 13 (Dell software Inc., Aliso Viejo, Estados Unidos da América). Para todos os cálculos o nível de significância estabelecido foi de 5% ($P < 0,05$).

5 RESULTADOS

5 RESULTADOS

Comparação entre os grupos RP e AOS

Os grupos RP e AOS não apresentaram diferença estatística para a idade, peso, altura e IMC. Apenas a variável IAOH, empregada para a composição dos grupos RP e AOS, mostrou diferença estatisticamente significativa ($P < 0,0001$) (Tabela 1).

Tabela 1 – Caracterização dos grupos Ronco Primário (RP) e Apneia Obstrutiva do Sono (AOS) quanto a idade, dados antropométricos e índice de apneia obstrutiva e hipopneia

Variáveis	RP (n=12)			AOS (n=27)			P
	Média	DP	Mediana	Média	DP	Mediana	
Idade (anos)	7,9	1,2	7,5	7,7	1,2	8,0	0,64
Peso (Kg)	26,77	5,04	26,30	27,55	6,46	24,50	0,98
Altura (m)	1,30	0,08	1,30	1,28	0,09	1,25	0,52
IMC (Kg/m ²)	15,80	2,00	15,50	16,65	1,90	15,91	0,24
IAOH (e/h)	0,60	0,29	0,70	3,08	2,22	2,2	<0,0001

P, probabilidade no teste estatístico de Mann-Whitney; $P < 0,05$ significativa; DP, desvio padrão; IAOH, índice de apneia obstrutiva e hipopneia; e/h, evento/hora

Avaliação miofuncional orofacial (protocolo AMIOFE)

Todos os participantes mostraram amplitude normal dos movimentos mandibulares e ausência de dor e/ou ruídos na articulação temporo-mandibular (ATM). No grupo AOS, oito participantes (30% da amostra) apresentaram mordida cruzada posterior.

O grupo AOS apresentou escores significativamente menores na respiração, na deglutição e no escore total de funções ($P < 0,05$), quando comparado ao grupo RP. Os grupos não apresentaram diferença significativa quanto a aparência/postura, mobilidade, mastigação e escore total do AMIOFE. Na Tabela 2 estão as médias, os desvios-padrão, as medianas e os valores de P dos grupos RP e AOS.

Tabela 2 – Avaliação miofuncional orofacial dos grupos Ronco Primário (RP) e Apneia Obstrutiva do Sono (AOS). Escore máximo do protocolo AMIOFE. Média, desvio padrão (DP) e mediana dos grupos

	Escore máximo	RP (n=12)			AOS (n=27)			P
		Média	DP	Mediana	Média	DP	Mediana	
Aparência/Postura	18	13,75	1,76	13,50	13,52	2,14	13,00	0,71
Mobilidade	57	46,25	3,19	46,00	43,85	4,14	43,00	0,10
Respiração	3	2,58	0,51	3,0	2,11	0,70	2,0	0,048
Deglutição	16	13,75	1,06	14,00	12,59	1,89	13,00	0,047
Mastigação	10	7,75	1,29	8,00	7,07	1,59	7,00	0,19
Funções - escore total	29	24,08	2,19	24,0	21,78	3,14	21,0	0,045
AMIOFE - escore total	104	84,08	6,10	85	79,15	7,72	77	0,07

P, probabilidade no teste estatístico de Mann-Whitney; $P < 0,05$ significativa; AMIOFE, protocolo de avaliação miofuncional orofacial com escores

Forças Orofaciais

Não houve diferença significativa entre os grupos para a pressão (força) de lábios e de língua ($P > 0,05$) (Tabela 3).

Tabela 3 – Forças Orofaciais: pressão de lábios e de língua. Média, desvio padrão (DP) e mediana dos grupos Ronco Primário (RP) e Apneia Obstrutiva do Sono (AOS)

Variáveis		RP (n=12)			AOS (n=27)			P
		Média	DP	Mediana	Média	DP	Mediana	
Pressão								
Lábios (kPa)		8,17	2,44	7,5	8,67	1,98	8,0	0,51
	Protrusão	32,00	10,92	28,0	29,70	12,98	28,0	0,57
Língua (kPa)	Deglutição	30,33	13,61	23,5	26,59	11,29	25,0	0,83
	Elevação	43,33	15,28	43,0	41,04	13,81	45,0	0,80

P, probabilidade no teste estatístico de Mann-Whitney; $P < 0,05$ significativa; DP, desvio padrão; kPa, quilopascal; Kg, quilograma-força

Eletromiografia de superfície dos músculos mastigatórios

O grupo AOS apresentou médias significativamente maiores de assimetria entre os pares de músculos mastigatórios dos lados direito e esquerdo (AS absoluto) ($P = 0,039$) e de predomínio de atividade dos músculos temporais em relação aos masseteres (ATIV), comparado ao grupo RP ($P = 0,022$). Não houve diferença entre os grupos quanto à atividade (não-normalizada) dos músculos temporais e masseteres, tampouco nos demais índices eletromiográficos normalizados, como pode ser observado na Tabela 4.

Tabela 4 – Atividade eletromiográfica dos músculos temporais e masseteres na máxima contração voluntária (MCV - COT) não normalizada e índices eletromiográficos (normalizados) dos grupos

	RP (n=12)			AOS (n=27)			P
	Média	DP	Mediana	Média	Mediana	DP	
Temporal D [μ Vs]	208,04	106,05	188,29	175,81	97,16	159,00	0,361
Masseter D [μ Vs]	235,12	87,25	238,34	202,49	107,20	179,00	0,260
Temporal E [μ Vs]	214,51	118,79	185,79	199,58	109,74	173,00	0,648
Masseter E [μ Vs]	211,58	79,47	189,05	194,59	117,69	150,16	0,260
Média dos Temporais [μ Vs]	211,28	110,91	186,78	187,69	98,06	168,26	0,484
Média dos Masseteres [μ Vs]	223,35	78,77	211,53	198,54	105,71	160,50	0,260
<i>Índices eletromiográficos</i>							
POC _T [%]	85,15	6,24	87,90	83,87	8,64	87,30	0,831
POC _M [%]	85,33	4,38	86,70	82,03	10,57	86,07	0,346
AS (absoluto) [%]	2,91	1,94	2,46	8,55	8,81	4,95	0,039
TORS [%]	88,25	5,27	90,93	87,55	6,58	90,74	0,726
ATIV [%]	4,19	12,55	1,82	-8,49	14,91	-7,45	0,022
IMPACTO [%/%s]	95,58	28,69	101,50	105,44	34,59	97,00	0,819

P, probabilidade no teste estatístico t-Student; P < 0,05 significante; RP, ronco primário; AOS, apneia obstrutiva do sono; DP, desvio padrão; D, lado direito; E, lado esquerdo; μ V, microvolt

Eletromiografia de superfície dos músculos supra-hioideos

Na análise eletromiográfica dos músculos supra-hioideos, os grupos RP e AOS apresentaram diferenças significantes na prova deglutição espontânea de saliva. O grupo AOS apresentou menores valores de amplitude na máxima contração (amplitude máxima) ($P = 0,041$), menor tempo de deglutição ($P = 0,005$) e menor atividade no tempo (integral) ($P = 0,001$) (Tabela 5).

Nas provas de deglutição de 5 mL, 10 mL, 50 mL de líquido (água) e de deglutição de sólido não houve diferença entre os grupos nos parâmetros analisados. Os resultados estão nas Tabelas 6, 7, 8 e 9.

Tabela 5 – Valores da sEMG da deglutição espontânea de saliva. Médias, desvios-padrão (DP) e medianas dos grupos

	RP (n=12)			AOS (n=26)			<i>P</i>
	Média	DP	Mediana	Média	DP	Mediana	
Número de picos	1,25	0,45	1,00	1,38	0,50	1,00	0,434
Amplitude Inicial [μV]	5,75	2,45	5,63	6,84	3,67	6,51	0,405
Amplitude Máxima [μV]	59,42	20,51	55,00	47,96	20,52	42,00	0,041
Amplitude Final [μV]	6,21	3,86	4,90	6,04	2,03	6,01	0,500
Máxima Velocidade para o primeiro pico [μV/s]	379,40	190,07	321,74	310,03	198,88	241,53	0,093
Tempo para atingir o pico [s]	0,73	0,30	0,69	0,55	0,31	0,46	0,066
Tempo [s]	1,52	0,44	1,51	1,09	0,28	1,06	0,005
Integral [μV x s]	35,85	12,71	34,38	22,81	7,59	21,96	0,001

P, probabilidade no teste estatístico de Mann-Whitney, *P* < 0,05 significativa; RP, ronco primário; AOS, apneia obstrutiva do sono; μV, microvolt

Tabela 6 – Valores da sEMG da deglutição de 5 mL de líquido. Médias, desvios-padrão (DP) e medianas dos grupos

	RP (n=12)			AOS (n=26)			<i>P</i>
	Média	DP	Mediana	Média	DP	Mediana	
Número de picos	1,33	0,49	1,00	1,23	0,43	1,00	0,523
Amplitude Inicial [μV]	9,63	8,21	6,88	6,54	3,54	5,87	0,388
Amplitude Máxima [μV]	59,10	25,18	51,80	61,22	24,93	56,99	0,718
Amplitude Final [μV]	8,85	4,50	6,78	8,06	4,17	7,26	0,593
Máxima Velocidade para o primeiro pico [μV/s]	344,75	214,28	297,38	380,90	256,89	266,44	0,987
Tempo para atingir o pico [s]	0,59	0,36	0,56	0,48	0,28	0,44	0,405
Tempo [s]	1,15	0,48	1,19	1,11	0,38	1,09	0,500
Integral [μV x s]	35,42	17,17	30,98	31,41	10,95	31,68	0,695

