UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE MEDICINA DE RIBEIRÃO PRETO

JAQUELINE FREITAS DE SOUZA

Relação entre a força de língua e a posição do hioide em crianças com SAOS

RIBEIRÃO PRETO

2017

Jaqueline Freitas de Souza

Relação entre a força de língua e a posição do hioide em crianças com SAOS

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: Prof^a. Dra. Fabiana Cardoso Pereira Valera

RIBEIRÃO PRETO

2017

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.

FICHA CATALOGRÁFICA

Souza, Jaqueline Freitas de

Preditores de sucesso nas cirurgias de uvulopalatofaringoplastia para tratamento da síndrome da apneia obstrutiva do sono. Adriano Braga. Ribeirão Preto, 2013.

p.: 13il.; 30 cm

Dissertação de Mestrado, apresentada à Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo - Programa: Oftalmologia, Otorrinolaringologia e Cirurgia de Cabeça e Pescoço. Área de Concentração: Morfofisiologia de Estruturas Faciais.

Orientadora: Valera, Fabiana Cardoso Pereira

1. Síndrome da apneia obstrutiva do sono; 2. Cefalometria; 3. Genioglosso; 4. Força muscular; 5. Dinamômetro, 6. Osso hioide.

FOLHA DE APROVAÇÃO

Jaqueline Freitas de Souza

RELAÇÃO ENTRE A FORÇA DE LÍNGUA E A POSIÇÃO DO HIOIDE EM CRIANÇAS COM SAOS.

Dissertação de Mestrado apresentada à Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo para obtenção do Título de Doutor em Ciências Médicas.

Área de Concentração:
Morfofisiologia de Estruturas Faciais.

Aprovado em: __/__/__

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr.	_____	Instituição:	_____
Julgamento:	_____	Assinatura	_____

Prof. Dr.	_____	Instituição:	_____
Julgamento:	_____	Assinatura	_____

Prof. Dr.	_____	Instituição:	_____
Julgamento:	_____	Assinatura	_____

RESUMO

SOUSA, J.F. **A relação entre a força de língua e a posição do hioide com SAOS.** 93 f. Dissertação (Mestrado). Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo. Ribeirão Preto, 2017

Objetivo: O propósito deste estudo consiste em avaliar a relação entre Força de Língua e medidas do posicionamento do hioide em crianças com diagnóstico de SAOS. **Casuística e Método:** Foram selecionadas crianças entre 07 e 12 anos, de ambos os gêneros, com história de roncos, apneias noturnas e respiração bucal crônica. Todas as crianças tiveram SAOS confirmada pela presença dos sintomas e pela polissonografia e foram divididas em dois grupos: pré-operatório e pós-operatório (pacientes que tinham diagnóstico de SAOS antes da adenotonsilectomia, e foram reavaliados 12 meses depois. Ambos os grupos foram submetidos à avaliação de força de língua isométrica máxima (FLIM), aplicada na posição de ponta e dorso de língua, através do dinamômetro (kgf) e por meio da radiografia lateral foi realizada avaliação craniofacial e posicionamento do hioide. **Resultados:** Na regressão linear em pacientes pré-operatório a medida cefalométrica D vert. H apresentou forte e significativa ($p=0,0083$) relação negativa com a força em ponta de língua. Já em dorso de língua antes da cirurgia não foi significativa, para nenhuma das variáveis. Nos pacientes pós-operatório a FLIM do dorso e ponta foram significativamente ($p<0,0330$ e $p<0,0098$ respectivamente) relacionadas à medida cefalométrica C3-H. A comparação de medidas cefalométricas entre os grupos pré e pós-operatórios e entre o subgrupo residual e curados, não tiveram diferença na altura do hioide (HYS, HYMP, D Vert.H) e na relação ântero-posterior do hioide (D Horiz.H, C3-H). Em relação a FLIM da musculatura extrínseca da língua ao se compararem a média e desvio padrão nos pacientes pré e pós-operatório, observou-se que houve diferença para as medidas de força de língua ($p=0,0016$ para dorso e $p=0,0041$ para ponta) entre eles. Não houve diferença entre os sub-grupos residual e curados. **Conclusão:** No presente estudo podemos concluir que existe relação entre a força do musculo lingual e a posição do osso hioide em crianças com SAOS. Ou seja, aumento na força dos músculos dilatadores da faringe pode influenciar a altura do hioide em crianças com SAOS

Palavras-chave: Síndrome da apneia obstrutiva do sono, Cefalometria, Osso hioide, Genioglosso, Criança.

ABSTRACT

SOUSA, J.F. **The relation between force of the tongue and the position of the hyoid with OSAS.** 2017. 93 f. Dissertação (Mestrado). Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo. Ribeirão Preto, 2017.

Objective: The purpose of this study is to assess the relation between Force of the Tongue and measures of hyoid's positioning in children diagnosed with OSAS. **Casuistry and Method:** Were selected children between 07 and 12 years, from both genders, with snoring history, nocturnal apnea and chronic mouth breathing. All the children had OSAS confirmed by the symptom's presence and by the polysomnography and were divided into two groups: preoperative and postoperative (patients that had OSAS diagnosed before the adenotonsillectomy, and were reevaluated 12 months after. Both groups were submitted to maximum isometric tongue force, applied in the tip and in the back of the tongue, through the dynamometer and through the lateral radiography was performed a craniofacial evaluation and hyoid positioning. **Results:** In preoperative patients on linear regression the cephalometric measure D. vert. H presented strong and significant ($p= 0,0083$) negative relation with the tip of the tongue force. Whereas the back of the tongue before the surgery was not significant, for none of the variables. In postoperative patients the maximum isometric tongue force from the back and from the tip were significantly ($p<0,0330$ e $p<0,0098$ respectively) related to the cephalometric measure C3-H. The comparison between the cephalometric measures between the preoperative and postoperative groups and between the residual sub group and the healed ones, did not have difference in the hyoid's height (HYS, HYMP, D Vert.H) and on the hyoid's anteroposterior relation (D Horiz.H, C3-H). In regards to the maximum isometric tongue force from the extrinsic tongue musculature when compared to the average and standard deviation in patients pre and post surgery, it was noticed that there was difference for the tongue force measures ($p= 0,0016$ for the back and $p=0,0041$ for the tip) between them. There was no difference between the sub groups residual and healed. **Conclusion:** In the present study we can conclude that there is relation between the force of the lingual muscle and hyoid bone's position in children with OSAS. In other words, an increase on the pharynx dilator muscles' strength can influence the hyoid's height in children with OSAS.

Keywords: Obstructive Sleep Apnea Syndrome; Cephalometry; Hyoid Bone; Genioglossus; Child.

LISTA DE ANEXOS

Anexo A: Carta de Aprovação do Comitê de Ética

Anexo B: Termo de Assentimento para Menores

Anexo C: Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Ilustração do perfil da anatomia da faringe e suas subdivisões em nasofaringe, orofaringe e hipofaringe.

Figura 2: Ilustração do músculo da língua.

Figura 3: Funcionamento da estimulação elétrica da via área superior.

Figura 4: Desenho dos músculos intrínsecos e extrínsecos da língua.

Figura 5: Dinamômetro.

Figura 6: Paciente aplicando a força máxima da ponta de língua contra o equipamento.

Figura 7: Paciente aplicando a força máxima do dorso de língua contra o equipamento.

Figura 8: Traçado cefalométrico ilustrativo dos pontos utilizados.

Figura 9: Regressão linear entre a medida cefalometrica d vert. H e a força em ponta de língua em pacientes pré-operatório.

Figura 10: Regressão linear entre a medida cefalometrica C3-H e a força em dorso de língua em pacientes pós-operatório.

Figura 11: Regressão linear entre a medida cefalometrica C3-H e a força em ponta de língua em pacientes pós-operatório.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Dados descritivos com média e desvio padrão dos pacientes pertencentes aos grupos pré e pós-operatório.

Tabela 2: Critérios polissonográficos em pacientes dos grupos residual e curado.

Tabela 3: Dados descritivos com média e desvio padrão dos pacientes pertencentes aos grupos residual e curado.

Tabela 4: Média e desvio padrão das forças de ponta e dorso de língua em pacientes pré e pós-operatório.

Tabela 5: Média e desvio padrão das forças de ponta e de dorso de língua nos grupos residual e curados.

Tabela 6: Média e desvio padrão das medidas cefalométricas dos grupos pré e pós-operatório.

Tabela 7: Média e desvio padrão das medidas cefalometricas nos grupos residual e curados.

Tabela 8: valores de regressão linear entre a FLIM de dorso de língua e as medidas do posicionamento do hioide, em crianças do grupo Pré-operatório.

Tabela 9: valores de regressão linear entre a FLIM de ponta de língua e as medidas do posicionamento do hioide, em crianças do grupo Pré-Operatório.

Tabela 10: valores de regressão linear entre a FLIM de dorso de língua e as medidas do posicionamento do hioide, em crianças do grupo Pós-Operatório.

Tabela 11: valores de regressão linear entre a FLIM de ponta de língua e as medidas do posicionamento do hioide, em crianças do grupo Pós-Operatório.

LISTA DE ABREVIATURAS

A+A	Adenotonsilectomia
AAMS	ACADEMIA AMERICANA DE MEDICINA DO SONO
AIOs	Aparelhos Intraorais
AMIOFE	Protocolo De Avaliação Musculatura Orofacial Com Escores
C3	Terceira Vértebra Cervical
DRS	Distúrbios Respiratórios Do Sono
EMG	Eletromiografia
ENA	Espinha Nasal Anterior
ENP	Espinha Nasal Posterior
ERM	Expansão Rápida De Maxila
FLIM	Força De Língua Isométrica Máxima Força De Língua Isométrica Máxima
GG	Genioglosso
Go	Gônio
HCFMRP-USP	Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo
Hy	Osso Hioide
IAH	Índice De Apneia + Hipoapneia
IAOH	Índice De Apneias Obstrutivas + Hipopneias
IMC	Índice De Massa Corpórea
IOPI	Instrumento de Desempenho Oral de Iowa
Kgf	Quilograma-Força
KPa	Kilopascal
Me	Mento

N	Násio
N	Newtons
PSG	Polissonografia
S	Sela
SAOS	Síndrome Da Apneia Obstrutiva Do Sono
SARVAS	Síndrome do Aumento da Resistência das Vias Aéreas
SpO2	Saturação Arterial De Oxigênio
TMO	Terapia Miofuncional
UPFP	Uvulopalatofaringoplastia
VAS	Vias Aéreas Superiores

DEDICATÓRIA

Aos meus pais, **Dulcinéia Freitas Prates de Souza** e **Oscalino Prates de Souza**, essenciais na minha vida, exemplos de honestidade e respeito. Espero ter sido merecedora de todo esforço dedicado por vocês em todos os aspectos, especialmente quanto à minha formação.

À minha irmã **Andreza Freitas de Souza**, por me dar coragem para seguir em frente e pela admiração mútua.

À fonoaudióloga e amiga **Thais Helena Grechi**, que com muito carinho e apoio, não mediu esforços para que eu chegasse até esta etapa de minha vida. Posso dizer que a minha formação, inclusive minha formação pessoal, não teria sido a mesma sem você. Sou eternamente grata!

À minha orientadora **Profª Drª Fabiana Cardoso Valera**, por todo o ensinamento e paciência, ao longo da graduação e da pós-graduação, em nossas “bodas de cerâmica” de estudos e trabalhos. Obrigada por tudo!

A eles dedico meu trabalho!

AGRADECIMENTOS

À Profa. **Dra. Wilma T. Anselmo-Lima**, pelos ensinamentos e pelo incentivo constante. Aos **Residentes de Otorrinolaringologia** pela ajuda nos atendimentos conjuntos e por compartilharem seus conhecimentos.

Às amigas de mestrado, **Francielle Voltarelli, Francine Correia, Manoela Soares e Nayra Oliveira**, pela árdua busca por sujeitos, participação, pelo apoio e pela amizade.

À minha colega de trabalho, de profissão, amiga de 15 anos e irmã de alma, **Taisa Cristina de Souza**, pelo convívio diário, por acreditar e investir em mim. Sem você não chegaria ao final dessa jornada.

Aos meus amigos **Ariane Plotze, Carolina Nogueira, Juliana Nakano, Leandro Bermudes e Maria Paula Giovanini** pelas alegrias, tristezas e dores compartilhadas. Com vocês, as pausas entre um parágrafo e outro de produção me fizeram ter forças para chegar ao término da tese. Obrigada Time!

Aos meus amigos “computeiros” **Daniel Tozadore e Felipe Basso da Silva**, pela ajuda direta e indireta nos momentos de incerteza, pelo estímulo, apoio e prontidão em escutar. Meu reconhecimento e gratidão!

À fonoaudióloga, **Lucia Giglio** exemplo de competência, amizade e profissionalismo, que contribuíram para o 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, a Dr^a Leila Azevedo, pela troca de conhecimento, disponibilidade e grande contribuição para a realização deste trabalho.

Ao **Departamento de Oftalmologia, Otorrinolaringologia e Cirurgia de Cabeça e pescoço**, pela disponibilidade em executar esse trabalho, em especial ao Deny Garcia pela ajuda na finalização do trabalho.