P, probabilidade no teste estatístico de Mann-Whitney, *P* < 0,05 significativa; RP, ronco primário; AOS, apneia obstrutiva do sono; μV, microvolt

Tabela 7 – Valores da sEMG da deglutição de 10 mL de líquido. Médias, desvios-padrão (DP) e medianas dos grupos

	RP (n=12)			AOS (n=26)			<i>P</i>
	Média	DP	Mediana	Média	DP	Mediana	
Número de picos	1,00	0,00	1,00	1,15	0,37	1,00	0,165
Amplitude Inicial [μV]	8,14	4,62	6,66	9,37	4,92	7,97	0,354
Amplitude Máxima [μV]	61,63	23,53	61,30	62,16	26,08	61,88	0,962
Amplitude Final [μV]	9,83	4,22	9,88	10,27	5,34	9,05	0,987
Máxima Velocidade para o primeiro pico [μV/s]	373,59	218,13	352,29	353,24	193,74	321,50	0,718
Tempo para atingir o pico [s]	0,54	0,27	0,50	0,45	0,27	0,39	0,172
Tempo [s]	1,12	0,31	1,16	1,02	0,28	1,00	0,172
Integral [μV x s]	30,91	10,49	28,38	30,90	11,27	30,71	0,987

P, probabilidade no teste estatístico de Mann-Withney, *P* < 0,05 significante; RP, ronco primário; AOS, apneia obstrutiva do sono; μV, microvolt

Tabela 8 – Valores da sEMG da deglutição de 50 mL de líquido. Médias, desvios-padrão (DP) e medianas dos grupos

	RP (n=12)			AOS (n=26)			<i>P</i>
	Média	DP	Mediana	Média	DP	Mediana	
Número de eventos	6,92	3,15	6,50	8,08	2,88	8,50	0,268
wspan	42,34	37,43	35,42	61,41	41,50	79,17	0,185
Volume por deglutição [mL]	17,35	7,64	15,48	14,30	5,86	11,81	0,268
Amplitude Inicial [μV]	13,87	5,20	12,62	13,72	4,16	13,75	0,742
Amplitude Máxima [μV]	61,31	22,57	60,71	60,47	31,06	53,42	0,583
Amplitude Final [μV]	13,37	5,45	12,38	13,74	4,08	13,43	0,649
Máxima Velocidade para o primeiro pico [μV/s]	354,09	170,28	297,80	371,11	221,32	335,58	0,962
Tempo para atingir o pico [s]	0,33	0,08	0,33	0,32	0,15	0,29	0,215
Tempo [s]	0,76	0,16	0,78	0,75	0,16	0,73	0,405
Integral [μV x s]	24,46	9,32	23,91	24,45	11,71	21,65	0,912

P, probabilidade no teste estatístico de Mann-Withney, *P* < 0,05 significante; RP, ronco primário; AOS, apneia obstrutiva do sono; μV, microvolt

Tabela 9 – Valores da sEMG da deglutição de alimento sólido. Médias, desvios-padrão (DP) e medianas dos grupos

	RP (n=12)			AOS (n=26)			<i>P</i>
	Média	DP	Mediana	Média	DP	Mediana	
Número de picos	1,17	0,39	1,00	1,12	0,33	1,00	0,814
Amplitude Inicial [μ V]	14,42	6,41	13,55	18,17	9,23	17,31	0,227
Amplitude Máxima [μ V]	128,75	65,56	108,60	120,31	67,06	100,55	0,540
Amplitude Final [μ V]	16,35	6,99	16,08	19,07	12,34	14,86	0,987
Máxima Velocidade para o primeiro pico [μ V/s]	880,46	681,82	616,00	732,66	551,30	557,64	0,814
Tempo para atingir o pico [s]	0,41	0,23	0,34	0,35	0,14	0,34	0,615
Tempo [s]	0,86	0,38	0,79	0,90	0,29	0,87	0,649
Integral [μ V x s]	50,11	21,61	51,95	51,43	23,39	46,09	0,987

P, probabilidade no teste estatístico de Mann-Whitney, $P < 0,05$ significativa; RP, ronco primário; AOS, apneia obstrutiva do sono; μ V, microvolt

6 DISCUSSÃO

6 DISCUSSÃO

Com base nos resultados apresentados quanto a idade, peso, altura e IMC os grupos estudados foram homogêneos, o que representa um ponto essencial para a validade estatística do trabalho. As crianças diferiram apenas quanto ao IAOH, critério utilizado para divisão dos grupos com e sem AOS. Dessa forma, supôs-se que as diferenças das demais variáveis teriam como influência apenas a AOS.

Considerando os resultados em conjunto, os grupos com DRS, mas principalmente o grupo AOS, apresentaram prejuízos orofaciais, incluindo as funções de respiração e de deglutição.

Em relação aos achados da avaliação miofuncional orofacial, a menor média do escore de respiração no grupo AOS confirmou que a presença de respiração oral foi mais comum neste grupo, em comparação ao RP. Tal resultado era esperado, devido a obstrução das VAS pela hipertrofia das tonsilas palatinas e faríngea que gera a adaptação da musculatura para a passagem do ar pela boca e está de acordo com a literatura (White et al., 1985; Rappa et al., 2003; Montgomery-Down et al., 2006; Valera et al., 2006; Bueno et al., 2015).

Quando há obstrução das VAS, para permitir a entrada do ar pela cavidade oral, os lábios permanecem desocluídos, a mandíbula abaixada e a língua assume, na maioria das vezes, uma posição no assoalho bucal, podendo também ser projetada anteriormente devido à invasão do espaço oral pelas tonsilas palatinas hipertrofiadas (Felício, 2001). A mudança na posição dos lábios, da mandíbula e da língua modifica a retroalimentação sensorial e consequentemente, a função da neuromusculatura que precede a adaptação morfológica craniofacial (Miller; Vargervik, 1980).

Assim, a falta de contato entre os lábios superior e inferior reduz os impulsos sensoriais para o sistema nervoso central (SNC), o que resulta em redução de impulsos motores (eferentes), ou seja, de recrutamento dos músculos labiais para a manutenção da oclusão labial no repouso, mas também para a realização das funções (Felício, 2001). Consequentemente, poderá ocorrer hipotrofia do lábio superior e flacidez do lábio inferior (Marchesan, 2000; Pereira et al., 2001; Cattoni et al., 2007).

No presente estudo, foram observadas alterações na aparência/postura e mobilidade da língua de ambos os grupos. Entretanto, maiores prejuízos foram verificados no comportamento da língua do grupo AOS durante a deglutição. Também, o escore total de deglutição foi significativamente menor neste grupo, portanto tais resultados concordam com as discussões prévias.

Em condições normais, a língua mantém contato com o palato duro no repouso, e na fase oral da deglutição se eleva em direção ao palato, gerando pressão para comprimir o *bolus* e conduzi-lo da cavidade oral para a orofaringe (Steele et al., 2012). Devido ao inadequado posicionamento da língua no assoalho da boca, para facilitar a passagem do ar, ocorrem mudanças nos seus padrões normais de contração e movimento.

Apesar do maior prejuízo na condição miofuncional no grupo AOS em relação ao grupo RP, verificado pelo protocolo AMIOFE, as médias de pressão de língua e de lábios, realizadas por meio do IOPI, foram similares entre os grupos. Contudo, ambos tinham valores inferiores àqueles relatados na literatura para sujeitos controle em faixas etárias similares, nas provas de elevação da língua (Potter; Short, 2009) e de compressão dos lábios (Van Lierde et al., 2014). Em relação às outras tarefas, não foram localizados valores de normalidade para a faixa etária estudada, cujo método de mensuração tivesse sido o mesmo.

O nível de pressão da língua contra o palato durante a deglutição é relacionado à amplitude eletromiográfica dos músculos supra-hioideos (Huckabee; Steele, 2006).

A análise eletromiográfica durante a deglutição espontânea de saliva mostrou que os valores foram menores no grupo AOS para os parâmetros de amplitude máxima (atividade, μV), tempo (s) do ato de deglutição e integral (energia ou vigor durante a ação, μVxs) dos músculos supra-hioideos, quando comparado ao RP. Estes resultados sugerem menor capacidade do grupo AOS para produzir a atividade muscular durante a deglutição e mantê-la, quando a função foi realizada involuntariamente, o que não ocorreu na deglutição de líquido sob comando ou na deglutição de sólido.

A deglutição sob comando é voluntariamente preparada (Ertekin, 2011), o que pode ter gerado um aumento de comando motores que permitiu ao grupo AOS igualar-se ao RP nas demais provas, assim como também ocorreu em relação à ingestão de sólido. Ou seja, com este resultado foi possível verificar que as crianças com AOS sob comando para deglutir são capazes de produzir atividades musculares similares às crianças com RP. Mas, em atividade espontânea, como a deglutição de saliva, não atingem o mesmo desempenho.