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

Obrigada!

“A persistência é o caminho do êxito”.

(Charles Chaplin)

Sumário

1. INTRODUÇÃO	17
2. JUSTIFICATIVA	20
3. OBJETIVO	22
4. REVISÃO DE LITERATURA	24
4.1 - SAOS na criança.	24
4.2 - O papel da Musculatura Estomatognática na SAOS.	29
4.3 - Alterações craniofaciais e do hioide na fisiopatologia da SAOS.	33
4.4 - Inter-relação força de língua vs. posicionamento do hioide.	35
4.5 - Relação da SAOS com a força de língua e as alterações miofuncionais	37
5. CASUÍSTICA E MÉTODOS	43
5.1 Aspectos éticos.	44
5.2 Casuística.	44
5.3 Sujeitos	44
5.3.1 Critérios de Inclusão:	44
5.3.2 Critérios de Exclusão:	44
5.4 Estatística.	49
6. RESULTADOS	51
6.1 - Avaliação otorrinolaringológica e polissonográfica.	51
6.1.1 - Grupo Pré-Operatório	51
6.1.2 - Grupo Pós-Operatório.	51
6.2 - Avaliação da força de língua isométrica máxima (FLIM).	53
6.3 - Avaliação Ortodôntica.	54
6.4 - Correlação das medidas cefalométricas em relação a FLIM.	55
6.4.1 - Pré-Operatório.	55
6.4.2 - Pós-Operatório	56
7. DISCUSSÃO	60
8. CONCLUSÃO	67
REFERÊNCIAS	69
ANEXOS	87

Introdução

1. INTRODUÇÃO

A Síndrome Obstrutiva do Sono (SAOS) é definida como a presença de episódios recorrentes de obstrução parcial (hipopneia), ou total (apneia) do fluxo aéreo nas vias aéreas superiores (VAS) durante o sono (ACADEMIA AMERICANA DE MEDICINA DO SONO, 2014). A SAOS na infância é definida com base em critérios clínicos e polissonográficos: queixa de ronco, episódios presenciais de apneia, enurese, dores de cabeça ao acordar, sonolência diurna e dificuldade respiratória durante o sono (MARCUS et al., 2012) e outros sinais e sintomas como problemas neurocomportamentais, hiperatividade e déficit de atenção (GOTTLIEB et al., 2013), associado aos achados na polissonografia com valores de apneia + hipopneias ≥ 1 / hora (IAH) ≥ 1 / hora, hipoxemia, hipercapnia e fragmentação do sono (AAMS, 2014).

A SAOS em crianças pode ter consequências graves quando não tratada como: *cor pulmonale* (MARCUS et al., 2000; ROSA et al., 2010), retardo do crescimento pômdero-estatural (SCHECHTER et al., 2002; CAPDEVILA et al., 2008), alterações do comportamento, prejuízo do aprendizado (GOZAL, 1998), da inteligência e de outras funções cognitivas na infância (MARCUS;OZAL et al., 2007; BORKE et al., 2011; MARCUS 2012).

Na etiopatogenia da SAOS além da hipertrofia adenoamigdaliana (MAEDA et al., 2014), existem outros fatores de risco, como a obesidade, alterações na morfologia craniofacial, (CHENG et al.,1988; WOODSIDE et al., 1991) e no controle neuromuscular (MARCUS, 2000).

A polissonografia (PSG) é considerada a investigação diagnóstica padrão-ouro para a SAOS (MARCUS et al., 2012). Apesar de ser essencial para diagnóstico, avaliar e estratificar a gravidade da SAOS, não avalia os possíveis fatores anatômicos causais ou associados à presença da SAOS.

A Academia Americana de Pediatria (2012) recomenda a adenotonsilectomia como primeira linha de tratamento para SAOS infantil, para a retirada do fator obstrutivo. A terapia com a pressão positiva contínua das vias aéreas (CPAP) é uma opção terapêutica muito eficaz (MARCUS et al. 1995, MARCUS et al., 2012) .Os aparelhos intraorais (AIOs) são recomendados para o ronco e para a SAOS de grau leve à moderado (MOURE et al., 2010), porém são bem estabelecidos em adultos. Outras formas de tratamento são cirurgias como Uvulopalatofaringoplastia (UPFP), traqueostomia, epiglottoplastia, septoplastia, avanço de

mandíbula e redução de língua, podem ser indicadas em casos específicos, como síndromes genéticas, paralisia e múltiplas desordens craniofaciais (KOSKO, DERKAY, 1995; VALERA et al. 2004).

A terapia miofuncional oral fonoaudiológica (TMO) tem sido considerada uma opção terapêutica para pacientes com SAOS com resultados satisfatórios em pacientes adultos (GUIMARAES et al., 2009; IETO, 2014).

Vários fatores estão relacionados à SAOS em crianças. Dentre as alterações cefalométricas e craniofaciais (ZUCCONI et al., 1999), as principais associadas ao distúrbio respiratório durante o sono em crianças são a posteriorização e a inferiorização do osso hioide (FINKELSTEIN et al., 2000; SHINTANI, ASAKURA E KATAURA, 1997); outras associações são as musculares o aumento das estruturas dos tecidos moles. Os músculos responsáveis pela estabilidade da VAS são os músculos da língua, os músculos que influenciam a posição do hioide e os músculos que controlam o palato mole (VAN, 1993; COOPER et al. 2010). O músculo lingual genioglosso está tão intrinsicamente envolvido com a SAOS que a contração dele através da estimulação do nervo hipoglosso hoje é considerada uma terapia promissora em ensaios clínicos (EASTWOOD et al., 2011; MWENGE et al., 2013).

Considerando a importância que se tem dado ultimamente ao hioide (FINKELSTEIN et al., 2000) e à musculatura orofaríngea, especialmente da língua (MWENGE et al., 2013), e a teórica relação direta que essas estruturas possuem entre si (SCHWAB et al., 2015), entendemos ser interessante observar se essas estruturas estão alteradas em crianças com SAOS, e se essas alterações podem influenciar uma à outra.

Justificativa

2. JUSTIFICATIVA

As alterações de tônus da musculatura do sistema estomatognático e o posicionamento do hioide ambos, dentre os fatores associados à presença de SAOS. Ainda, alteração na musculatura da língua, em especial a extrínseca, poderia ter relação direta com o posicionamento do hioide.

No entanto, a correlação entre as alterações musculares e o posicionamento do osso hioide mostra-se ainda pouco explorada e com conceitos pouco consolidados na prática clínica. O estudo dessa relação poderia inferir em melhor entendimento da fisiopatologia da SAOS, e também potencialmente ser abordado em terapias.

O estudo na população pediátrica justifica-se porque nessa população tanto as alterações musculares como as ósseas são propensas à correção.

Objetivos

3. OBJETIVOS

O propósito deste estudo consiste em avaliar a relação entre FLM e medidas do posicionamento do hioide em crianças com diagnóstico de SAOS, seja enquanto ainda com fator obstrutivo (no momento pré-operatório) ou após a retirada do mesmo (em média um ano após a cirurgia).

Revisão de Literatura

4. Revisão de Literatura

4.1 - SAOS na criança.

Os distúrbios respiratórios do sono (DRS) estão entre as queixas mais frequentes nos consultórios pediátricos (MINDELL et al., 2004). Os DRS ocorrem em um espectro clínico que vai desde o ronco primário, passando pela síndrome de aumento de resistência das vias aéreas superiores (SARVAS) e a síndrome da apneia obstrutiva do sono (SAOS) (MARCUS, 2012; PRINGLE et al., 2013; PEREIRA et al., 2016).

A Academia Americana de Medicina do Sono (AAMS, 2014) define a SAOS como a presença de episódios recorrentes de obstrução parcial (hipopneia) ou total (apneia) do fluxo aéreo nas vias aéreas superiores (VAS) durante o sono. Na infância a SAOS está associada à evidência clínica de roncos, sono perturbado, sonolência diurna e problemas neurocomportamentais diurnos (MARCUS et al., 2012), associados a achados na polissonografia com valores de apneia + hipoapneia ($IAH \geq 1$ / hora (AAMS, 2104).

Na terceira edição revisada e publicada pela AAMS (2014), os critérios empregados para o diagnóstico da SAOS na infância utilizam apenas os eventos obstrutivos (IAOH - índice de apneias obstrutivas + hipopneias), porém alguns autores ainda incluem os eventos obstrutivos e centrais. Ainda não houve consenso final entre os autores sobre qual desses critérios é o melhor e mais fiel para estratificação da gravidade da doença. No entanto, tendo em vista o alto índice de apneias centrais presente em crianças mesmo em condições fisiológicas (BOUDEWYNS et al., 2016), o nosso serviço tem utilizado o primeiro, tanto para diagnóstico como para estratificação e observação de doença residual.

Conforme descrito pela AAMS (2014), a prevalência da SAOS em crianças é estimada entre 1% a 4% (NIRA et al., 2004; SILVIA et al. 2005; LUMENG et al. 2008) e não há diferença de prevalência entre gêneros dentro da população infantil (MARCUS, 2001; AAMS, 2014).

A fisiopatogenia da SAOS em crianças inclui fatores craniofaciais, neuromusculares e anatômicos (ARENS, 2004; MAEDA et al., 2014). O formato da orofaringe, o volume das partes moles, a configuração craniofacial, o baixo posicionamento do osso hioide (FINKELSTEIN et al. 2000), a atividade neuromuscular, a instabilidade do controle respiratório, e o efeito fisiológico do sono sobre as vias aéreas superiores são todos fatores responsáveis pela SAOS, e atuam no geral em conjunto para esse desfecho (ISONO et al., 1995;

VAN DER TOUW et al.,1997). A cada episódio de SAOS, a inspiração forçada contra uma faringe ocluída é acompanhada de uma pressão negativa no espaço pleural. À medida que a apneia se prolonga, acentuam-se a hipoxemia e a hipercapnia levando à vasoconstrição pulmonar e consequente hipertensão pulmonar transitória (WIEGAND e ZWILICH, 1994). Esse esforço repetitivo para que o ar percorra as vias aéreas leva ao aumento de volume e flacidez nas estruturas faríngeas (RAMOS E FURQUIM, 2004), além de sequelas neurocognitivas e cardiovasculares (SAJKOV et al., 2002).

Anomalias craniofaciais como micrognatia na sequência de Pierre Robin, ou retromaxilismo na síndrome de Apert e síndrome de Marfan são fatores de risco bem conceituados para o desenvolvimento da SAOS (ARENS, MARCUS, 2004). Além disso, como descrito no trabalho de JAMES et al, (1997) outras alterações podem coexistir, a exemplo da macroglossias, levando à posteriorização da língua e ao estreitamento da orofaringe.

No entanto, anomalias craniofaciais não sindrômicas também estão relacionadas à SAOS. GUILLEMINAULT e STOOHS (1990) descreveram uma interação contínua entre a permeabilidade das vias aéreas durante o sono e o crescimento maxilo-mandibular. ITO et al. (2005), citam a retrognatia como uma das causas da apneia em crianças, e que há uma relação direta entre a intensidade do deslocamento posterior da mandíbula e da base de língua e a gravidade da apneia.

As doenças neuromusculares que são consequências da hipotonia generalizada (YOUNG et.al., 2007; ARENS, MUZUMDAR, 2010) ou de incoordenação neuromotora (como síndrome de West, distrofias, paralisia cerebral e miopatias) estão fortemente associados à SAOS severa (MARCUS et al. 2001). Os fatores neuromusculares que determinam a permeabilidade das VAS são afetados por movimentação ventilatória central, respostas de excitação à oclusão respiratória e reflexos das VAS (ISONO, 2006). No entanto, da mesma forma, alterações miofuncionais mais leves, não sindrômicas, também podem estar associadas à SAOS na infância (MARCUS et al. 2001).

Entre as alterações anatômicas que aumentam a resistência ao fluxo aéreo e predisõem ao colapso da VAS, a hipertrofia das tonsilas é a causa mais comum, sendo também a principal causa de roncos e SAOS em crianças (MARCUS et al. 1994). O tecido linfóide da via aérea superior está aumentado desde o nascimento até aproximadamente 12 anos de idade (MARCUS, 2001). Mas o período de maior sintomatologia da hipertrofia das tonsilas palatinas e adenoide é entre os dois e seis anos de idade (BOWER, BUCKMILLER, 2001; REUVENI et

al., 2002), faixa etária também de pico de incidência da SAOS na população pediátrica (MARCUS et al., 2012).

A obesidade e o sobrepeso têm sido considerados um agravante para a SAOS (ISACCO et al., 2017), devido ao aumento do esforço respiratório por depósito de gordura em faringe e aumento do volume abdominal e torácico (MARQUES; MANIGLIA, 2005). Atualmente, esta é a segunda causa mais prevalente de SAOS em crianças. Estudos realizados em adultos mostraram que o aumento da circunferência do pescoço, causado pelo depósito de gordura em tecido mole é um fator predisponente para SAOS (SCHAFER et al., 2002). Ainda, CHAN et al. (2010) observaram que pacientes adultos com SAOS moderada ou grave à polissonografia apresentavam, em exame de ressonância magnética (RM), volume maior e maior quantidade de gordura intramuscular na língua do que os sujeitos sem SAOS, quando ambos tinham o mesmo índice de massa corpórea (IMC).

Outras doenças como: Acromegalia, síndrome de Down, distrofia muscular de Duchenne, hipotireoidismo, síndromes genéticas e doenças de depósito (amiloidose e mucopolissacaridose) podem promover o estreitamento das VAS predispondo à apneia do sono em crianças (YOUNG et.al., 2007; ARENS, MUZUMDAR, 2010).

- Sintomas e Sinais

CARROLL (2003) descreveu que os principais sintomas da SAOS em crianças são o ronco, dificuldade de respirar durante o sono e respiração ruidosa. Segundo CHERVIN (2000) e MARCUS et al., (2012), o ronco frequente (mais de três noites por semana), episódios presenciais de apneia, enurese, dores de cabeça ao despertar e sonolência diurna são sinais e sintomas característicos de SAOS. Ainda segundo estudos realizados por CHERVIN et al. (1997) e GOTTLIEB et al. (2003), existe uma alta associação entre SAOS e hiperatividade e déficit de atenção em crianças. A ausência da ventilação alveolar adequada resulta em dessaturação da oxihemoglobina e em hipercapnia (MARTINS et al., 2007), o que leva aos despertares frequentes (MARTINS et al., 2007; MARCUS et. al., 2012).

No entanto, a sonolência diurna não é um sintoma comum entre crianças pré-púberes. GOZAL et al. (2001) submeteram 54 crianças com OSA e 14 crianças com ronco primário ao exame de polissonografia durante a noite, seguido do próximo dia por um teste de múltiplas latências de sono e observaram que a sonolência diurna excessiva ocorreu em uma pequena proporção de crianças com SAOS na faixa etária entre 7 a 14 anos. Além disso, as latências de

sono mais curtas foram mais propensas a ocorrer em pacientes com SAOS mais obesos e aqueles com índice de apneia e dessaturação de oxihemoglobina mais graves.

A SAOS em crianças pode ter consequências graves quando não tratada como: *cor pulmonale* (MARCUS et al., 2000; ROSA et al., 2010), retardo do crescimento pômdero-estatural (SCHECHTER et al., 2002; CAPDEVILA et al., 2008), alterações do comportamento, prejuízo do aprendizado (GOZAL, 1998), da inteligência e de outras funções cognitivas na infância (MARCUS 2001, GOZAL et al., 2007; BORKE et al., 2011; MARCUS 2012).

- Diagnóstico

O diagnóstico da SAOS é baseado na história clínica relatada pelos pais (ROSA et al., 2010, MARCUS et al. 2012). O exame físico geral, orofacial e das VAS auxilia no diagnóstico de possíveis fatores causais / associados à SAOS. A nasofibroscopia permite ao otorrinolaringologista o diagnóstico da hipertrofia das conchas nasais, da adenoide, das tonsilas palatinas e de outros eventuais fatores obstrutivos (MYATT; BECKENHAM, 2000) através da avaliação da cavidade nasal e da faringe. Entretanto, são de pouca sensibilidade e especificidade para o diagnóstico de SAOS *per se*, uma vez que não avaliam a via aérea durante o momento de relaxamento muscular orofaríngeo (REDLINE, 1999). Estudos mais recentes têm utilizado a endoscopia durante o sono induzido em crianças, na tentativa de avaliar o efeito do relaxamento muscular na via aérea durante um momento de sedação (GAZZY et al., 2017). No entanto, o uso em crianças ainda precisa ser melhor avaliado para ser validado.

Para o diagnóstico e estratificação da SAOS em crianças, a Academia Americana de Pediatria (2002) recomenda a polissonografia como o padrão-ouro. É um exame quantitativo que permite a identificação e qualificação, expressa em número e duração dos eventos respiratórios anormais. É essencial para caracterizar o tipo de apneia, avaliar a gravidade da SAOS, e é útil no planejamento do tratamento e no gerenciamento pós-operatório de curto e longo prazos (ACADEMIA AMERICANA DE PEDIATRIA, 2002; AVELINO et al. 2002; PEREIRA, 2007; MARCUS, 2012). Apesar de ser essencial para avaliar a gravidade da SAOS, não avalia os possíveis fatores anatômicos causais ou associados à presença da SAOS. Dessa forma, a avaliação ideal do paciente com SAOS contempla o diagnóstico e a estratificação da gravidade da SAOS pela polissonografia, em conjunto com a avaliação das vias aéreas, através da observação dos fatores anatômicos, craniofaciais ou neuromusculares associados.

- Tratamento

Recomenda-se a adenotonsilectomia como primeira linha de tratamento para SAOS infantil (PEREIRA et al., 2016). De acordo com a mesma Academia, a adenoidectomia e/ou amigdalectomia isolada pode não ser suficiente, porque o tecido linfóide residual pode contribuir para a obstrução persistente (MARCUS et al., 2012).

Outras cirurgias como Uvulopalatofaringoplastia (UPFP), traqueostomia, epiglottoplastia, septoplastia, avanço de mandíbula e redução de língua, podem ser indicadas em casos específicos, como síndromes genéticas, paralisia e múltiplas desordens craniofaciais (KOSKO, DERKAY 1995; VALERA et al. 2004).

A terapia com a pressão positiva contínua das vias aéreas (CPAP) é uma opção terapêutica muito eficaz (MARCUS et al. 1995; MARCUS et al., 2012). No entanto, envolve alguns fatores limitantes, como baixa adesão ao equipamento, tratamento prolongado e possibilidade de deformidades nasais (MARCUS, 2001). No geral, demanda terapia comportamental, especialmente em crianças muito pequenas ou com atrasos no desenvolvimento (MARCUS et al., 2012). Por esses fatores, a CPAP tem sido indicado em crianças quando houve falha da adenotonsilectomia no tratamento da SAOS.

Além disso, outros fatores são importantes na etiopatogenia da SAOS além da hipertrofia adenotonsilar (MAEDA et al., 2014), como alterações na morfologia craniofacial, na relação entre maxila e mandíbula (CHENG et al., 1988; WOODSIDE et al., 1991) e no controle neuromuscular (MARCUS, 2000).

Segundo BARBOSA (2010), os aparelhos intraorais (AIOs) fazem parte do tratamento não invasivo para o ronco e a SAOS de grau leve à moderado. Estes aparelhos são utilizados exclusivamente durante o sono e funcionam, aumentando o espaço da VAS ao mover a mandíbula ou língua anteriormente (MOURE et al., 2010) e têm como objetivo reposicionar as estruturas envolvidas e facilitar a passagem de ar (FERZELLI, 2010). MACHADO-JUNIOR et al., (2016) concluiu em seu trabalho que houve diminuição no IAH em crianças, um ano após a implementação do uso de dispositivos de avanço mandibular, em comparação com o grupo que não usou esses dispositivos.

VALE et al., (2017) confirmou em sua revisão sistemática com meta-análise, os efeitos do Expansão rápida de maxila (ERM) na redução e normalização dos valores de IAH em

crianças com SAOS. Este procedimento consiste na instalação de um aparelho intraoral, que deve ser ativado rapidamente (0,4mm/dia) gerando uma carga em que não ocorre movimentação dentária. Esta força é transferida para os ossos, causando a separação da sutura palatina mediana (VINHA, 2015). O espaço adquirido melhora a permeabilidade nasal e orofaríngea em algumas semanas, ajudando solucionar os problemas das VAS (TSUIKI et al., 2014).

A fonoaudiologia é mais uma opção de tratamento para a SAOS e consiste na adequação dos componentes anátomo-morfológico e anátomo-funcionais dos órgãos fonarticulatórios (ROSA et al., 2010). A especialidade da Motricidade Orofacial através de exercícios isométricos e isotônicos, busca equalizar as estruturas afetadas. Entre as alterações causadas pelo SAOS estão o espessamento da base da língua, das paredes laterais da faringe, do palato mole e elevação do osso hioide (GUIMARAES et al., 2009)

GUILLEMINAULT (2013) realizou uma análise retrospectiva envolvendo 24 crianças com idade entre 6 a 10 anos (14 meninos e 10 meninas) diagnosticadas com SAOS, que foram encaminhadas para tratamento ortodôntico e terapia miofuncional concomitante, após apresentar sintomas residuais de respiração anormal após adenotonsilectomia. Treze das 24 crianças que não receberam reeducação miofuncional desenvolveram recorrência de sintomas, com índice médio de apneia-hipoapneia (IAH) = $5,3 \pm 1,5$. Todas as 11 crianças que completaram a reeducação miofuncional durante 24 meses, não apresentaram anormalidades respiratórias durante o sono e exibiram respiração nasal contínua observada na PSG. O estudo mostrou que apesar de dados experimentais e ortodônticos apoiarem a conexão entre atividade muscular orofacial e desenvolvimento orofaríngeo, bem como a demonstração de contração muscular anormal dos músculos das vias aéreas superiores durante o sono em pacientes com SAOS, a terapia miofuncional raramente é considerada no tratamento pediátrico e a ausência de tratamento miofascial está associada a uma recorrência de SAOS.

A recomendação de terapia miofuncional orofacial 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; ACADEMIA AMERICANA DE PEDIATRIA, 2002; LEVRINI et al., 2014).

4.2 - O papel da Musculatura Estomatognática na SAOS.

A fisiopatologia da SAOS é multifatorial, decorrente de alterações funcionais e anatômicas associadas a alterações neuromusculares da faringe (DEMPSY et al., 2002). Independente do fator principal, a SAOS ocorre quando há redução do calibre da VAS (BARBOSA, 1999; MARQUES, MANIGLIA, 2005; MACHADO, 2008), que pode ocorrer em nasofaringe, orofaringe ou hipofaringe (Figura), e que envolve as estruturas incluindo adenoide, as amígdalas, palato mole, úvula, língua e parede lateral da faringe (RYAN, BRADLEY, 2005; MARTINS et al., 2007). Durante o sono, o relaxamento da musculatura faríngea leva ao colapso das estruturas e por fim pode ocasionar ronco associado à apneia.

Figura 1:
perfil da
faringe e suas
em nasofaringe,
hipofaringe.
site:

Ilustração do
anatomia da
subdivisões
orofaringe e
(Adaptado do

<http://www.ebah.com.br>).

Os principais músculos responsáveis pela estabilidade da VAS são os músculos da língua, os músculos que influenciam a posição do hioide e os músculos que controlam o palato mole (VAN, 1993; COOPER et al. 2010). A língua apresenta uma grande quantidade de gordura entremeada à musculatura, distribuída em aproximadamente 10 -12% de gordura na região anterior, 28 - 32% na região posterior e 28 - 33% na região sublingual (KAYAMORI, 2015);

sabe-se que o aumento do IMC está relacionado ao aumento de gordura na região posterior da língua (NASHI et al., 2007).

O músculo lingual mais relacionado à SAOS é o genioglosso (Figura), o qual se contrai durante a inspiração e mostra decréscimo de ativação durante a expiração (TANGEL et al., 1991; FOLHA, 2015). Em condições normais a função fundamental do músculo GG é promover a protrusão da língua (SUSANIBAR et al., 2015), e dilatar a faringe, evitando que a língua se mova em direção à parede posterior da orofaringe (FINKELSTEIN et al. 2000).

Figura 2: Ilustração do músculo da língua (Genioglosso) (Adaptado do site: <http://www.euquerobiologia.com.br/2016>).

O genioglosso (GG) é o maior músculo dilatador da faringe (MEZZANOTTE et al., 1992; SCHWARTZ et al., 1996) e é ativado reflexivamente para se opor ao colapso em resposta à pressão negativa das vias aéreas superiores (HORNER et al., 1991). O GG é o músculo mais estudado na fisiopatologia da SAOS (MALHOTRA; WHITE, 2002). Admite-se que a atividade fásica desse músculo esteja diminuída durante a respiração nos pacientes com SAOS, levando ao deslocamento posterior da língua durante o sono, e por fim, à oclusão das VAS (BRAGA, 2013).

ECKERT et al. (2009) avaliaram a função do músculo genioglosso em pacientes com SAOS, através da EMG de inserção, e alegaram que essa musculatura contrai-se mais, mas

também fadiga-se mais intensamente nos pacientes com SAOS, e por isso tende ao colapso da região faríngea (BRAGA, 2013).

O músculo genioglosso está tão intrinsicamente envolvido com a SAOS que a contração dele através da estimulação do nervo hipoglosso hoje é considerada uma terapia promissora em ensaios clínicos (EASTWOOD et al., 2011; MWENGE et al., 2013).

Segundo MAURER et al., (2012), a estimulação elétrica funcional do nervo hipoglosso (Inspire Medical Systems) tem o intuito de aumentar o espaço posterior da via aérea ao nível da oro e hipofaringe, através da ativação do músculo protrusor da língua (genioglosso) (SUSANIBAR et al., 2015).

A terapia de estimulação da via aérea superior é composta por um cabo de condução da estimulação, um cabo de detecção (sensor de chumbo) e um gerador de pulso implantável (IPG) que, em conjunto, sentem os padrões de respiração e estimulam o nervo hipoglosso de maneira síncrona com a inspiração (Figura 1).