Com relação aos registros de deglutição optou-se pela análise do sinal em RMS sem normalização, pois, embora recomendada por permitir a reprodutibilidade dos registros, o uso da mesma pode vir a suprimir distinções entre os sinais coletados (De Luca, 1997). Além disso, considerando que a colocação dos eletrodos nos músculos estudados fica limitada a uma área restrita, a justificativa para normalização pela possibilidade de se recolocar eletrodos em áreas distintas no mesmo músculo em

diferentes avaliações, não se aplicaria a músculos com superfície de tamanho reduzida (Almeida et al., 2011).

A sequência de mudanças neuromusculares decorrente da respiração oral envolve também os músculos elevadores da mandíbula devido à redução de recrutamento durante o repouso para resistir à força da gravidade (tônus no repouso) e na deglutição. De acordo com Bazzotti (1998) os músculos elevadores devem elevar e estabilizar a mandíbula para dar suporte à função dos músculos supra-hioideos e ao funcionamento da língua.

A resposta adaptativa de interposição da língua durante a deglutição (Marchesan, 1999; Junqueira et al., 2010), observada em ambos os grupos, porém com maior frequência no grupo com AOS (85,18%), comparado àqueles com RP (66,66%), pode ser também decorrente da redução na ação dos músculos elevadores da mandíbula nessa função e consequentemente da não oclusão dos dentes.

Além disso, a literatura sugere que crianças com obstruções crônicas das VAS tendem a dar preferência aos alimentos que exigem pouca mastigação (macios ou pastosos) e a engolir mais rapidamente, porque precisam da boca para respirar (Marchesan, 1998; Tomé et al., 2000; Carvalho, 2003).

Contudo, durante a sEMG, seguindo o comando para realizar a MCV com o algodão interposto entre os dentes, não houve diferença significativa entre os grupos RP e AOS na atividade eletromiográfica (não-normalizada) dos músculos elevadores da mandíbula.

As diferenças foram evidenciadas na coordenação da contração dos músculos mastigatórios em que o grupo AOS mostrou desequilíbrio na atividade dos músculos mastigatórios, com maior assimetria entre os lados direito e esquerdo (índice AS) e predomínio da atividade dos temporais sobre os masseteres (ATIV) durante a MCV, de acordo com a definição do significado biológico desses índices (Naeije et al., 1989; Ferrario et al., 2000). Não foram localizados estudos publicados envolvendo os mesmos parâmetros de sEMG em crianças.

Possivelmente, a presença de má-oclusão foi outro fator interferindo na atividade coordenada dos músculos elevadores como verificado na análise clínica, no grupo RP nenhuma das crianças tinha mordida cruzada, enquanto essa má oclusão estava presente em oito do grupo AOS, o que é condizente com o estreitamento da maxila comum nesses casos (Villa et al., 2015a). A associação de mudança na postura da mandíbula e a condição oclusal podem ter interferido na coordenação muscular, principalmente quanto aos parâmetros de assimetria (AS absoluto) e atividade muscular (ATIV).

Assim a presença da má oclusão mordida cruzada entre os sujeitos com AOS confirma a necessidade do tratamento ortodôntico após adenoamigdalectomia (Villa et al., 2015a).

Os nossos achados sobre a condição miofuncional e as forças orofaciais de crianças com RP e AOS têm implicações para a TMO. Resumidamente, as metas gerais da TMO são promover o equilíbrio dos músculos orofaciais e a execução das funções estomatognáticas, no entanto, metas específicas devem ser estabelecidas de acordo com as necessidades de grupos específicos ou mesmos sujeitos.

Com base nisso é possível afirmar que, ambos os grupos estudados necessitam de estratégias terapêuticas dirigidas à aparência/postura, mobilidade, e ao aumento de força (da capacidade de exercer pressão), tanto dos lábios como da língua. Em relação à função respiratória, o treino para a instalação do modo nasal, após a cirurgia para remoção de fatores obstrutivos, é essencial para o grupo AOS. Mas também beneficiaria àquelas crianças do grupo RP com respiração oral possivelmente habitual (não decorrente de obstrução).

Além disso, considerando os resultados da sEMG dos músculos masseteres, temporais e supra-hioideos, as crianças com AOS poderiam se beneficiar do treinamento do controle motor e da coordenação da musculatura envolvida nas funções orofaciais.

Uma possível limitação do presente estudo refere-se ao número de participantes, uma vez que amostras maiores poderiam reduzir a variabilidade das análises da sEMG e das pressões/forças orofaciais. Também não foi possível incluir um grupo saudável sem DRS, devido à dificuldade de obter autorização dos pais para que crianças saudáveis e sem qualquer queixa sejam submetidas às diversas análises, especialmente a PSG de noite inteira.

Em futuros estudos, além de buscar superar as dificuldades vivenciadas no presente trabalho, sugerimos que a investigação a respeito do controle motor orofacial em crianças com AOS deveria ser aprofundada.

7 CONCLUSÃO

7 CONCLUSÃO

Com base nos resultados obtidos no presente estudo foi possível concluir que as crianças com AOS apresentam piores condições miofuncionais orofaciais nas funções de respiração e de deglutição, desequilíbrio na coordenação dos músculos mastigatórios, com maior assimetria entre os lados direito e esquerdo e predomínio dos potenciais normalizados dos temporais sobre os masseteres, comparadas às crianças com RP.

As crianças com AOS apresentaram também, menor capacidade para produzir atividade muscular e mantê-la durante a deglutição espontânea de saliva, com alterações na amplitude máxima, no tempo do ato de deglutição e na integral dos músculos supra-hioideos.

As implicações dos achados para a TMO é que, além de promover o aumento de força, as crianças com AOS poderiam se beneficiar de estratégias para favorecer o melhor controle motor dos músculos orofaciais.

REFERÊNCIAS

REFERÊNCIAS¹

Almeida FL, Silva AMT, Correa ECR, Busanello AR. Relation between pain and electric activity in presence of bruxism. *Rev CEFAC*. 2011;13(3):399-406.

American Academy of Pediatrics (AAP). Subcommittee on obstructive sleep apnea syndrome. Clinical practice guideline: diagnosis and management of childhood obstructive sleep apnea syndrome. *Pediatrics*. 2002;109(4):704-12.

American Academy of Sleep Medicine. International Classification of Sleep Disorders – Third Edition (ICSD-III), 2012.

American Academy of Sleep Medicine (AASM). International classification of sleep disorders. 3rd ed. Darien: Illinois; 2014.

Anstead M. Pediatric sleep disorders: new developments and evolving understanding. *Curr Opin Pulm Med*. 2000;6(6):501-6.

Anuntaseree W, Rookkapan K, Kuasirikul S, Thongsuksai P. Snoring and obstructive sleep apnea in Thai school-age children: prevalence and predisposing factors. *Pediatr Pulmonol*. 2001;32(3):222-7.

Arens R, McDonough JM, Costarino AT, Mahboubi S, Tayag-Kier CE, Maislin G, Schwab RJ, Pack AI. Magnetic resonance imaging of the upper airway structure of children with obstructive sleep apnea syndrome. *Am J Respir Crit Care Med*. 2001;164(4):698-703.

Bakke M, Bergendal B, Macalister A, Sjögreen L, Asten P. Development and evaluation of comprehensive screening for orofacial dysfunction. *Swed Dent J*. 2007;31(2):75-84.

Bazzotti L. Mandible position and head posture: electromyography of sternocleidomastoids. *Cranio* 1998;16(2):100-8.

Berry RB, Brooks R, Gamaldo CE, Harding SM, Lloyd RM, Marcus CL, Vaughn BV. The AASM manual for the scoring of sleep and associated events: rules, terminology and technical specifications, version 2.0. Darien, Illinois: American Academy of Sleep Medicine; 2012.

¹ De acordo com o Estilo Vancouver.

Bhattacharjee R, Kheirandish-Gozal L, Spruyt K, Mitchell RB, Promchiarak J, Simakajornboon N, Kaditis AG, Splaingard D, Splaingard M, Brooks LJ, Marcus CL, Sin S, Arens R, Verhulst SL, Gozal D. Adenotonsillectomy outcomes in treatment of obstructive sleep apnea in children: a multicenter retrospective study. *Am J Respir Crit Care Med*. 2010;182(5):676-83.

Bower C, Buckmiller L. What's new in pediatric obstructive sleep apnea. *Curr Opin Otolaryngol Head Neck Surg*. 2001;9(6):352-8.

Brietzke SE, Gallagher D. The effectiveness of tonsillectomy and adenoidectomy in treatment of pediatric obstructive sleep apnea/hypopnea syndrome: a meta-analysis. *Otolaryngol Head Neck Surg*. 2006;134(6):979-84.

Brouillette RT, Fernbach SK, Hunt CE. Obstructive sleep apnea in infants and children. *J Pediatr*. 1982;100(1):31-40.

Bueno MRS. Validação do protocolo de avaliação miofuncional orofacial MBGR para adultos com disfunção temporomandibular [Dissertação]. Bauru: Universidade de São Paulo, Faculdade de Odontologia de Bauru; 2014.

Bueno DA, Grechi TH, Trawitzki LV, Anselmo-Lima WT, Felício CM, Valera FC. Muscular and functional changes following adenotonsillectomy in children. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*. 2015;79(4):537-40.

Carroll JL, Loughli GM. Diagnostic criteria for obstructive sleep apnea syndrome in children. *Pediatr Pulmonol*. 1992;14(2):71-4.

Carroll JL, Mc Colley SA, Marcus CL, Curtis S, Loughlin GM. Inability of clinical history to distinguish primary snoring from obstructive sleep apnea syndrome in children. *Chest*. 1995;108(3):610-8.