Figura 3: Funcionamento da estimulação elétrica da via área superior.

Fonte: MAURER et al., 2012.

STROLLO et al., (2014), avaliaram pacientes com SAOS que não se adaptaram ao CPAP prospectivamente por 12 meses após a implantação do dispositivo de estimulação da

VAS, em comparação com os achados antes da mesma. Depois de 1 mês de implantação, os pacientes realizaram a polissonografia inicial e em seguida, obtiveram a ativação do dispositivo. O estudo incluiu 126 participantes com idade média foi de 54,5 anos e o IMC foi de 28,4; 83% eram homens. Os resultados mostraram que o índice médio de IAH aos 12 meses diminuiu 68%, de 29,3 para 9,0 eventos por hora ($P < 0,001$); O escore de dessaturação de oxigênio diminuiu 70%, de 25,4 eventos por hora para 7,4 eventos por hora ($P < 0,001$). Estudo concluiu que a estimulação da VAS conduziu a melhorias significativas na gravidade da apneia obstrutiva do sono

Estudos tem mostrado que a adenotonsilectomia (A+A) isoladamente, não é suficiente para o tratamento da SAOS (MITCHELL, KELLY, 2004; MARCUS, 2012) e que alguns pacientes desenvolveram recorrência durante a adolescência (CAROLL, 2003). BHATTACHARJEE et al. (2010) mencionaram que a SAOS residual estava presente em uma grande proporção de crianças após A+A, particularmente entre crianças mais velhas (> 7 anos) ou obesas. A meta-análise feita pelos autores BRIETZKE, GALLAGHER (2006) geraram evidências convincentes de que a A+A não é uniformemente eficaz na cura da SAOS em crianças, comprovados pelos registros da PSG.

No estudo prospectivo (MOREÉ et al., 2012), realizado em uma população de 80 crianças espanholas, seguidas por PSG de um ano, a taxa de SAOS residual foi maior que um quarto dos casos (26,3%).

4.3 - Alterações craniofaciais e do hioide na fisiopatologia da SAOS.

A mandíbula e o osso hioide são as estruturas ósseas que determinam o tamanho da via aérea, e onde se sustentam os principais músculos e tecidos moles da faringe (MARTINS et al., 2007).

O aumento das estruturas dos tecidos moles nas VAS e a redução do tamanho esquelético craniofacial aumentam o risco de desenvolver SAOS (SCHWAB et al., 2015). Conforme citado por ZUCCONI et al. (1999), a obstrução das VAS pode estar relacionada a alterações cefalométricas e craniofaciais mesmo de leve intensidade, e entre os achados estão mordida cruzada e incompetência labial.

Radiograficamente, pode-se observar algumas características anatômicas relevantes no diagnóstico nos pacientes com SAOS, como: arco mandibular estreito; retrognatia maxilar e

mandibular (MILES et al., 1996); aumento na altura facial inferior; posicionamento ântero-inferior do osso hioide; estreitamento da faringe; aumento do ângulo craniocervical; estreitamento entre a base da língua e parede posterior da faringe; tonsilas e adenoides hipertrofiadas; e língua alongada (ALMEIDA et al., 2006). Todas essas alterações podem provocar mudanças funcionais no complexo nasomaxilar e na mandíbula (HUANG, GUILLEMINAULT, 2013).

ITO et al. (2005), citam a retrognatia como uma das causas da apneia em crianças, uma vez que o posicionamento posterior da base de língua estreita a faringe. Ainda, os autores observaram que existe relação direta entre o grau de deslocamento posterior e a gravidade do quadro de apneia.

CEYLAN e OKTAY (1995) investigaram o efeito das alterações craniofaciais sobre a estrutura faríngea de pacientes com respiração nasal normal e idade entre 12 a 18 anos. Os autores demonstraram que o aumento da antero-posterior entre a maxila e a mandíbula (ângulo ANB) está diretamente relacionado ao estreitamento da parte oral da faringe.

O osso hioide situa-se no interior da musculatura da região anterior do pescoço e próximo ao bordo inferior da mandíbula, porém posterior à mesma (FIGUN, GARINO, 1978). Nele ocorre a inserção direta de nove pares de músculos (genio-hioideo; milo-hioideo; estilo-hioideo; omo-hioideo; esterno-hioideo; tireo-hioideo; constrictor médio da faringe; hioglosso, com sua variante condroglosso; e, eventualmente, a presença do músculo elevador da glândula tireoidea), e indireta do tendão intermediário do músculo digástrico (ventres anterior e posterior). Recebe ainda a inserção dos ligamentos hioepiglótico, estilo-hioideo e da membrana tireo-hioidea (GRAY, 1988; VIEIRA, 2011).

O hioide engloba as funções vitais básicas do complexo orofacial: deglutição, fonação e respiração (SOARES, 2015), devido à sua estreita relação funcional com o desenvolvimento da faringe, mandíbula, dos músculos e ligamentos da cabeça e pescoço (BIBBY, PRESTON, 1981; BIBBY, 1984).

A posteriorização e a inferiorização do osso hioide em algumas crianças é o motivo do distúrbio respiratório durante o sono (FINKELSTEIN et al., 2000; SHINTANI, ASAKURA E KATAURA, 1997).

VIEIRA (2011) comparou morfologia facial e o posicionamento do osso hioide entre grupos de 20 crianças respiradoras nasais e 20 com SAOS com idade entre 07 a 10 anos, através

das medidas cefalométricas. Os resultados mostraram que as crianças com SAOS apresentam aumento do terço inferior da face e anteriorização e inferiorização do osso hioide

SOARES (2015) em seu trabalho avaliou 76 crianças na faixa etária de sete a dez anos, entre as diferentes estratificações da SAOS e o grupo controle, com relação às alterações esqueléticas e faciais e o posicionamento do osso hioide. Das 76 crianças, 14 constituíram o grupo controle; e 62 apresentavam SAOS, sendo 46 classificadas como SAOS leve e 16 como SAOS moderada ou grave. A conclusão do estudo foi que a posição do osso hioide, em crianças de sete a dez anos, foi caracterizada pela inferiorização naquelas com a doença e posteriorização em pacientes com maior gravidade da SAOS.

Dessa forma, algumas alterações ósseas possuem relação com a SAOS, sendo o posicionamento do hioide uma das mais marcantes.

4.4 - Inter-relação força de língua vs. posicionamento do hioide.

A língua é um órgão muscular no assoalho da boca. Encontra-se presa por músculos ao osso hioide, a mandíbula, ao processo estiloide e a faringe (BEHLAU, PONTES, 1995; GARDER e COLS., 1978). Exerce um papel importante na gustação, nas funções de mastigação, deglutição e fala, ou seja, ela tem grande participação no processo do sistema estomatognático e caso sofra distúrbio ou má função da língua, acarretará um desequilíbrio de todo o sistema estomatognático (ARAÚJO, 2001). Na mastigação, tem o papel de auxiliar a coletar e posicionar o alimento nas faces oclusais (FELÍCIO, 2004). Durante a deglutição tem o papel de impulsionar o alimento para a faringe, pois suas características estruturais lhe permitem exercer movimentos para selar o conteúdo do bolo anteriormente e lateralmente e gerar pressão para a propulsão posterior do bolo (HAYASHI et al, 2013; KIESER, 2014; TANIGUSHI et al, 2008).

Os músculos intrínsecos não se ligam as estruturas vizinhas, e servem para modificar a forma da língua (NASCIMENTO, 2015). Suas fibras são dispostas longitudinalmente (músculo longitudinal superior, que exerce o papel de elevar a ponta da língua e encurtá-la, e músculo longitudinal inferior, que em sua função tem o papel de abaixar a ponta da língua, e de encurtá-la), transversalmente (músculo transversso que em sua ação estreita e alonga a língua), e verticalmente (músculo vertical, que tem o papel de achatar e ampliar a língua) (Figura 1) (KAJEE, PELTERET, REDDY, 2013; MADEIRA, 1995; SIÉSSERE, SEMPRINI, DE

SOUSA, 2009). Os músculos extrínsecos da língua são: genioglosso, estiloglosso e hioglosso (Figura 1) (BEUTTNMULLER e CÂMERA, 1989). O músculo genioglosso é o grande protrusor e abaixador da língua; além de abaixar, o músculo hioglosso tem o papel de retrain e tem sua ação auxiliada pelo músculo condroglosso, enquanto que o estiloglosso retrai e levanta a língua durante a deglutição (KAJEE, PELTERET, REDDY, 2013; MADEIRA, 1995; SIÉSSERE, SEMPRINI, DE SOUSA, 2009).

Figura 4: Desenho dos músculos intrínsecos e extrínsecos da língua. A - Longitudinal superior; B - Longitudinal inferior; C - Vertical e transverso; D - Genioglosso; E - Estiloglosso; F - Hipoglosso.

Fonte: SANDERS I, 2013.

A anatomia dos músculos extrínsecos da língua inclui várias conexões diretas e de primeira ordem para o hioide (STEELE, SASSE, BRESSMANN, 2012). Ambos, nomeados como estilohioideo e estiloglosso, se inserem no processo estiloide incluído na espessa musculatura da região anterior do pescoço e junto a borda inferior da mandíbula (FIGÚN, 1984) e pertence ao esqueleto axial, uma estrutura de sustentação para língua (ZEMLIN, 2000).

As alterações posturais da língua e mandíbula, que ocorrem em indivíduos portadores de respiração bucal, por exemplo, favorecem a erupção dos dentes posteriores, e estão envolvidas nas alterações verticais de crescimento da face especificamente as mordidas abertas

esqueléticas (URIAS, 1994). TEPPER (1990) relata que o ato de roncar é causado muito frequentemente pela posição incorreta da língua na sua posição de repouso.

Considerando que as funções da língua e dos músculos relacionados à mandíbula afetam o crescimento e desenvolvimento craniofacial, e o osso hioide é suportado por músculos e não possui conexão óssea com o crânio e a mandíbula, a análise morfológica do hioide e a relação com os músculos da língua apresentaria um enfoque razoável, pois sua posição depende do equilíbrio dos tecidos moles que o rodeiam (KURODA et al., 1966). Sustentando a importância de estudos relacionados com a força e função da língua e a posição do osso hioide.

4.5 - Relação da SAOS com a força de língua e as alterações miofuncionais.

Sabe-se pouco sobre a força e a fadiga da musculatura da língua em pacientes com SAOS mesmo após exercícios de Terapia miofuncional (TMO) (KAYAMORI, 2015). Estudos demonstraram que os pacientes com SAOS possuem uma musculatura de protrusão de língua mais forte (BU SHA et al., 2002, ECKERT et al., 2011), no entanto, essa musculatura teria uma tendência a fadigar mais rápido do que em indivíduos normais (ECKERT et al., 2011; MCSHARRY et al., 2012).

LOWE (1994) verificou através de exames complementares, como polissonografia, tomografia computadorizada, ressonância magnética e eletromiografia, que pacientes com SAOS apresentavam uma língua larga, mandíbula retrognata, discrepância ântero-posterior entre maxila e mandíbula e volume aumentado de palato mole.

A força muscular pode apresentar-se de duas maneiras: como força estática que é a tensão que um músculo ou grupo muscular desempenha numa posição determinada, voluntariamente, contra uma resistência imóvel e a força dinâmica que é aquela que se desenvolve voluntariamente durante movimentos específicos. Em outras palavras, é a força exercida pelo músculo durante a contração isométrica (FURLAN, 2008). Sabe-se que a força de protrusão da língua contra uma resistência presume a ação, além do músculo genioglosso, dos músculos linguais intrínsecos (PITTMAN, BAILEY, 2009).

Dentre os métodos utilizados para mensurar a força de língua encontramos o dinamômetro digital, aparelho de fácil acesso e manipulação, formado por duas hastes com discos de teflon nas extremidades onde a força é aplicada na direção vertical, as medições são

obtidas usando uma célula de carga e um circuito eletrônico e os valores de força são fornecidos em um visor digital.

Figura 5: Dinamômetro: Aparelho de mensuração da força muscular do dorso e da ponta da língua.

Dados expressos em Kgf (quilograma-força) e convertidos posteriormente para N (Newtons).

Fonte: Do autor.

O dinamômetro foi inicialmente desenvolvido para avaliação da força de mordida, porém foi adaptado para a avaliação da força de língua (GIGLIO, 2013). O aparelho permite a investigação da força da língua durante tarefas de elevação da porção anterior, posicionando o equipamento na região retroincisiva (BRAGA, 2013; FREGOSI et al., 2014) e a protrusão do dorso da língua em direção ao palato duro (LUJAN-CLIMENT et al., 2008; SILVA, 2009; TRAWITZKI et al., 2011; SILVA et al., 2013) que incluem o genioglosso os músculos verticais e transversais intrínsecos (FREGOSI et al., 2014). A medida de protrusão depende da distância entre a mandíbula e a maxila (BU SHA, 2008) e do tamanho da região da língua que está em contato com o sensor (MOTTA, 2017).

Figura 6: Paciente aplicando a força máxima da ponta de língua contra o equipamento.

Figura 7: Paciente aplicando a força máxima do dorso de língua contra o equipamento.

TRAWIZTKI et al., (2011) avaliou a força de língua através do dinamômetro em 50 indivíduos saudáveis, sendo 17 homens e 33 mulheres, de 18 a 37 anos e encontrou que a força máxima foi de aproximadamente 1,1 Kgf para os homens e 0,7 Kgf para as mulheres na região anterior da língua e de 1,5 Kgf e 1,1 Kgf para o dorso, respectivamente. Verificou-se diferença significativa entre os sexos e entre as regiões da língua.

Ruan et al., (2005) avaliou 39 crianças (19 meninos e 20 meninas, com idade média de 4,96 anos), através do sistema de medição de força muscular assistido por computador e mostrou em seu estudo que as forças dos lábios e das bochechas em repouso são maiores que as da língua, enquanto a força lingual é maior que a força labial durante a deglutição. Acredita-se que o estado de equilíbrio influencia a posição e a estabilidade dos dentes, para promover o desenvolvimento de maxila e estabelecer uma oclusão estável.

PITTMAN e BAILEY, (2009) estudaram a atividade eletromiográfica (com eletrodos de inserção) dos músculos intrínsecos da língua e do músculo genioglosso, em provas de protrusão com e sem contra resistência. Tanto em protrusão com contra resistência, quanto sem contra resistência, a musculatura intrínseca e o genioglosso foram recrutados, com o músculo genioglosso sendo de duas a três vezes menos recrutado em prova de protrusão com contra resistência, comparado à sem contra resistência; e a musculatura intrínseca foi mais recrutada em prova de contra resistência. Os pesquisadores mostraram que o músculo genioglosso tem o papel importante de estabilização, para que a prova de protrusão sem contra resistência possa ser realizada, o que é importante para a realização das funções.

BRAGA, (2013) descreveu variáveis envolvidas no sucesso ou insucesso da Uvulopalatofaringoplastia em adultos com SAOS, com ênfase nas alterações esqueléticas não sindrômicas e nas alterações funcionais da musculatura dilatadora da faringe. Foram avaliadas variáveis clínicas como: IMC, idade, índice de apneias/hipopneias pré-operatório (IAH) e onze medidas estruturais esqueléticas (crâniofaciais e de posicionamento do hioide); além de ter sido realizada a análise miofuncional orofacial (Protocolo de avaliação musculatura orofacial com escores AMIOFE e medida da força da língua através do dinamômetro) de 54 pacientes adultos que foram submetidos à cirurgia de UPFP. Dos 54 pacientes avaliados, 27 eram do sexo feminino e 27 do sexo masculino. A média de idade foi de $44,72 \pm 9,86$ anos. Os pacientes avaliados apresentaram IAH médio de $20,39 \pm 21,68$ e realizaram exames polissonográficos, em média, $18,07 \pm 13,28$ meses após a cirurgia. Estudo mostrou queda da média do IAH para $12,7 \pm 13,67$ no pós-operatório, que foi significativamente inferior ao IAH pré-operatório ($p < 0.01$, diferença média de 7,68, IC95% 1,78; 13,59). O exame polissonográfico pré e pós-operatório determinou o sucesso do procedimento cirúrgico e observou-se, por meio de análise clínica e polissonográfica, que 23 pacientes responderam satisfatoriamente ao procedimento e, assim foram inseridos no Grupo 1; enquanto que os outros 31 persistiram com índices polissonográficos pós-operatórios acima do esperado, formando o Grupo 2. Essa distribuição

conferiu taxa de cura de 42,59% após a UPFP. Os resultados mostraram que as variáveis como: idade, IMC, IAH pré-operatório e medidas cefalométricas não influenciaram no sucesso da cirurgia. Das medidas funcionais da musculatura avaliada, através do Protocolo de Avaliação Miofuncional Orofacial com Escores (AMIOFE) e a força de ponta e dorso de língua por meio do dinamômetro, somente a força muscular da ponta da língua diferiu entre os grupos, sendo maior no grupo que apresentou sucesso na cirurgia. O estudo concluiu que as alterações antropométricas e cefalométricas faciais e do osso hioide têm pouco impacto no sucesso após UPFP, quando o grupo tem indicações pré-operatórias precisas. Em contrapartida, a diminuição da força da musculatura dilatadora da faringe (representada pela redução da força de anteriorização da língua) parece estar diretamente relacionada com pior prognóstico para cirurgias palatais.

Outro método de avaliação objetiva é a eletromiografia (EMG), que mede a atividade elétrica do músculo por meio de eletrodos que podem ser de superfície, colocados sobre a pele, ou de profundidade, colocados no interior do músculo. A utilização da EMG de superfície apresenta como vantagem a forma de avaliação do sistema estomatognático, já que 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). Em contrapartida, a exatidão da predição da força muscular, ainda é um desafio, uma vez que seus sinais representam o somatório de potenciais de ação de unidades motoras ativadas dentro da área de detecção do eletrodo. Assim podem ocorrer superposições de potenciais, o que provoca variação na amplitude dos sinais e diminui a confiabilidade da medição (STAUDENMANN et al., 2007).

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 evolução da terapia fonoaudiológica, facilitando a tomada de decisão para cada caso (FURLAN et al., 2012).

O Instrumento de Desempenho Oral de Iowa (IOPI) é o método mais utilizado na pesquisa de pressão e força de língua (ADAMNS, 2013). 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). Embora tenha a vantagem de um tratamento direto e uma

excelente portabilidade, o uso do IOPI apresenta limitações no Brasil porque não foi certificada pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária e, portanto, é de difícil aquisição (MOTTA et al., 2017).

FELICIO e FERREIRA (2008) desenvolveram e validaram um protocolo com escalas numéricas (AMIOFE), para ser utilizado por fonoaudiólogos de forma que a percepção do avaliador a respeito das características e comportamentos orofaciais observados pudesse ser expressa por escores (FOLHA, 2010). Porém a avaliação apresenta limitações, devido a sua subjetividade, que levaria a mais de uma interpretação entre os avaliadores (TRINDADE et al., 2005).

Os estudos mostraram a utilidade de avaliações por score, mas, a avaliação objetiva, tem sido recomendada para garantir a confiabilidade dos dados (CLARK et al., 2003; YOSHIKAWA et al., 2011).

Casuística e Métodos

5. CASUÍSTICA E MÉTODOS

5.1 Aspectos éticos

O presente projeto 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) (Processo nº11088/2012) (Anexo A). Todos os voluntários e responsáveis, que concordaram em participar do estudo, foram devidamente esclarecidos sobre os objetivos e as condições de desenvolvimento do mesmo; e assinaram, respectivamente, o Termo de Assentimento e o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

5.2 Casuística

A casuística foi constituída por dois grupos.

1 - Grupo pré-operatório: Pacientes com diagnóstico de SAOS na polissonografia pré-operatório, que foram avaliados antes de serem submetidos à adenotonsilectomia.

2- Grupo pós-operatório: Pacientes que tinham diagnóstico de SAOS antes da adenotonsilectomia, e foram reavaliados 12 meses após o procedimento.

5.3 Sujeitos

Foram selecionadas crianças com idade variando entre 07 e 12 anos, pacientes do Centro do Respirador Bucal do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, de ambos os gêneros, com história de roncos, apneias noturnas e respiração bucal crônica. Todas as crianças do estudo tiveram SAOS confirmada pela presença dos sintomas e pela polissonografia.

5.3.1 Critérios de Inclusão:

Para o grupo pré-operatório, foram incluídas crianças que tiveram diagnóstico de SAOS.

Para o grupo pós-operatório, foram incluídas as crianças com SAOS no pré-operatório, que tinham sintomas suficientes para serem submetidas à adenotonsilectomia. Ainda, como critério de inclusão, todas as crianças desse grupo foram submetidas à polissonografia pós-operatória, um ano após o procedimento cirúrgico.

5.3.2 Critérios de Exclusão:

Foram excluídos pacientes com malformação craniofacial, doença neuromuscular, histórico de cirurgia prévia em faringe, paciente com histórico de tratamento ortodôntico e fonoaudiológico prévios ou os que estavam em outros tratamentos concomitantes que pudessem influenciar o estudo, como acompanhamento nutricional, ortodôntico e fonoaudiológico.

Avaliação otorrinolaringológica

O diagnóstico de respirador oral e a suspeita de SAOS foram todos realizados por médico otorrinolaringologista, no Centro do Respirador Bucal do HCFMRP-USP. Para isso, os pacientes foram submetidos à avaliação clínica e exame físico, incluindo nasofibrosopia.

- Avaliação clínica:

Durante a anamnese, os responsáveis foram questionados quanto à história de obstrução nasal, respiração bucal, roncos noturnos, episódios de apneia durante o sono e com qual frequência e intensidades os eventos ocorriam. No exame físico, foram analisadas, a rinoscopia anterior, a oroscopia e a nasofibrosopia.

- Rinoscopia anterior:

Realizada com o objetivo de visualizar o septo, a mucosa, fossas e conchas nasais através do espéculo nasal.

- Oroscopia:

Com o objetivo de avaliar o grau de hipertrofia das amígdalas em relação à faringe, classificou-se de acordo com Brodsky em: grau I (0 a 25%), II (25% a 50%), III (50% a 75%) e IV (75% a 100%). Amígdalas graus I ou II foram consideradas não obstrutivas, enquanto que as de graus III e IV foram consideradas obstrutivas.

- Nasofibrosopia flexível:

O equipamento utilizado foi o Fujinon (Fujinon Corporation, Saitama, Japan), com 3,2 mm de diâmetro externo. Durante o exame, foram observadas as alterações nasais (em septo e em conchas nasais), o grau de obstrução da tonsila faríngea em relação à coana e alterações em faringe e laringe.

As imagens foram gravadas em vídeo. As *adenoides* foram graduadas de acordo com o grau de obstrução em relação à coana, sendo consideradas obstruídas as que ocupavam mais de 70% da mesma.

Avaliação polissonográfica

As avaliações polissonográficas foram realizadas no laboratório de Neurofisiologia Clínica do HCFMRP-USP sob a supervisão de um médico neurologista, durante toda a noite. Os pacientes dormiram em um ambiente sem ruídos, com luz e temperatura adequadas, e com sensores fixados no corpo que permitiram o registro de diversas funções durante o sono.

O polígrafo utilizado foi Biologic®, equipado com o *software* de análise *Sleepscan Vision* (Systems Corp - Mundelein, Illinois, Estados Unidos) com vídeo digital sincronizado com câmera de infravermelho - Elbex Inc™.

Foram registrados: Eletroencefalograma (F3-M2, F4-M1, C3-M2, C4-M1, O1-M2, O2-M1, conforme o Sistema Internacional 10-20), Eletroculograma bilateral (E1-M2, E2-M1), eletrocardiograma (V2 modificado), eletromiograma submentoniano, eletromiograma bilateral do músculo tibial anterior, e a posição corporal através do Netlink body sensor position™); Fluxo de ar nasal, através de uma cânula de pressão nasal (AcSleep 119, Biolink Medical Br®) associado por um sensor termistor nasal e oral (Pro-Tech thermal airflow sensor™), esforço torácico e abdominal através das cintas de pletismografia respiratória por indutância toraco-abdominal (Pro-Tech zRIP respiratory inductance plethysmography™).

A saturação arterial de oxigênio (SpO2) foi avaliada através do oxímetro (Netlink Headbox™) e os ruídos respiratórios foram mensurados por meio de um microfone em posição lateral à topografia da traqueia.

Todos os parâmetros técnicos utilizados estavam de acordo com a AASM, (2014). Os laudos foram revisados e emitidos por um único médico responsável. Ainda, em concordância com a AASM, adotamos a utilização do IAOH para diagnóstico da SAOS em crianças, sendo consideradas apneicas as crianças que apresentassem IAOH maior do que 1.

Avaliação da força de língua isométrica máxima (FLIM)

As medidas de FLIM foram feitas por meio de um dinamômetro (transdutor de força), modelo DDK/M* da Kratos Equipamentos Industriais, sendo o valor registrado em quilograma-força (kgf). A FLIM foi avaliada em duas situações: na porção anterior da língua posicionando o equipamento na região retroincisiva, e no dorso da língua posicionando o mesmo equipamento na região do palato duro.

Durante o exame, os indivíduos permaneceram sentados em uma cadeira confortável com os pés apoiados ao chão e a cabeça paralela ao plano horizontal. Foi solicitado ao voluntário que realizasse a aplicação da força máxima da língua contra o equipamento. Cada indivíduo realizou 3 medidas consecutivas de FMIM, onde foi usada a média dessas medidas para análise estatística posterior. A avaliação foi executada pela mesma fonoaudióloga em todas as medidas.

Dessa forma, obtivemos os resultados, para cada paciente, de duas medidas:

- força de ponta de língua, quando o paciente aplicava a força máxima da língua contra o equipamento em região retroincisiva. Essa manobra avalia, sobretudo a protrusão da língua, exercida pelos músculos extrínsecos da mesma.

- força de dorso de língua, quando o paciente aplicava a força máxima da língua contra o equipamento em palato duro. Essa manobra avalia, sobretudo a mudança de conformação da língua, exercida pelos músculos intrínsecos da mesma.