Carvalho GD. S.O.S. Respirador bucal: uma visão funcional e clínica da amamentação. 1a ed. São Paulo: Lovise; 2003. Alterações alimentares e do apetite; p.137-44.

Cattoni DM, Fernandes FDM, Di Francesco RC, Latorre MRDO. Características do sistema estomatognático de crianças respiradoras orais: enfoque antropológico. *Pró-Fono Rev Atual Cient*. 2007;19(4):347-51.

Chervin RD, Dillon JE, Bassetti C, Ganoczy DA, Pituch KJ. Symptoms of sleep disorders, inattention and hyperactivity in children. *Sleep*. 1997;20(12):1185-92.

Chervin RD, Ruzicka DL, Archbold KH, Dillon JE. Snoring predicts hyperactivity four years later. *Sleep*. 2005;28(7):885-90.

Clark HM, Henson PA, Barber WD, Stierwalt JA, Sherril M. Relationships among subjective and objective measures of tongue strength and oral phase swallowing impairments. *Am J Speech Lang Pathol*. 2003;12(1):40-50.

Clark HM. Specificity of training in the lingual musculature. *J Speech Lang Hear Res*. 2012;55(2):657-67.

Clark HM, Solomon NP. Age and sex differences in orofacial strength. *Dysphagia*. 2012;27(1):2-9.

Crary MA, Carnaby MGD, Groher ME. Identification of swallowing events from sEMG signals obtained from healthy adults. *Dysphagia*. 2007;22(2):94-9.

Dangelo JC, Fattini CA. Anatomia humana sistêmica e segmentar para o estudante de medicina. 2a ed. São Paulo: Atheneu; 2004.

De Lucca CJ. The use of surface eletromyography in biomechanics. *J Aplied Biom*. 1997;13(2):135-63.

De Felício CM, Folha GA, Ferreira CL, Medeiros AP. Expanded protocol of orofacial myofunctional evaluation with scores: validity and reliability. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*. 2010;74(11):1230-9.

De Felício CM, Medeiros AP, de Oliveira MM. Validity of the 'protocol of orofacial myofunctional evaluation with scores' for young and adult subjects. *J Oral Rehabil*. 2012;39(10):744-53.

Di Fazio D, Lombardo L, Gracco A, D'Amico P, Siciliani G. Lip pressure at rest and during function in 2 groups of patients with different occlusions. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2011;139(1):1-6.

Douglas C R. Tratado de fisiologia aplicada à fonoaudiologia. São Paulo: ROBE, 2002.

Ercolin B, Sassi FC, Mangilli LD, Mendonça LIZ, Limongi SCO, Andrade CRF. Oral motor movements and swallowing in patients with myotonic dystrophy type 1. *Dysphagia*. 2013;28(3):446-54.

Ertekin C. Voluntary versus spontaneous swallowing in man. *Dysphagia*. 2011;26(2):183-92.

Felicio CM. Fonoaudiologia aplicada a casos odontológicos: motricidade oral e audiologia. 2a ed. São Paulo: Pancast; 2001.

Felício CM, Ferreira CL. Protocol of orofacial myofunctional evaluation with scores. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*. 2008;72(3):367-75.

Felício CM, Ferreira CL, Medeiros AP, Rodrigues SMA, Tartaglia GM, Sforza C. Electromyographic indices, orofacial myofunctional status and temporomandibular disorders severity: A correlation study. *J Electromyogr Kinesiol*. 2012;22(2):266-72.

Ferrario VF, Sforza C, Colombo A, Ciusa A. A eletromiographic investigation of masticatory muscles symmetry in normo-occlusion subjects. *J Oral Rehabil*. 2000;27(1):33-40.

Ferrario VT, Tartaglia GM, Maglione M, Simion M, Sforza C. Neuromuscular coordination of masticatory muscles in subjects with two types of implant-supported prostheses. *Clin Oral Imp Res*. 2004;15:219-25.

Ferrario VF, Piancino MG, Dellavia C, Castroflorio T, Sforza C, Bracco P. Quantitative analysis of the variability of unilateral chewing movements in Young adults. *Cranio*. 2006;24(4):274-82.

Folha GA, Valera FC, de Felício CM. Validity and reliability of a protocol of orofacial myofunctional evaluation for patients with obstructive sleep apnea. *Eur J Oral Sci*. 2015;123(3):165-72.

Furlan RMMM, Valentim AF, Motta AR, Barroso MFS, Costa CG, Las Casas EB. Métodos quantitativos para avaliação da força de língua. *Rev CEFAC*. 2012;14(6):1215-25.

Genaro KF, Berretin-Felix G, Rehder MIBC, Marchesan IQ. Avaliação miofuncional orofacial: protocolo MBGR. *Rev CEFAC*. 2009;11(2):237-55.

Gingrich LL, Stierwalt JA, Hageman CF, LaPointe LL. Lingual propulsive pressures across consistencies generated by the anteromedian and posteromedian tongue by healthy young adults. *J Speech Lang Hear Res*. 2012;55(3):960-72.

Goh DYT, Galster P, Marcus CL. Sleep architecture and respiratory disturbances in children with obstructive sleep apnea. *Am J Respir Crit Care Med*. 2000;162(2-1):682-6.

Goldstein NA, Sculerati N, Wasleben JA, Bhatia N, Friedman DM, Rapoport DM. Clinical diagnosis of pediatric obstructive sleep apnea validated by polysomnography. *Otolaryngol Head Neck Surg*. 1994;111(5):611-7.

Gonzalez NZT, Lopes LD. Fonoaudiologia e ortopedia maxilar na reabilitação orofacial: tratamento precoce e preventivo – terapia miofuncional. São Paulo: SANTOS, 2000.

Goodwin JL, Vasquez MM, Silva GE, Quan SF. Incidence and remission of sleep-disordered breathing and related symptoms in 6- to 17-year old children--the Tucson Children's Assessment of Sleep Apnea Study. *J Pediatr*. 2010;157(1):57-61.

Gozal D. Sleep-disordered breathing and school performance in children. *Pediatrics*. 1998;102(3):616-20.

Guilleminault C, Riley R, Powell N. Obstructive sleep apnea and abnormal cephalometric measurements. *Chest*. 1984;86(5):793-4.

Guilleminault C, Stoohs R. Obstructive sleep apnea syndrome in children. *Pediatrician*. 1990;17(1):46-51.

Guimarães KC, Drager LF, Genta PR, Marcondes BF, Lorenzi-Filho G. Effects of oropharyngeal exercises on patients with moderate obstructive sleep apnea syndrome. *Am J Respir Crit Care Med*. 2009;179(10):962-6.

Hermens HJ, Freriks B, Disselhorst-Klug C, Rau G. Development of recommendations for SEMG sensors and sensor placement procedures. *J Electromyogr Kinesiol*. 2000;10:361-74.

Hori K, Ono T, Iwata H, Nokubi T, Kumakura I. Tongue pressure against hard palate during swallowing in post-stroke patients. *Gerodontology*. 2005;22(4):227-33.

Huckabee ML, Steele CM. An analysis of lingual contribution to submental surface electromyographic measures and pharyngeal pressure during effortful swallow. *Arch Phys Med Rehabil*. 2006;87(8):1067-72.

Hultcrantz E, Lofstrand TB, Ahlquist RJ. The epidemiology of sleep related breathing disorders in children. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*. 1995;32(6):63-6.

Junqueira P, Marchesan IQ, de Oliveira LR, Ciccone E, Haddad L, Rizzo MC. Speech-language pathology findings in patients with mouth breathing: multidisciplinary diagnosis according to etiology. *Int J Orofacial Myology*. 2010;36:27-32.

Katz ES, D'Ambrosio CM. Pathophysiology of pediatric obstructive sleep apnea. *Proc Am Thorac Soc*. 2008;5(2):253-62.

Kerr WJS, Orth D, McWilliam JS, Linder-Aronson S. Mandibular form and position related to changed mode of breathing: a five-year longitudinal study. *Angle Orthod*. 1989;59(2):91-6.

Lambrechts H, De Baets E, Fieuws S, Willems G. Lip and tongue pressure in orthodontic patients. *Eur J Orthod*. 2010;32(4):466-71.

Lazarus C, Logemann JA, Pauloski BR, Rademaker AW, Larson CR, Mittal BB, Pierce M. Swallowing and tongue function following treatment for oral and oropharyngeal cancer. *J Speech Lang Hear Res*. 2000;43(4):1011-23.

Lee SY, Guilleminault C, Chiu HY, Sullivan SS. Mouth breathing, "nasal disuse," and pediatric sleep-disordered breathing. *Sleep Breath*. 2015;19(4):1257-64.

Levrini L, Lorusso P, Caprioglio A, Magnania A, Diaféria G, Bittencourt L, Bommarito S. Model of oronasal rehabilitation in children with obstructive sleep apnea syndrome undergoing rapid maxillary expansion: research review. *Sleep Science*. 2014;7(4):225-33.

Li AM, Zhu Y, Au CT, Lee DL, Ho C, Wing YK. Natural history of primary snoring in school-aged children: a 4-year follow-up study. *Chest*. 2013;143(3):729-35.

Lima VLCC, Grecco LAC, Marques VC, Fregni F. Transcranial direct current stimulation combined with integrative speech therapy in a child with cerebral palsy: A case report *Journal of Bodywork and Movement Therapy*. 2015 (*in press*).

Mangilli LD, Sassi FC, Sernik RA, Tanaka C, de Andrade RCF. Electromyographic and ultrasonographic characterization of masticatory function in individuals with normal occlusion. *J Soc Bras Fonoaudiol*. 2012;24(3):211-7.

Marcus CL. Pathophysiology of childhood obstructive sleep apnea: current concepts. *Respir Physiol*. 2000; 119(2-3):143-54.

Marcus CL. Sleep-disordered breathing in children. *Am J Respir Crit Care Med*. 2001;164(1):16-30.

Marcus CL, Brooks LJ, Draper KA, Gozal D, Halbower AN, Jones J, Schechter MS, Sheldon SH, Spruyt K, Ward SD, Lehmann C, Shiffman RN. Diagnosis and management of childhood obstructive sleep apnea syndrome. *Pediatrics*. 2012;130(3):714-55.

Marchesan IQ. Fundamentos em fonoaudiologia: aspectos clínicos da motricidade oral. 1a ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 1998. Avaliação e terapia dos problemas da respiração; p.23-36.

Marchesan IQ. Adapted or atypical thrusting? *Int J Orofacial Myology*. 1999;25:15-7.

Marchesan IQ. The speech pathology treatment with alterations of the stomatognathic system. *Int J Orofac Myol.* 2000;26:5-12.

Miller AJ, Vargervik K. Neuromuscular adaptation in experimentally induced oral respiration in the rhesus monkey (*macaca mulatta*). *Arch Oral Biol.* 1980;25(8-9):579-89.

Montgomery-Down HE, Gozal D. Sleep habits and risk factors for sleep-disordered breathing in infants and young toddlers in Louisville, Kentucky. *Sleep Med.* 2006;7(3):211-9.

Motonaga SM, Berte LC, Anselmo-Lima WT. Respiração bucal: causas e alterações no sistema estomatognático. *Rev Bras Otorinolaringol.* 2000;66(4):373-9.

Motta AR, Perim JV, Perilo TVC, Las Casas EB, Costa CG, Magalhães FE, Saffar JME. Method for the measurement of axial forces produced by the human tongue. *Rev CEFAC.* 2004;6(2):164-9.

Naeije M, McCarroll RS, Weijs WA. Electromyographic activity of the human masticatory muscles during submaximal clenching in the inter-cuspal position. *J Oral Rehabil.* 1989;16(1):63-70.

Nagae M, Bérzin F. Electromyography: applied in the phonaudiology clinic. *Braz J Oral Sci.* 2004;3(10):506-9.

Nicosia MA, Hint JA, Roecker EB, Carnes M, Doyle J, Dengel GA, Robbins J. Age effects on the temporal evolution of isometric and swallowing pressure. *Gerontol A Biol Sci Med Sci.* 2000;55(11):634-40.

Nixon GM, Brouillette RT. Sleep 8: paediatric obstructive sleep apnoea. *Thorax.* 2005;60(6):511-6.

Nóro LA, Silva DD, Wiethan FM, Mota HB. Aquisição lexical inicial e verificação da hipótese do viés nominal *Revista CEFAC.* 2015; 17 (Supl):52-9.

Perilo TVC, Motta AR, Las Casas EB, Saffar JME, Costa CG. Avaliação objetiva das forças axiais produzidas pela língua de crianças respiradoras orais. *Rev Soc Bras Fonoaudiol.* 2007;12(3):184-90.

Pereira FC, Motonaga SM, Faria PM, Matsumoto MAN, Trawitzki LVV, Lima SA. Myofunctional and cephalometric evaluation of mouth breathers. *Braz J Otorhinolaryngol.* 2001;67(1):43-9.

Potter NL, Short R. Maximal tongue strenght in typically developing children and adolescents. *Dysphagia*. 2009;24(4):391-7.

Rappa M, Collop N, Kemp S, deShazo R. The nose and sleep-disordered breathing: what we know and what we do not know. *Chest*. 2003;124(6):2309-23.

Rechtschaffen A, Kales A. A manual of standardized terminology, techniques and scoring system for sleep stages of human subjects. Los Angeles: BIS/UCLA; 1968.

Saboisky JP, Butler JE, Gandevia SC, Eckert DJ. Functional role of neural injury in obstructive sleep apnea. *Front Neurol*. 2012;3(95):1-12.

Schechter MS. Technical report: diagnosis and management of childhood obstructive sleep apnea syndrome. *Pediatrics*. 2002;109(4):e69.

Shu CC, Lee P, Lin JW, Huang CT, Chang YC, Yu CJ, Wang HC. The use of submental ultrasonography for identifying patients with severe obstructive sleep apnea. *PLoS One*. 2013;8(5):e62848.

Sociedade Brasileira de Fonoaudiologia. Documento Oficial 02/2002 do Comitê de Motricidade Oral. São Paulo; 2002, p. 110.

Spilsbury JC, Storfer-Isser A, Rosen CL, Redline S. Remission and incidence of obstructive sleep apnea from middle childhood to late adolescence. *Sleep*. 2015;38(1):23-9.

Steele C, Sasse C, Bressmann T. Tongue-pressure and hyoid movement timing in healthy liquid swallowing. *Int J Lang Commun Disord*. 2012;47(1):77-83.

Stepp CE. Surface electromyography for speech and swallowing systems: measurement, analysis, and interpretation. *J Speech Lang Hear Res*. 2012;55(4):1232-46.

Sudbery A, Wilson E, Broaddus T, Potter N. Tongue strenght in preschool children: measures implications and revelations. *ASHA*. 2006.

Tartaglia GM, Moreira RSMA, Bottini S, Sforza C, Ferrario VF. Masticatory muscle activity during maximum voluntary clench in different research diagnostic criteria for temporomandibular disorders (RDC/TMD) groups. *Man Ther*. 2008;13(5):434-40.

Tomé MC, Marchiori SC, Pimentel R. Mastigação: implicações na dieta do respirador bucal. *JBF*. 2000, 3:60-5.

Tosello DO, Vitti M, Siéssere S, Santos CM, Verri ED, Hallak JE, Semprini M, Cecilio FA, Regalo SC. Effect of congenital blindness on EMG activity of the facial muscles. *Electromyogr Clin Neurophysiol*. 2008;48(2):117-24.

Trench JÁ, Araújo RPC. Deformidades dentofaciais: características miofuncionais orofaciais. *Rev. CEFAC*. 2015;17(4):1202-14.

Vaiman M, Eviatar E, Segal S. Surface electromyographic studies of swallowing in normal subjects: a review of 440 adults. Report 1. Quantitative data: timing measures. *Otolaryngol Head Neck Surg*. 2004;131(4):548-55.

Valera FCP, Trawitzki LVV, Mattar SEM, Matsumoto MAN, Elias AM, Anselmo-Lima WT. Muscular, functional and orthodontic changes in pre school children with enlarged adenoids and tonsils. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*. 2003;67:761-70.

Valera FCP, Demarco RC, Anselmo-Lima WT. Síndrome da apnéia e da hipopnéia obstrutivas do sono (SAHOS) em crianças. *Rev Bras Otorrinolaringol*. 2004;70(2):232-7.

Valera FC, Trawitzki LV, Anselmo-Lima WT. Myofunctional evaluation after surgery for tonsils hypertrophy and its correlation to breathing pattern: a 2-year-follow up. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*. 2006;70(2):221-5.

Vanderwegen J, Guns C, Nuffelen GV, Elen R, De Bodt M. The influence of age, sex, bulb position, visual feedback, and the order of testing on maximum anterior and posterior tongue strength and endurance in healthy belgian adults. *Dysphagia*. 2013;28(2):159-66.

Van Lierde KM, Bettens K, Luyten A, Plettinck J, Bonte K, Vermeersch H, Roche N. Oral strength in subjects with a unilateral cleft lip and palate. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*. 2014;78(8):1306-10.

Villa MP, Rizzoli A, Rabasco J, Vitelli O, Pietropaoli N, Cecili M, Marino A, Malagola C. Rapid maxillary expansion outcomes in treatment of obstructive sleep apnea in children. *Sleep Med*. 2015a;16(6):709-16.

Villa MP, Brasili L, Ferretti A, Vitelli O, Rabasco J, Mazzotta AR, Pietropaoli N, Martella S. Oropharyngeal exercises to reduce symptoms of OSA after AT. *Sleep Breath*. 2015b;19(1):281-9.

Viva E, Stefini S, Annibale G, Pedercini R, Zucconi M, Strambi LF. Aspects of prevention of obstructive sleep apnea syndrome in developing children. *Adv Otorhinolaryngol*. 1992;47:284-9.

Walter LM, Nixon GM, Davey MJ, Anderson V, Trinder J, Walker A, Horne RSC. Differential effects of sleep disordered breathing on polysomnographic characteristics in preschool and school aged children *Sleep Med.* 2012;13(7):810-5.

Ward SL, Marcus CL. Obstructive sleep apnea in infants and young children. *J Clin Neurophysiol.* 1996;13(3):198-207.

Weber P, Corrêa EC, Bolzan GP, Ferreira FS, Soares JC, Silva AM. Chewing and swallowing in young women with temporomandibular disorder. *Codas.* 2013;25(4):375-80.

White DP, Cadieux RJ, Lombard RM, Bixler EO, Kales A, Zvillich CW. The effects of nasal anesthesia on breathing during sleep. *Am Rev Respir Dis.* 1985;132(5):972-5.