Avaliação ortodôntica

Os pacientes foram ainda submetidos à avaliação cefalométrica, realizadas por um técnico com prática e experiência profissional, em serviço terceirizado, localizado em Ribeirão Preto - SP.

As cefalometrias laterais foram obtidas com o equipamento VATECH PAX 400C (Gnatus - Hwaseong-si, Gyeonggi, South - Korea), digitalizadas, com o scanner HP SCANJET 6450, e calibradas para o programa *Radiocef Studio* (fabricante: RadioMemory - Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil). Os traçados das medidas cefalométricas foram realizados por uma única radiologista, com conhecimento e treinamento para essa função, utilizando-se o programa *Radiocef Studio E*.

Para avaliação craniofacial e do posicionamento do hioide, foram aplicados os seguintes pontos anatômicos e medidas cefalométricas:

- a) S (Sela) - centro geométrico da sela turca.
- b) ENA - extremidade da espinha nasal anterior.
- c) ENP - extremidade da espinha nasal posterior.
- d) Me (Mento) - ponto mais inferior da sínfise mandibular.

- e) Go (Gônio) - ponto médio entre os pontos, mais posterior e inferior do ângulo da mandíbula.
- f) Hy - ponto mais anterior e superior do corpo do osso hioide.
- g) C3 - ponto mais anterior e inferior da terceira vértebra cervical.

A partir dos pontos acima, foram obtidas as seguintes medidas, para avaliar especificamente o posicionamento do hioide (figura 1):

- HYS - distância linear do ponto S para o ponto Hy (KOLLIAS; KROGSTAD, 1999a,b). Representa a distância entre o hioide e a base do crânio.

- HYMP - distância do ponto Hy à perpendicular do plano mandibular, formada pelos pontos Go e Me (KOLLIAS; KROGSTAD, 1999 a,b). Representa a distância entre o hioide e a mandíbula.

- D horiz. H - medida linear do ponto Hy, numa perpendicular até a parede posterior da região da faringe (ADAMIDIS; SPYROPOULOS, 1983). Representa a distância entre o hioide e a faringe, posteriormente.

- D vert. H - medida linear do ponto Hy, numa perpendicular até o plano palatal (ENAP) (ADAMIDIS; SPYROPOULOS, 1983). Representa a distância entre o hioide e a maxila.

- C3 - H - medida linear do ponto C3 até o ponto Hy (BIBBY; PRESTON, 1981). Representa a distância entre o hioide e coluna cervical.

Figura 8: Traçado cefalométrico ilustrativo dos pontos utilizados.

Fonte: VIERA, 2011.

5.4 Estatística

Para a construção do banco de dados e cálculos estatísticos, foi utilizado o programa estatístico GraphPad Prism 6.0.

As medidas obtidas na avaliação otorrinolaringológica e na polissonografia foram utilizadas para estratificação dos pacientes nos grupos, e não foram aplicadas análises estatísticas. As medidas descritivas estão apresentadas em média e desvio padrão.

As medidas de FLIM foram correlacionadas às medidas cefalométricas, tendo sido aplicado o teste de regressão linear. Os dados estão apresentados em *Slope* $\pm$ erro padrão e R^2 . Foram considerados significativos os resultados com $P < 0,05$.

A comparação entre os pacientes curados e os com SAOS residual, dentro do grupo pós-operatório, foi realizada através do teste t não pareado, para variáveis numéricas, e pelo teste exato de Fisher, para variáveis categóricas.

Resultados

6. RESULTADOS

6.1 - Avaliação otorrinolaringológica e polissonográfica

Participaram da pesquisa 38 crianças, sendo 22 do grupo pré-operatório (sendo 13 - 59% do gênero feminino e 9 - 41% do gênero masculino; média de idade de $7,6 \pm 1,1$) e 16 do pós-operatório (sendo 7 crianças - 44% do gênero masculino e 9 - 56% do gênero feminino, com média de idade de $9,4 \pm 1,9$). Os dados demográficos de cada um dos grupos estão melhor descritos na Tabela 1.

Tabela 1: Dados descritivos com média e desvio padrão dos pacientes pertencentes aos grupos pré e pós-operatório.

Categoria	Pré-Operatório		Pós-Operatório	
	Média	Desvio Padrão	Média	Desvio Padrão
Idade	7,6	1,1	9,4	1,9
Peso	27,3	6,2	32,9	10,8
Altura	1,3	0,1	1,4	0,1
IMC	16,6	1,9	17,2	2,4
CC	27,7	2,2	28,8	2,2
IAOH	3,5	3,2	1,8	2,1
IAH	4,5	3,3	2,4	2,0
IH	3,4	3,1	1,8	2,1
SAO2	91,8	3,7	90,3	3,0

IMC: Índice de massa corporal (Kg/m^2); **CC:** Circunferência cervical; **IAOH:** Índice de apneia obstrutiva do sono e hipopneia; **IAH:** Índice de apneia e hipopneia; **IH:** Índice de hipopneia; **SAO2:** Saturação arterial de oxigênio mínima.

6.1.1 - Grupo Pré-Operatório

Para o grupo pré-operatório a média do IAOH foi de $3,5 \pm 3,2$ e saturação arterial de oxigênio (SAO2) média foi de $91,8 \pm 3,7$. Dessas, 18 possuíam SAOS leve quando do diagnóstico; outras 3 possuíam SAOS moderada, e apenas uma possuía SAOS grave.

Na endoscopia nasal, a obstrução da adenoide média no pré-operatório foi de $56,9 \pm 27,1$. Dez crianças apresentavam amígdalas consideradas não obstrutivas (sendo grau I em 3 pacientes e grau II em 7), enquanto nas outras 11, as amígdalas eram consideradas obstrutivas (sendo grau III em 8 pacientes e grau IV em 3). Em um paciente, os dados de tamanho da amígdala não estavam disponíveis no prontuário.

6.1.2 - Grupo Pós-Operatório

O grupo pós-operatório foi composto por 7 crianças que tinham critérios polissonográficos de cura (IAOH menor do que 1 associado a ausência de sintomas, sendo 5 do sexo feminino e 2 do sexo masculino) e por 9 crianças com melhora dos sintomas após a cirurgia, mas que persistiam com IAOH maior do que 1, tendo sido consideradas como portadoras de SAOS residual (sendo 2 do sexo feminino e 7 do sexo masculino). A diferença de frequência entre os gêneros, apesar de marcante, não foi significativa ($p=0,12$).

A média do IAOH foi de $1,8 \pm 2,1$; e a saturação arterial de oxigênio (SAO2) média foi de $91,8 \pm 3,7$. A descrição dos dados polissonográficos nos sub-grupos (SAOS residual e curados) está apresentada na Tabela 2.

Tabela 2: Critérios polissonográficos em pacientes dos grupos residual e curado.

Categoria	Residual		Curado	
	Média	Desvio Padrão	Média	Desvio Padrão
IAOH	3,0	2,1	0,3	0,2
IAH	3,5	2,0	1,1	0,5
IH	3,0	2,1	0,3	0,2
SAO2	89,4	3,2	91,04	2,5

IAOH: Índice de apneia obstrutiva do sono e hipoapneia; **IAH:** Índice de apneia e hipoapneia; **IH:** Índice de hipoapneia; **SAO2:** Saturação arterial de oxigênio.

Todos os pacientes exceto 1 haviam sido amigdalectomizados; o paciente submetido apenas a adenoidectomia apresentou, na avaliação de pós-operatório, amígdalas Grau II. A avaliação endoscópica demonstrou que, após um ano de cirurgia, a adenoide ocupou em média $5,9 \pm 10,2\%$ da nasofaringe.

Os dados descritivos quando relacionados os grupos residual e o curado, os achados comparativos encontram-se na tabela 3.

Tabela 3: Dados descritivos com média e desvio padrão dos pacientes pertencentes aos grupos residual e curado.

Categoria	Residual		Curado		P (IC95%)
	Média	Desvio Padrão	Média	Desvio Padrão	
Idade	10,2	1,7	8,3	1,6	0,057 (-3,6; 0,06)
Peso	36,7	13,8	30,0	8,1	0,31 (-20,7; 7,4)
Altura	1,4	0,1	1,32	0,1	0,23 (-0,24; 0,06)
IMC	17,8	3,4	16,8	1,6	0,50 (-4,2; 2,2)
CC	29,2	2,9	28,5	1,6	0,64 (-3,5; 2,3)

IMC: Índice de massa corporal; CC: Circunferência cervical;

A comparação entre os dois sub-grupos é meramente ilustrativa. Observamos, no grupo com SAOS residual, uma tendência de maior prevalência de sexo masculino e de maior idade. Os outros parâmetros foram muito semelhantes entre os grupos.

6.2 - Avaliação da força de língua isométrica máxima (FLIM)

Ao se compararem a média e desvio padrão nos pacientes pré e pós-operatório, observou-se que houve diferença para as medidas de força de língua (dorso e ponta) entre eles (Tabela 4).

Tabela 4: Média e desvio padrão das forças de ponta e dorso de língua em pacientes pré e pós-operatório.

	Pré-operatório		Pós-operatório		P
	Média	Desvio Padrão	Média	Desvio Padrão	
Dorso	1,15	0,57	1,97	0,77	0,0016*
Ponta	0,85	0,30	1,26	0,45	0,0041*

Esse dado mostra que crianças após a cirurgia apresentam força de língua (tanto de dorso como de ponta) significativamente maiores do que as crianças não operadas. Esse evento pode se dar pela melhora miofuncional espontânea após a cirurgia, ou por causa da idade.

Entre as crianças no pós-operatório, não houve diferença entre a força de ponta ou de dorso de língua entre os sub- grupos residual e curados (Tabela 5).

Tabela 5: Média e desvio padrão das forças de ponta e de dorso de língua nos grupos residual e curados.

Categoria	Residual		Curado		P
	Média	Desvio Padrão	Média	Desvio Padrão	
Dorso	2,12	0,84	1,77	0,70	0,3779
Ponta	1,37	0,55	1,12	0,22	0,2533

Avaliação Ortodôntica

Os dados de média e desvio padrão da comparação de medidas cefalométricas entre os grupos pré e pós-operatórios encontram-se na tabela 6.

Tabela 6: Média e desvio padrão das medidas cefalométricas dos grupos pré e pós-operatório.

Medidas	Pré-Operatório		Pós-Operatório		P (IC9%)
	Média	Desvio Padrão	Média	Desvio Padrão	
HYS	89,7	6,7	88,6	9,3	0,68 (-6,3; 4,1)
HYMP	13,8	3,4	12,8	5,0	0,46 (-3,7; 1,7)
D Vert. H	51,4	5,1	51,5	7,3	0,95 (-3,9; 4,1)
D Horiz.H	24,4	3,7	23,4	3,4	0,40 (-3,4; 1,4)
C3-H	31,9	3,3	30,8	3,3	0,32 (-3,2; 1,1)

A Tabela 7 ilustra a comparação de medidas cefalométricas para os pacientes dos grupos residual e curados.

Tabela 7: Média e desvio padrão das medidas cefalometricas nos grupos residual e curados.

Medidas	Residual		Curado		P (IC95%)
	Média	Desvio Padrão	Média	Desvio Padrão	
HYS	89,2	9,1	87,8	10,2	0,77 (-11,7; 8,9)

HYMP	13,0	4,0	12,4	6,5	0,80 (-6,2; 4,9)
D Vert. H	51,9	5,9	51,1	9,3	0,83 (-8,9; 7,3)
D Horiz.H	23,9	4,1	22,8	2,6	0,55 (-4,8; 2,7)
C3-H	31,3	3,2	30,2	3,5	0,53 (-4,6; 2,5)

6.4 - Correlação das medidas cefalométricas em relação a FLIM.

6.4.1 - Pré-Operatório

A regressão linear entre as medidas cefalométricas e a FLIM em dorso de língua antes da cirurgia não foi significativa, para nenhuma das variáveis (Tabela 8 e Figuras 8 a 13),.

Tabela 8: Valores de regressão linear entre a FLIM de dorso de língua e as medidas do posicionamento do hioide, em crianças do grupo Pré-operatório.

Medidas Cefalometricas	Pré-operatório - Dorso de Língua			
	Slope	R ²	P	IC
D Horiz. H	-0,3181	0,002530	0,8241	-3,265; 2,628
D Vert. H	-1,521	0,02985	0,4420	-5,566; 2,524
C3-H	0,3225	0,003272	0,8004	-2,303; 2,948
HYS	0,4536	0,001544	0,8622	-4,926; 5,833
HYMP	-1,017	0,02989	0,4417	-3,721; 1,686

Slope: Inclinação da reta; **IC:** Intervalo de confiança de 95%; **R²:** Coeficiente de determinação.

Dessa forma, demonstrou-se que a força de dorso de língua não se relacionou ao posicionamento do hioide em crianças no pré-operatório, nem no sentido ântero-posterior, nem no sentido vertical.

Já os resultados da relação entre as medidas do hioide e a FLIM de ponta de língua estão descritos na Tabela 9 e na Figura 9.

Tabela 9: Valores de regressão linear entre a FLIM de ponta de língua e as medidas do posicionamento do hioide, em crianças do grupo Pré-Operatório.