Wiethan FM, Nóro LA, Mota HB. Early lexical and phonological acquisition and its relationships. *Codas.* 2014;26(4):260-4.

Woodside DG, Linder-Aronson S, Lundstrom A, McWilliam J. Mandibular and maxillary growth after change mode of breathing. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1991;100(1):1-18.

Yoshida FS, Mituuti CT, Totta T, Berretin-Felix G. A influência da função mastigatória na deglutição orofaríngea em idosos saudáveis. *Audiol Commun Res.* 2015;20(2):161-6.

Yoshikawa M, Yoshida M, Tsuga K, Akagawa Y, Groher ME. Comparison of three types of tongue pressure measurement devices. *Dysphagia.* 2011;26(3):232-7.

Youmans SR, Stierwalt JAG. Measures of tongue function related to normal swallowing. *Dysphagia.* 2006;21(2):102-11.

Youmans SR, Youmans GL, Stierwalt JA. Differences in tongue strength across age and gender: is there a diminished strength reserve? *Dysphagia.* 2009;24(1):57-65.

Young T, Peppard PE, Gottlieb DJ. Epidemiology of obstructive sleep apnea: a population health perspective. *Am J Respir Crit Care Med.* 2002;165(9):1217-39.

APÊNDICES

APÊNDICE A

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO - GRUPO DE ESTUDO (GAOS)

Nós, Franciele Voltarelli da Silva, Cláudia Maria de Felício e Fabiana Cardoso Pereira Valera, convidamos seu filho a participar como voluntário (grupo de estudo GAOS) do projeto de pesquisa intitulado “Análise funcional da musculatura abaixadora e elevadora da mandíbula e da língua” que tem como objetivo avaliar os músculos orais e faciais, como lábios, língua, bochechas, músculos abaixo do queixo e os da face em pacientes com Apneia Obstrutiva do Sono.

Caso você e seu filho concordem com o convite, a criança passará por exames e avaliação da musculatura que não atrapalharão qualquer tratamento que ele possa estar realizando no momento.

1 - Você e seu filho responderão sobre o seu histórico de saúde e a um questionário sobre seus sinais e sintomas de problemas respiratórios; durante as avaliações e exames a criança permanecerá sentada em uma cadeira confortável (Duração máxima: 10 minutos);

2 - Avaliação clínica: será realizada pela fonoaudióloga que observará quando a criança estiver em repouso, durante a respiração, a mastigação, e a quando engole (deglutição). Nesta avaliação, a criança, seguindo modelo da examinadora, movimentará os lábios, a língua, as bochechas e o queixo; depois deverá engolir água, mastigar um biscoito recheado e depois engoli-lo. Essa avaliação será filmada e registrada em fichas de papel, para que possa ser analisada posteriormente (Duração máxima: 15 minutos);

3 - Para o outro teste a ser realizado, que mede a capacidade da língua de empurrar (pressionar) uma pequena bolinha de borracha contra o céu da boca, empregaremos um aparelhinho, o IOPI. O objetivo é medir a pressão e resistência da língua (Duração máxima: 10 minutos);

Tanto a avaliação do item 1 como o item 2 são comuns na rotina fonoaudiológica e não há outra forma de realizá-la além desta descrita aqui.

4 - A criança também fará um exame de eletromiografia que registra a atividade dos músculos que elevam e abaixam a mandíbula (queixo). Para isto, a pele será limpa com algodão embebido em álcool 70°GL antes da colocação de eletrodos de superfície (adesivos) e a criança receberá informações sobre o que deverá fazer durante o exame. Este exame será feito durante a realização das seguintes tarefas: apertar os dentes durante 5 segundos; morder sobre um rolinho de algodão durante 5 segundos; mastigar uma goma de mascar (chiclete), durante 15 segundos de cada lado, engolir água e alimento. Será oferecido à criança, inicialmente 5 mL e 10 mL de

água; depois, uma torrada e por fim 50 mL de água, nos quais ela deverá engolir da maneira como está acostumada (Duração máxima: 15 minutos);

Tudo será explicado e demonstrado pelo examinador (fonoaudiólogo).

Nenhum destes procedimentos oferece riscos previsíveis aos participantes. Os procedimentos são rápidos e não provocarão dor e/ou desconforto. Explicamos que os exames não precisam ser realizados todos no mesmo dia.

Os procedimentos envolvidos nesta pesquisa poderão causar algum constrangimento pelo fato de que uma parte da avaliação será filmada. Portanto, se você se sentir incomodado ou cansado, poderá pedir para que o exame seja interrompido. Os exames serão feitos num único lugar, no Laboratório de Fonoaudiologia, na casa de número 18 da Rua das Paineiras, dentro do Campus da USP.

As responsáveis por essa pesquisa se comprometem a prestar assistência integral no decorrer da pesquisa, se algum problema decorrer desta.

Como a sua participação é voluntária, você tem o direito de se recusar a participar, bem como interrompê-la a qualquer momento, sem que haja qualquer tipo de punição ou penalização.

Antes e durante toda a pesquisa, o senhor(a) e seu filho(a) tem o direito de serem esclarecidos sobre todos os procedimentos. Se verificado alguma alteração miofuncional, os mesmos receberão encaminhamento e orientações quanto ao tratamento fonoaudiológico.

Os ressarcimentos de eventuais despesas, decorrentes da sua participação na pesquisa, serão feitos pelos pesquisadores responsáveis, não cabendo ao Hospital das Clínicas de Ribeirão Preto, qualquer responsabilidade. Os participantes da pesquisa não serão remunerados.

Os materiais e as informações obtidos no desenvolvimento deste trabalho serão utilizados apenas para atingir os objetivos previstos nesta pesquisa, portanto, não serão utilizados para outras pesquisas sem o devido consentimento dos voluntários e as pesquisadoras manterão sigilo sobre a sua participação na pesquisa e suas identidades.

Os materiais e os dados obtidos ao final da pesquisa serão arquivados em CD/DVD e HD externo sob a responsabilidade da Profa. Dra. Cláudia Maria de Felício, do Departamento de Oftalmologia, Otorrinolaringologia e Cirurgia de Cabeça e Pescoço da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto-USP.

Os resultados da pesquisa serão tornados públicos por meio de apresentação em encontros científicos ou publicação em periódicos científicos, quer sejam favoráveis ou não, respeitando-se sempre a privacidade e os direitos individuais dos sujeitos da

pesquisa.

Concordando que seu filho participe **voluntariamente** da pesquisa, você assinará este Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, o qual consta os dados dos pesquisadores responsáveis, caso necessite de maiores informações, ou por qualquer outra necessidade.

Caso você tenha alguma dúvida e/ou reclamação quanto à pesquisa ou a seu desenvolvimento, além de poder perguntar aos responsáveis pela pesquisa, também poderá entrar em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital das Clínicas de Ribeirão Preto (CEP-HCFMRP) pelo telefone (16) 3602-2228.

Eu, _____ RG _____, assino este Termo de Consentimento com a finalidade de aceitar o convite e participar como sujeito da pesquisa intitulada “Análise funcional da musculatura abaixadora e elevadora da mandíbula e da língua” sob responsabilidade de Franciele Voltarelli da Silva, Cláudia Maria de Felício e Fabiana Cardoso Pereira Valera e, afirmo que foram dadas todas as explicações necessárias, contidas acima, para eu tomar essa decisão de livre e espontânea vontade. Aceitei participar do projeto e recebi uma cópia desse Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

Ribeirão Preto,..... de de

Responsável pela criança

Profa. Dra. Cláudia Maria de Felício
Tel: 3602 0592 - Rua das Paineiras, 18
Pesquisadora Orientadora

Profa. Dra. Fabiana P. C. Valera
Tel: 3602 3363 - Rua das Paineiras, 20
Pesquisadora Colaboradora

Fga. Franciele Voltarelli da Silva
Tel: (16) 3602 0592 - Rua das Paineiras, 18
Pesquisadora Responsável

APÊNDICE B**TERMO DE ASSENTIMENTO PARA A CRIANÇA – GRUPO AOS**

Eu, _____ RG _____, entendi que a pesquisa é sobre avaliação dos músculos do meu rosto, boca e língua, e que para isso precisarei fazer alguns testes, ser filmado, comer uma bolacha, fazer movimentos com os lábios, a língua, as bochechas e o queixo, e, depois engolir água. Em seguida, vou ser examinado por um aparelho que mede a atividade dos músculos (eletromiografia) e por outro que mede a força da minha língua.

Depois disso, concordo em participar da pesquisa por livre e espontânea vontade. Como a minha participação é voluntária, tenho o direito de recusar a participar, bem como de interromper a qualquer momento, sem que haja qualquer tipo de punição ou penalização.