Medidas Cefalometricas	Pré-operatório - Ponta de Língua			
	Slope	R ²	P	IC
D Horiz. H	-2,469	0,04099	0,3662	-8,038; 3,101

D Vert. H	-8,835	0,3002	0,0083*	-15,13; -2,543
C3-H	0,4851	0,001992	0,8437	-4,580; 5,550
HYS	-6,133	0,07598	0,2144	-16,11; 3,843
HYMP	-3,057	0,07259	0,2253	-8,153; 2,039

*: Valores com diferenças estatísticas; **Slope**: Inclinação da reta; **IC**: Intervalo de confiança de 95%; **R²**: Coeficiente de determinação.

Figura 9: Regressão linear entre a medida cefalometrica d vert. H e a força em ponta de língua em pacientes pré-operatório.

A medida cefalometrica d vert. H apresentou forte e significativa ($p = 0,0083$) relação negativa com a força em ponta de língua, ou seja, quanto maior a força em ponta de língua, menor será a altura do hioide nas crianças no pré-operatório. A força de ponta de língua é realizada pelos músculos que realizam a protrusão da língua, e o principal músculo responsável por essa movimentação é o genioglosso, principal músculo dilatador da faringe. Dessa forma, o aumento na força dos dilatadores da faringe pode influenciar a altura do hioide em crianças com SAOS.

Já as outras medidas não apresentaram regressão significativa com a FLIM em ponta de língua no grupo pré-operatório.

6.4.2 - Pós-Operatório

Após a retirada do fator obstrutivo, observamos que a FLIM do dorso da língua esteve significativamente relacionada à medida cefalométrica C3-H (Tabela 10 e Figura 10).

Tabela 10: Valores de regressão linear entre a FLIM de dorso de língua e as medidas do posicionamento do hioide, em crianças do grupo Pós-Operatório.

Medidas Cefalometricas	Pós-operatório - Dorso de língua			
	Slope	R ²	P	IC
D Horiz. H	1,701	0,1482	0,1409	-0,6364; 4,038
D Vert. H	-0,05635	3,624	0,9823	-5,423; 5,310
C3-H	2,236	0,2854	0,0330*	0,2077; 4,265
HYS	0,4091	0,001183	0,8994	-6,405; 7,223
HYMP	0,3910	0,003671	0,8236	-3,302; 4,084

*: Valores com diferenças estatísticas; **Slope**: Inclinação da reta; **IC**: Intervalo de confiança de 95%; **R²**: Coeficiente de determinação.

Figura 10: Regressão linear entre a medida cefalometrica C3-H e a força em dorso de língua em pacientes pós-operatório.

A regressão positiva entre as medidas mostra que a força do dorso da língua, no pós-operatório, tem relação direta com a distância entre o hioide e C3. Ou seja, quanto maior a força da língua, maior será o espaço da hipofaringe nesses pacientes.

As outras medidas não apresentaram regressão linear significativa com a força de dorso de língua no grupo pós-operatório.

A mesma medida cefalometrica C3-H demonstrou-se significativamente relacionada à FLIM de ponta de língua no pós-operatório. (Tabela 11 e Figura 11).

Tabela 11: Valores de regressão linear entre a FLIM de ponta de língua e as medidas do posicionamento do hioide, em crianças do grupo Pós-Operatório

Medidas Cefalometricas	Pós-operatório - Ponta de língua			
	Slope	R ²	P	IC
D Horiz. H	2,591	0,1151	0,1989	-1,527; 6,709
D Vert. H	3,762	0,05405	0,3862	-5,260; 12,79
C3-H	4,513	0,3891	0,0098*	1,271; 7,756
HYS	3,491	0,02884	0,5295	-8,124; 15,11
HYMP	2,321	0,04328	0,4394	-3,935; 8,576

*: Valores com diferenças estatísticas; **Slope:** Inclinação da reta; **IC:** Intervalo de confiança de 95%; **R²:** Coeficiente de determinação.

Figura 11: Regressão linear entre a medida cefalometrica C3-H e a força em ponta de língua em pacientes pós-operatório.

Esse resultado demonstra que quanto maior a força de ponta de língua, maior será a distância entre o hioide e C3, ou seja, maior o espaço da hipofaringe, em pacientes pós-operatório.

As outras medidas do posicionamento do hioide não apresentaram regressão linear em relação a FLIM de ponta de língua no grupo pós-operatório.

Discussão

7. DISCUSSÃO

O presente estudo teve como objetivo avaliar se existe alteração das medidas cefalométricas (principalmente em relação ao posicionamento do hioide) e de força de língua em crianças com SAOS, e se há relação entre essas duas variáveis. Para isso, selecionamos crianças na idade escolar, de ambos os gêneros, antes do tratamento (adenotonsilectomia) e um ano após o mesmo.

Não observamos diferença significativa entre os gêneros antes e após o tratamento, portanto o gênero não poderia ter influenciado os resultados do trabalho.

A obesidade é relatada como causa comum de SAOS infantil, devido ao aumento do esforço respiratório pelo armazenamento de gordura na faringe e aumento do volume abdominal e torácico (LIPTON; GOZAL, 2003), assim como a circunferência cervical é um forte preditor da doença, bem descrito na população adulta. No presente estudo não tivemos pacientes considerados obesos, a média do IMC nos pacientes pré-operatório foi de 16,6kg/m, no pós-operatório 17,2 kg/m, enquanto que no sub-grupo residual foi de 17,8 kg/m, nos pacientes curados 16,8 kg/m. A média da circunferência cervical nos pacientes pré-operatório foi de 27,7 cm e nos pacientes pós-operatórios foi de 28,8 cm.

HO et al., 2016, descreveu em seu estudo a relação circunferência/altura do pescoço pode auxiliar no exame físico das crianças com SAOS. O valor preditivo positivo para uma criança com a relação circunferência/altura do pescoço $> 0,25$ com SAOS foi de 76%; enquanto o valor preditivo negativo de $<0,25$ foi de 52%. No entanto, a questão de medir a circunferência cervical em crianças é *a priori* complicada pelo fato de que nenhum tamanho de pescoço pode ser usado como um corte nas crianças em crescimento (HO et al., 2016).

A polissonografia (PSG) é considerada o exame padrão-ouro para o diagnóstico e estratificação da SAOS, além de auxiliar na avaliação dos riscos antes e controle após a cirurgia (MARCUS et al., 2012). No presente estudo, os pacientes pré-operatório tiveram predomínio de SAOS leve, sendo que das 22 crianças, dez apresentavam amígdalas consideradas não obstrutivas. Conforme descrito por MARCUS et al. (2012) a adenoidectomia ou amigdalectomia por si só pode não ser suficiente para o tratamento da SAOS na população pediátrica, sendo indicada adenoamigdalectomia em todos os casos. Conforme revisão sistemática realizada por NOLAN e BRIETZKE (2011), não existe correlação positiva entre o

aumento do tamanho das tonsilas e a gravidade da SAOS, o que evidencia importância da adenoamigdalectomia (MARCUS et al., 2012).

Após a adenotonsilectomia, 7 pacientes foram considerados curados pelos critérios da PSG e 9 persistiam com SAOS residual. Em estudo realizado por BHATTACHARJEE et al. (2010), englobando 578 crianças, apenas 27,2% não apresentaram SAOS residual após a cirurgia. Este fato reforça que a adenotonsilectomia está associada a uma melhoria significativa, mas não à resolução de SAOS (ISAIAS et al., 2017), mostrando que fatores estruturais por si só não são a única causa da SAOS (MARCUS, 2001)

Em dois estudos realizados pelo mesmo grupo de pesquisadores do presente estudo (SOARES e colaboradores, 2015 e VIEIRA e colaboradores, 2011), os pacientes em idade escolar com SAOS apresentaram hioide inferiorizado quando comparados aos controles.

No presente estudo, não observamos diferença significativa na altura do hioide e na relação ântero-posterior do hioide entre o grupo de crianças que não haviam sido operadas e o de crianças que foram operadas há um ano, nem entre o sub-grupo SAOS residual e curados. Em conjunto, esses resultados mostram que o posicionamento do hioide não sofre influência com o tempo, e não há diferença entre o grupo que melhorou da apneia e os pacientes que persistem com a mesma após a adenotonsilectomia.

Em relação à medida de força da musculatura da língua, observou-se que houve aumento significativo, após a cirurgia, para as medidas de força tanto de dorso como de ponta de língua. Esse dado mostra que crianças após a cirurgia apresentam força de língua (tanto de dorso como de ponta) significativamente maiores do que as crianças não operadas, podendo ser justificado pela idade ou pela melhora miofuncional espontânea após a cirurgia.

FURLAN et al. (2010) comparou os resultados obtidos nas medidas de força de protrusão de língua em três grupos: crianças, adultos e idosos, usando um dispositivo que avalia a força de língua. O tempo necessário para alcançar a força isométrica máxima foi maior no grupo de idosos e menor no grupo de crianças do que no grupo de adultos, embora não tenha sido encontrada diferença estatisticamente significante entre os grupos

Não há na literatura estudos que correlacionam as medidas cefalométricas com a força de língua em crianças. Mas os dados da anatomofisiologia suportam que os músculos da língua influenciam a posição do hioide e auxiliam na manutenção da estabilidade das áreas superiores (COOPER et al. 2010). Assim, imaginamos que haveria relação entre a força de

língua e o posicionamento do hioide nas crianças com SAOS. Segundo STEELE; SASSE; BRESSMANN, (2012), a anatomia dos músculos extrínsecos da língua inclui várias conexões diretas e de primeira ordem para o hioide.

A regressão linear entre as medidas cefalométricas e a força de língua isométrica máxima em dorso de língua antes da cirurgia não foi significativa, para nenhuma das variáveis. Dessa forma, demonstrou-se que a força de dorso de língua não se relacionou ao posicionamento do hioide em crianças no pré-operatório, nem no sentido ântero-posterior, nem no sentido vertical, quando existe o fator obstrutivo. O que pode ser justificado pelo envolvimento da musculatura extrínseca (realizada pela protrusão do genioglosso) na fisiopatologia da SAOS e não da intrínseca.

Já a força de ponta de língua apresentou relação negativa fortemente significativa com a inferiorização do hioide no pré-operatório, o que significa quanto maior foi a força em ponta de língua, menor foi a distância do hioide à maxila nas crianças ($R=0,30^2$), no pré-operatório. Portanto, mesmo com a presença das tonsilas como fator obstrutivo, maior força de ponta da língua apresentou relação com a elevação do hioide. Como a força de ponta de língua é realizada pelos músculos que realizam a protrusão da língua, sendo o principal músculo responsável por essa movimentação o genioglosso, também principal músculo dilatador da faringe (MEZZANOTTE et al., 1992; SCHWARTZ et al., 1996), entende-se que o genioglosso tenha repercussão direta com o posicionamento adequado do hioide. Em resumo, esse resultado corrobora com o nosso entendimento de que a inferiorização do hioide, alteração presente com muita frequência nos pacientes com SAOS, mesmo nessa faixa etária (SOARES, 2015; VIEIRA, 2011) está associada à diminuição da força da musculatura dilatadora da faringe. As outras medidas não apresentaram regressão significativa com a força de ponta de língua no grupo pré-operatório.

Após a cirurgia, observamos relação significativa direta entre a força em dorso e ponta de língua com o aumento transversal do espaço em hipofaringe. Essa relação foi mais importante com a ponta do que com o dorso da língua ($R=0,39$ e $R^2=0,28$ respectivamente). Assim, o aumento na força dos dilatadores da faringe pode influenciar a posição transversal do hioide em crianças com SAOS, levando à anteriorização do mesmo. Os resultados do estudo concordam com os apresentados por VIEIRA (2011) hioide mais inferiorizado em relação ao plano mandibular nos pacientes com SAOS, quando comparados ao grupo controle. Ou seja,

músculo genioglosso flácido, leva ao estreitamento da região faríngea na região da base de língua.

A hipótese do presente estudo é que a terapia miofuncional orofacial direcionada para a musculatura extrínseca da língua, levaria à melhora da SAOS na população pediátrica, pois adequaria o tônus e a sensibilidade da região faríngea, levando ao aumento dessa área.

As outras medidas não apresentaram regressão significativa com a FLIM em ponta de língua no grupo pré-operatório. Em resumo a regressão linear de ponta de língua em todas as medidas cefalométricas são maiores quanto comparadas ao dorso, o que justifica que a musculatura extrínseca esteja envolvida na fisiopatologia da SAOS.

O fator limitante do estudo foi o número reduzido de crianças que foram incluídas no trabalho. Entretanto, tivemos resultados significativos entre as medidas entre os grupos, mostrando a relação entre musculatura e o posicionamento do osso hiode. O trabalho ressalta a importância do genioglosso como musculatura dilatadora da faringe, assim os exercícios miofuncionais direcionados ao músculo, poderiam anteriorizar e elevar o osso hiode, ampliando o espaço faríngeo posterior à língua.