Dados dos Pesquisadores Responsáveis para eventuais necessidades:

Franciele Voltarelli da Silva
Rua das Paineiras no. 18
Telefone: 3602 0592 e-mail: franvoltarelli@yahoo.com.br

Profª. Drª. Cláudia Maria de Felício
Rua das Paineiras nº. 18
Telefone: 3602 0592 e-mail: cfelicio@fmrp.usp.br

Profª. Drª. Fabiana Cardoso Pereira Valera
Rua das Paineiras nº. 20
Telefone: 3602 3363 e-mail: facpvalera@uol.com.br

Ribeirão Preto,..... de de

Responsável pela criança

Assinatura da criança

Profª. Dra. Cláudia Maria de Felício
Tel: 3602 0592 - Rua das Paineiras, 18
Pesquisadora Orientadora

Profª. Dra. Fabiana P. C. Valera
Tel: 3602 3363 - Rua das Paineiras, 20
Pesquisadora Colaboradora

Fga. Franciele Voltarelli da Silva
Tel: (16) 3602 0592 - Rua das Paineiras, 18
Pesquisadora Responsável

APÊNDICE C

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO - GRUPO CONTROLE (GC)

Nós, Franciele Voltarelli da Silva, Cláudia Maria de Felício e Fabiana Cardoso Pereira Valera, convidamos seu filho a participar **como voluntário (grupo controle - GC)** do projeto de pesquisa intitulado “Análise funcional da musculatura abaixadora e elevadora da mandíbula e da língua” que tem como objetivo avaliar os músculos orais e faciais, como lábios, língua, bochechas, músculos abaixo do queixo e os da face em pacientes com apneia obstrutiva do sono e sem apneia, como você.

Caso você e seu filho concordem com o convite, a criança passará por exames e avaliação da musculatura que não atrapalharão qualquer tratamento que ele possa estar realizando no momento.

1- Você e seu filho responderão sobre o seu histórico de saúde e a um questionário sobre seus sinais e sintomas de problemas respiratórios; durante as avaliações e exames a criança permanecerá sentada em uma cadeira confortável (Duração máxima: 10 minutos);

2- Avaliação clínica: será realizada pela fonoaudióloga que observará quando a criança estiver em repouso, durante a respiração, a mastigação, e a quando engole (deglutição). Nesta avaliação, a criança, seguindo modelo da examinadora, movimentará os lábios, a língua, as bochechas e o queixo; depois deverá engolir água, mastigar um biscoito recheado e depois engoli-lo. Essa avaliação será filmada e registrada em fichas de papel, para que possa ser analisada posteriormente (Duração máxima: 15 minutos);

3- Para o outro teste a ser realizado, que mede a capacidade da língua de empurrar (pressionar) uma pequena bolinha de borracha contra o céu da boca, empregaremos um aparelhinho, o IOPI. O objetivo é medir a pressão e resistência da língua (Duração máxima: 10 minutos);

Tanto a avaliação do item 1 como o item 2 são comuns na rotina fonoaudiológica e não há outra forma de realizá-la além desta descrita aqui.

4- A criança também fará um exame de eletromiografia que registra a atividade dos músculos que elevam e abaixam a mandíbula (queixo). Para isto, a pele será limpa com algodão embebido em álcool 70°GL antes da colocação de eletrodos de superfície (adesivos) e a criança receberá informações sobre o que deverá fazer durante o exame. Este exame será feito durante a realização das seguintes tarefas: apertar os dentes durante 5 segundos; morder sobre um rolinho de algodão durante 5 segundos; mastigar uma goma de mascar (chiclete), durante 15 segundos de cada lado, engolir água e alimento. Será oferecido à criança, inicialmente 5 mL e 10 mL de

água; depois, uma torrada e por fim 50 mL de água, nos quais ela deverá engolir da maneira como está acostumada (Duração máxima: 15 minutos);

Tudo será explicado e demonstrado pelo examinador (fonoaudiólogo).

Nenhum destes procedimentos oferece riscos previsíveis aos participantes. Os procedimentos são rápidos e não provocarão dor e/ou desconforto. Explicamos que os exames não precisam ser realizados todos no mesmo dia.

Os procedimentos envolvidos nesta pesquisa poderão causar algum constrangimento pelo fato de que uma parte da avaliação será filmada. Portanto, se você se sentir incomodado ou cansado, poderá pedir para que o exame seja interrompido. Os exames serão feitos num único lugar, no Laboratório de Fonoaudiologia, na casa de número 18 da Rua das Paineiras, dentro do Campus da USP. Para isso você receberá um mapa e nós nos comprometemos a explicar-lhe como chegar, caso ainda não saiba.

As responsáveis por essa pesquisa se comprometem a prestar assistência integral no decorrer da pesquisa, se algum problema decorrer desta. Se verificado alguma alteração miofuncional, os mesmos receberão encaminhamento e orientações quanto ao tratamento fonoaudiológico.

Como a sua participação é voluntária, você tem o direito de se recusar a participar, bem como interrompê-la a qualquer momento, sem que haja qualquer tipo de punição ou penalização.

Antes e durante toda a pesquisa, o senhor(a) e seu filho(a) tem o direito de serem esclarecidos sobre todos os procedimentos.

Os ressarcimentos de eventuais despesas, decorrentes da sua participação na pesquisa, serão feitos pelos pesquisadores responsáveis, não cabendo ao Hospital das Clínicas de Ribeirão Preto, qualquer responsabilidade. Os participantes da pesquisa não serão remunerados.

Os materiais e as informações obtidos no desenvolvimento deste trabalho serão utilizados apenas para atingir os objetivos previstos nesta pesquisa, portanto, não serão utilizados para outras pesquisas sem o devido consentimento dos voluntários e as pesquisadoras manterão sigilo sobre a sua participação na pesquisa e suas identidades.

Os materiais e os dados obtidos ao final da pesquisa serão arquivados em CD/DVD e HD externo sob a responsabilidade da Profa. Dra. Cláudia Maria de Felício, do Departamento de Oftalmologia, Otorrinolaringologia e Cirurgia de Cabeça e Pescoço da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto-USP.

Os resultados da pesquisa serão tornados públicos por meio de apresentação em encontros científicos ou publicação em periódicos científicos, quer sejam favoráveis ou

não, respeitando-se sempre a privacidade e os direitos individuais dos sujeitos da pesquisa.

Concordando que seu filho participe **voluntariamente** da pesquisa, você assinará este Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, o qual consta os dados dos pesquisadores responsáveis, caso necessite de maiores informações, ou por qualquer outra necessidade.

Caso você tenha alguma dúvida e/ou reclamação quanto à pesquisa ou a seu desenvolvimento, além de poder perguntar aos responsáveis pela pesquisa, também poderá entrar em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital das Clínicas de Ribeirão Preto (CEP-HCFMRP) pelo telefone (16) 3602-2228.

Eu, _____ RG _____, assino este Termo de Consentimento com a finalidade de aceitar o convite e participar como sujeito da pesquisa intitulada “Análise funcional da musculatura abaixadora e elevadora da mandíbula e da língua” sob responsabilidade de Franciele Voltarelli da Silva, Cláudia Maria de Felício e Fabiana Cardoso Pereira Valera, e afirmo que foram dadas todas as explicações necessárias, contidas acima, para eu tomar essa decisão de livre e espontânea vontade. Aceitei participar do projeto e recebi uma cópia desse Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

Ribeirão Preto,..... de de

Responsável pela criança

Assinatura da criança

Profa. Dra. Cláudia Maria de Felício
Tel: 3602 0592 - Rua das Paineiras, 18
Pesquisadora Orientadora

Profa. Dra. Fabiana P. C. Valera
Tel: 3602 3363 - Rua das Paineiras, 20
Pesquisadora Colaboradora

Fga. Franciele Voltarelli da Silva
Tel: (16) 3602 0592 - Rua das Paineiras, 18
Pesquisadora Responsável

APÊNDICE D**TERMO DE ASSENTIMENTO PARA A CRIANÇA – GRUPO CONTROLE**

Eu, _____ RG _____, entendi que a pesquisa é sobre avaliação dos músculos do meu rosto, boca e língua, e que para isso precisarei fazer vários testes, ser filmado, comer uma bolacha, fazer movimentos com os lábios, a língua, as bochechas e o queixo, e, depois engolir água. Em seguida, vou ser examinado por um aparelho que mede a atividade dos músculos (eletromiografia) e por outro que mede a força da minha língua.

Depois disso, concordo em participar da pesquisa por livre e espontânea vontade. Como a minha participação é voluntária, tenho o direito de recusar a participar, bem como de interromper a qualquer momento, sem que haja qualquer tipo de punição ou penalização.

Dados dos Pesquisadores Responsáveis para eventuais necessidades:

Franciele Voltarelli da Silva
Rua das Paineiras no. 18
Telefone: 3602 0592 e-mail: franvoltarelli@yahoo.com.br

Profª. Drª. Cláudia Maria de Felício
Rua das Paineiras nº. 18
Telefone: 3602 0592 e-mail: cfelicio@fmrp.usp.br

Profª. Drª. Fabiana Cardoso Pereira Valera
Rua das Paineiras nº. 20
Telefone: 3602 3363 e-mail: facpvalera@uol.com.br

Ribeirão Preto,..... de de

Responsável pela criança

Assinatura da criança

Profª. Dra. Cláudia Maria de Felício
Tel: 3602 0592 - Rua das Paineiras, 18
Pesquisadora Orientadora

Profª. Dra. Fabiana P. C. Valera
Tel: 3602 3363 - Rua das Paineiras, 20
Pesquisadora Colaboradora

Fga. Franciele Voltarelli da Silva
Tel: (16) 3602 0592 - Rua das Paineiras, 18
Pesquisadora Responsável

ANEXOS

ANEXO A – Aprovação do Comitê de Ética do HCFMRP-USP

HOSPITAL DAS CLÍNICAS DA FACULDADE DE MEDICINA
DE RIBEIRÃO PRETO DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

Ribeirão Preto, 07 de novembro de 2013

Ofício nº 4048/2013
CEP/FC

PROCESSO HCRP nº 13214/2013

Prezadas Pesquisadoras,

O trabalho intitulado **“ANÁLISE FUNCIONAL DA MUSCULATURA ABAIXADORA E ELEVADORA DA MANDÍBULA E DA LÍNGUA”**, foi analisado pelo Comitê de Ética em Pesquisa, em sua 377ª Reunião Ordinária realizada em 04/11/2013, e enquadrado na categoria: **APROVADO**, bem como o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido - Grupo de Estudo GAOS e o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – Grupo Controle GC.

Este Comitê segue integralmente a Conferência Internacional de Harmonização de Boas Práticas Clínicas (IGH-GCP), bem como a Resolução nº 196/96 CNS/MS.

Lembramos que devem ser apresentados a este CEP, o Relatório Parcial e o Relatório Final da pesquisa. De acordo com Carta Circular nº 003/2011/CONEP/CNS, datada de 21/03/2011, o sujeito de pesquisa ou seu representante, quando for o caso, deverá rubricar todas as folhas do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE – apondo sua assinatura na última do referido Termo; o pesquisador responsável deverá da mesma forma, rubricar todas as folhas do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE – apondo sua assinatura na última página do referido Termo.

Atenciosamente.

PROF. DR. FABIO CARMONA

Vice-Coordenador do Comitê de Ética em
Pesquisa do HCRP e da FMRP-USP

Ilustríssimas Senhoras

FRANCIELE VOLTARELLI DA SILVA

PROFª DRª CLÁUDIA MARIA DE FELÍCIO (Orientadora)

Depto. de Oftalmologia, Otorrinolaringologia e Cirurgia de Cabeça e Pescoço – Curso de Fonoaudiologia

Campus Universitário – Monte Alegre
14048-900 Ribeirão Preto SP

Comitê de Ética em Pesquisa do HCRP e FMRP-USP
FWA-00002733; IRB-00002186 e Registro PB/CONEP nº 5440
(016) 3602-2228
cep@hcrp.usp.br

www.hcrp.usp.br

ANEXO B

Referência: Felício CM, Ferreira CL. Protocol of orofacial myofunctional evaluation with scores. Int J Pediatr Otorhinolaryngol. 2008;72:367-75.

Protocolo de Avaliação Miofuncional Orofacial com Escores (AMIOFE)

Data da avaliação: ____/____/____	DN: ____/____/____	Idade: _____
Nome: _____		
Endereço: _____		
Cidade: _____		Telefone: _____
Queixa: _____		
INÍCIO DO PROBLEMA: _____		

APARÊNCIA E CONDIÇÃO POSTURAL/POSIÇÃO

Condição Postural dos Lábios		Escore
Oclusão normal dos lábios	Normal	(3)
Oclusão dos lábios com Tensão	Atividade aumentada dos lábios e Mm. <i>Mentalis</i>	(2)
Ausência de oclusão labial	Disfunção leve	(2)
	Disfunção severa	(1)
Resultado do sujeito avaliado		
Postura Vertical da Mandíbula		Escore
Postural normal	Mantém Espaço funcional livre	(3)
Oclusão dos Dentes	Sem Espaço funcional livre	(2)
Boca aberta	Disfunção leve	(2)
Excessiva abertura da boca	Disfunção severa	(1)
Resultado do sujeito avaliado		
Aparência das Bochechas		Escore
Normal		(3)
Volume aumentado ou Flácida/Arqueada	Leve	(2)
	Severa	(1)
Resultado do sujeito avaliado		
Aparência da Face		Escore
Simetria entre os lados direito e esquerdo	Normal	(3)
Assimetria	Leve	(2)
	Severa	(1)
Lado aumentado	Direito Esquerdo	
Resultado do sujeito avaliado		
Posição da Língua		Escore
Contida na cavidade oral	Normal	(3)
Interposta aos arcos dentários	Adaptação ou disfunção	(2)
	Protruída em excesso	(1)
Resultado do sujeito avaliado		
Aparência do Palato Duro		Escore
	Normal	(3)
Largura diminuída (estreito)	Leve	(2)
	Severo	(1)
Resultado do sujeito avaliado		

MOBILIDADE

DESEMPENHO	MOVIMENTOS LABIAIS				
	Protrusão	Retração	Lateralidade D	Lateralidade E	Escore
Preciso	(3)	(3)	(3)	(3)	
Falta de precisão/ Tremor	(2)	(2)	(2)	(2)	
Inabilidade severa	(1)	(1)	(1)	(1)	
SOMATÓRIA MÁXIMA=12				Somatória	

DESEMPENHO	MOVIMENTOS DA LÍNGUA						
	Protruir	Retrair	Lateral D	Lateral E	Elevar	Abaixar	Escore
Preciso	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)	
Falta de precisão/ Tremor	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	
Inabilidade severa	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	
SOMATÓRIA MÁXIMA=18					Somatória		

DESEMPENHO	MOVIMENTOS DA MANDÍBULA					
	Abaixar	Elevar	Lateral D	Lateral E	Protruir	Escore
Preciso	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)	
Falta de precisão/ Desvio	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	
Inabilidade severa	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	
SOMATÓRIA MÁXIMA=15				Somatória		

SOMATÓRIA MÁXIMA=12		Somatória			
DESEMPENHO	MOVIMENTOS DAS BOCHECHAS				
	Inflar	Sugar	Retrair	Lateralizar o ar	Escore
Preciso	(3)	(3)	(3)	(3)	
Falta de precisão/ Tremor	(2)	(2)	(2)	(2)	
Inabilidade severa	(1)	(1)	(1)	(1)	
SOMATÓRIA MÁXIMA=12			Somatória		

FUNÇÕES

Respiração		Escore
Respiração nasal	Normal	(3)
Respiração oronasal	Leve	(2)
	Severa	(1)
Resultado do sujeito avaliado		

Deglutição: Comportamento dos lábios		Escore
Oclusão normal dos lábios	Sem aparentar esforço	(3)
Oclusão dos lábios com esforço	Leve	(2)
	Moderada	(1)
Não vedam a Cavidade Oral	Severa	(0)
Resultado do sujeito avaliado		

Deglutição: Comportamento da língua		Escore
Contida na cavidade oral	Normal	(3)
Interposta aos arcos dentários	Adaptação ou disfunção	(2)
	Protruída em excesso	(1)
Resultado do sujeito avaliado		
Deglutição: Outros comportamentos e sinais de alteração		
		Escore
Movimentação da cabeça	Ausente	(1)
	Presente	(0)
Tensão dos Músculos Faciais	Ausente	(1)
	Presente	(0)
Escape de alimento	Ausente	(1)
	Presente	(0)
Resultado do sujeito avaliado		
Deglutição Eficiência Item Complementar		Escore
<i>Bolo sólido</i>		
Não repete a deglutição do mesmo bolo		(3)
Uma repetição		(2)
Deglutições múltiplas		(1)
<i>Bolo Líquido</i>		
Não repete a deglutição do mesmo bolo		(3)
Uma repetição		(2)
Deglutições múltiplas		(1)
Resultado		
Resultado Total da Deglutição		

Mastigação		Escore
Morde com dentes incisivos		(3)
Morde com dentes posteriores		(2)
Não morde		(1)
Bilateral	alternada	(4)
	simultânea (vertical)	(3)
Unilateral	Preferencial (66% do mesmo lado)	(2)
	Crônica (95% do mesmo lado)	(1)
Anterior (Frontal)		(1)
Não realiza a função	Não tritura	(1)
Resultado do sujeito avaliado		
Outros comportamentos e sinais de alteração		Escore
Movimentação da cabeça ou outras partes do corpo	Ausente	(1)
	Presente	(0)
Postura alterada	Ausente	(1)
	Presente	(0)
Escape de alimento	Ausente	(1)
	Presente	(0)
Resultado do sujeito avaliado		
Resultado Total da Mastigação		
Tempo gasto para ingerir o alimento =		
Alimento utilizado =		

ANÁLISE DA OCLUSÃO

Classificação de Angle

Lado Direito	Classe I	Classe II - div 1	Classe II – div 2	Classe III
Lado Esquerdo	Classe I	Classe II - div 1	Classe II – div 2	Classe III

ANÁLISE FUNCIONAL DA OCLUSÃO

Linha média	Normal	Desviada para direita=	Desviada para esquerda=
--------------------	--------	------------------------	-------------------------

	Movimentos					Medidas (mm)		
	Normal	Desvio		Dor		Trespasse Vertical	Distância Interincisal	Total
Abertura		D	E	D	E			
Fechamento		D	E	D	E			

D = direita / E = esquerda

Lateralidade			Guias de desocclusão	Interferência oclusal		Medida
	Dor			Trabalho	Balanceio	
Direita	D	E				
Esquerda	D	E				

D = direita / E = esquerda

Protrusão	Movimento				Interferência Oclusal		Medidas		
	Dor		Desvio				Trespasse horizontal	Distância	Total
	D	E	D	E	D	E			

D = direita / E = esquerda

Ruído na ATM	Abertura	Fechamento	Protrusão	Lateralidade Direita	Lateralidade Esquerda
Direita					
Esquerda					

D=Direito

E=Esquerdo

 Nome do Examinador

 Fonoaudiólogo Responsável

(Reprodução autorizada pelas autoras, desde que citada fonte, isto é, as referências do cabeçalho).