O trabalho realizado pela fonoaudióloga Guimarães (1999), submeteu 20 pacientes adultos (idade entre 35 e 55 anos) a seis meses de terapia Miofuncional orofacial a cada 15 dias. Os resultados foram satisfatórios significativamente em relação aos sintomas iniciais como ronco, apneia e sonolência diurna. Apresentou um resultado de melhora de 50% do índice de apneia e hipoapneia (IAH) e ronco; em 12 homens e 3 mulheres e 40% de melhora do IAH e ronco em 3 homens e 2 mulheres. Além de maior eficiência do musculo bucinador e lábios, adequação da deglutição, mimica facial, musculatura lingual e palatal. O estudo mostrou melhora nos sintomas após acompanhamento fonoaudiológico, evidenciando melhor qualidade de vida aos pacientes.

PITTA et al., (2007) relatou em seu trabalho a eficácia da terapia miofuncional oral em dois pacientes (um homem com 37 e uma mulher com 55 anos), com SAOS grave. Ambos foram submetidos à terapia miofuncional por um período de 16 semanas em razão da inadaptação ao aparelho de pressão positiva nas vias aéreas e ao aparelho intraoral. Os resultados obtidos mostraram a remissão do quadro e melhora ou normalização dos parâmetros analisados, como índice de apnéia/hipopnéia, saturação de oxigênio, índice de

microdespertares, sonolência diurna e roncos, sugerindo a eficácia do tratamento nos casos estudados.

Em outro estudo também realizado em adultos (GUIMARÃES et al. 2009), a realização por quatro meses de terapia miofuncional orofacial com a execução de exercícios diários e supervisão fonoaudiológica semanal, resultou em queda significativa da gravidade da SAOS e redução da frequência e intensidade do ronco, medidos respectivamente por polissonografia e questionário aplicados com o parceiro de quarto. Como fatores limitantes se tem só participaram pacientes com SAOS moderada e o número de exercícios propostos era muito grande.

GUILLEMINAULT (2013) realizou uma análise retrospectiva envolvendo 24 crianças com idade entre 6 a 10 anos (14 meninos e 10 meninas) diagnosticadas com SAOS, que foram encaminhadas para tratamento ortodôntico e terapia miofuncional concomitante, após apresentar sintomas residuais de respiração anormal após adenotonsilectomia. Treze das 24 crianças que não receberam reeducação miofuncional desenvolveram recorrência de sintomas, com índice médio de apneia-hipoapneia (IAH) = $5,3 \pm 1,5$. Todas as 11 crianças que completaram a reeducação miofuncional durante 24 meses, não apresentaram anormalidades respiratórias durante o sono e exibiram respiração nasal contínua observada na PSG. O estudo mostrou que apesar de dados experimentais e ortodônticos apoiarem a conexão entre atividade muscular orofacial e desenvolvimento orofaríngeo, bem como a demonstração de contração muscular anormal dos músculos das vias aéreas superiores durante o sono em pacientes com SAOS, a terapia miofuncional raramente é considerada no tratamento pediátrico e a ausência de tratamento miofascial está associada a uma recorrência de SAOS.

KAYAMORI (2015) avaliou a efetividade na redução da gravidade da AOS através de um programa de 6 exercícios de TMO em pacientes de ambos os sexos, com idade entre 20 e 65 anos, com diagnóstico de ronco primário, AOS leve, moderada e grave.

Os pacientes foram avaliados no início e final do estudo por questionário de sonolência (Epworth), qualidade de sono (Pittsburgh), avaliação fonoaudiológica específica para AOS (Baseada no protocolo MGBR usado na área de motricidade orofacial com escores por meio da atribuição de aspectos quantitativos e qualitativos), RM da via aérea superior, força e fadiga de língua através do IOPI, Pressão crítica de fechamento (Pcrit) e polissonografia. Todos os pacientes foram acompanhados semanalmente por uma fonoaudióloga e orientados a realizar os exercícios três vezes por dia, durante 3 meses. Puderam concluir que o programa reduzido de TMO é efetivo e capaz de reduzir a gravidade da apneia do sono em pacientes com AOS

moderada e grave. A tendência ao aumento da força de língua e redução da gordura de língua podem auxiliar a explicar os efeitos benéficos da TMO em paciente com AOS.

A Terapia Miofuncional pode desempenhar um papel importante no tratamento adjuvante não invasivo de crianças que permanecessem com SAOS residual após a adenotonsilectomia.

Conclusão

8. CONCLUSÃO

Com base nos resultados obtidos no presente estudo, concluímos que nos pacientes pré-operatório, observamos relação inversa significativa entre força de ponta de língua e inferiorização do hioide. Já no pós-operatório, observamos força de ponta e dorso de língua com a anteriorização do hioide. Ou seja, há uma interação direta entre o músculo extrínseco genioglosso e o posicionamento do osso hioide em crianças com idade escolar com SAOS.

Referências

REFERÊNCIAS

ADAMS, V.; MATHISEN, B.; BAINES, S.; LAZARUS, C.; CALLISTER, R. A systematic review na meta-analysis of measurements of tongue and hand strength and endurance using the iowa oral performance instrument (IOPI). **Dysphagia**, New York, v. 28, n. 3, p. 350 - 69, 2013.

ALMEIDA, M. A. O.; TEIXEIRA, A. O. B.; VIEIRA, L. S.; WUINTÃO, C. C. A. Tratamento da síndrome da apnéia e hipopnéia obstrutiva do sono com aparelhos intrabucais. **Revista Brasileira de Otorrinolaringologia**, São Paulo; v. 72, n. 5, p. 699 - 703, set./out. 2006.

AMERICAN ACADEMY OF PEDIATRICS. Section on Pediatric Pulmonology, Subcommittee on Obstructive Sleep Apnea Syndrome Clinical Practice Guideline: Diagnosis and Management of Childhood Obstructive Sleep Apnea Syndrome. **Pediatrics**, Illinois; v. 109, n. 4, apr. 2002.

ANSTEAD, M. Pediatric sleep disorders: new developments and evolving understanding. **Current Opinion in Pulmonary Medicine**, Maastricht; v. 6, p. 501 - 506, 2000.

ARENS, R.; MARCUS, C. L. Pathophysiology of upper airway obstruction: a developmental perspective. **Sleep**, Oxford; v. 27, p. 997 - 1019, 2004.

ARENS, R.; MUZUMDAR, H. Dormindo, respiração desordenada pelo sono e hipoventilação noturna em crianças com doenças neuromusculares. **Paediatric Respiratory Reviews**, New York; v. 11, p. 24 - 30, 2010.

AVELINO, M. A. G.; PEREIRA, F. C.; CARLINI, D.; MOREIRA, G. A.; FUJITA, R.; WECKX, L. L. M. Avaliação polissonográfica da síndrome da apnéia obstrutiva do sono em crianças, antes e após adenoamigdatomia. **Revista Brasileira de Otorrinolaringologia**, São Paulo; v. 68, n. 3, mai. 2002.

BARBOSA, R.C. Tratamento da Síndrome da apnéia obstrutiva do sono e ronco através de aparelhos intra-orais: Intervenção odontológica. In: PINTO, J.A. (Ed.) **Ronco e Apnéia do Sono**. 2. Ed. Rio de Janeiro: Revinter, p. 131-139, 2010.

BARRETO, E.; SILVA PITTA, D. *et al.* Terapia Miofuncional Oral Aplicada a Dois Casos de Síndrome da Apnéia Obstrutiva do Sono Grave. **Arq. Int. Otorrinolaringol. / Intl. Arch. Otorhinolaryngol.**, São Paulo; v. 11, n. 3, p. 350-354, 2007.

BEHLAU, M.; PONTES, P. **Avaliação e tratamento das disfonias**. São Paulo: Lovise, 1995.

BERRY, R. B. *et al.* **The AASS manual for the scoring of sleep and associated events: rules, terminology and technical specifications**. Darien: American Academy of Sleep Medicine, Illinois; 2012.

BEUTNMULLER, G.; CAMERA, V. **Reequilíbrio da musculatura orofacial**. Rio de Janeiro: Enelivros, 1989.

BHATTACHARJEE, R.; KHEIRANDISH-GOZAL, L.; SPRUYT, K.; MITCHELL, R. B.; PROMCHIARAK, J.; SIMAKAJORNBOON, N.; KADITIS, A. G.; SPLAINGARD, M.; BROOKS, L. J.; MARCUS, C. L.; SIN, S.; ARENS, R.; VERHULST, S. L.;GOZAL, D. Adenotonsillectomy outcomes in treatment of obstructive sleep apnea in children: a multicenter retrospective study. **American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine**, New York; v. 182, n. 5, sep. 1, 2010.

BIBBY, R. E.; PRESTON, C. B. The Hyoid Triangle. **American Journal of Orthodontics**, New York; v. 80, n. 1, p. 92 - 97, 1981.

BIBBY, R. E. The Hyoid bone position in mouth breathers an tongue thrusters. **American Journal of Orthodontics**, New York; v. 85, n. 5, p. 431 - 433, 1984.

BOURKE, R.; ANDERSON, V.; YANG, J. S. *et al.* As funções cognitivas e acadêmicas são prejudicadas em crianças com todas as gravidades da respiração desordenada pelo sono. **Sleep Medicine**, New York, 2011.

BOWER, C.; BUCKMILLER, L. What´s new in pediatric obstructive sleep apnea. **Current Opinion in Otolaryngology & Head and Neck Surgery**, Little Rock; v. 9, p. 352 - 358, dec. 2001.

BRAGA, A. **Preditores de sucesso nas cirurgias de uvulopalatofaringoplastia para tratamento da síndrome da apneia obstrutiva do sono**. 2013. 81f. Tese (Doutorado). Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2013.

BRIETZKE, S. E.; GALLAGHER, D. The effectiveness of tonsillectomy and adenoidectomy in the treatment of pediatric obstructive sleep apnea/hypopnea syndrome: a meta-analysis. **Otolaryngology – Head and Neck Surgery**, California; v. 134, p. 979 – 984, 2006.

BU SHA, B. F.; ENGLAND, S. J.; PARISI, R. A.; STROBEL, R. J. Force production of the genioglossus as a function of muscle length in normal humans. **Journal of Applied Physiology**, Bethesda; v. 88, p. 1678 - 1684, 2000.

BU SHA, B.; STROBEL, R.; ENGLAND, S. The length-force relationship of the human genioglossus in patients with obstructive sleep apnea. **Respiratory Physiology & Neurobiology**, New York; v. 130, n. 2, p.161 – 168, 2002.

BYDLOWSKI, S. P. Algumas manifestações de perturbações respiratórias. In: DOUGLAS, C. R. **Tratado de Fisiologia aplicado às Ciências da Saúde**, São Paulo: Robe, p. 449-58, 1994.

CANANI, S. F.; SILVA, F. A. A. A evolução do sono do feto ao adulto: aspectos respiratórios e neurológicos (artigo de revisão). **Jornal de Pediatria**, Rio de Janeiro; v. 74, n. 5, p. 357 – 364, 1998.

CAPDEVILA, O. S.; KHEIRANDISH-GOZAL, L.; GOZAL, D. E. Pediatric obstructive sleep apnea: complications, management, and long-term outcomes. **Proceedings of the American Thoracic Society**, Baltimore; v. 5, p. 274 – 282, 2008.

CARROLL, J. L. Obstructive sleep-disordered breathing in children: new controversies, new directions. **Clinics in Chest Medicine**, New York: Elsevier; v. 24, n. 26, p. 261 - 282, 2003.

CEYLAN, I.; OKTAY, H. A. A study on the pharyngeal size in diferenteskeletal patterns. **American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics**, New York; v. 108, n. 1, p. 69 - 75, 1995.

CHANG, S. J.; CHAE, K. Y. Pediatric obstructive sleep apnea, **Korean Journal of Pediatrics**, Seoul; v. 53, n. 10, p. 863 – 871, 2010.

CHERVIN, R. D. Sleepiness, fatigue, tiredness, and lack of energy in obstructive sleep apnea. **Chest**, Bethesda; v. 118, p. 372 – 379, 2000.

CHERVIN, R. D.; DILLON, J. E.; BASSETTI, C.; GANOCZY, D. A.; PITUCH, K. J. Symptoms of sleep disorders, inattention, and hyperactivity in children. **Sleep**, Oxford; v. 20, p. 1185 – 1192, 1997.

COOPER, A. Orofacial Miology and Myofunctional Therapy for Sleep Related Breathing Disorders. **Journal of Clinical Sleep Medicine**, Bethesda; v. 5, p. 109 – 113, 2010.

DAL-FABBRO, C.; CHAVES, C.M. JR.; BITTENCOURT, L.R.A.; TUFIK, S. Avaliação clínica e polissonográfica do aparelho BRD no tratamento da Síndrome da Apneia Obstrutiva do Sono. **Dental Press Journal of Orthodontics**, Maringá; 108, v. 15, n. 1, p. 107-117, jan./feb. 2010.

DEMPSY, J. B.; SKATRUD, S. J.; JACQUES, *et al.* **Anatomical determinates of sleep disordered breathing across the spectrum of clinical and non-clinical subjects.** **Chest**, Bethesda; v. 122, p. 840 – 851, 2002.

DIAS, F. V. S. **Características funcionais da musculatura orofacial em crianças com e sem apneia obstrutiva do sono.** 2016. 84 f. Dissertação (Mestrado em Morfofisiologia de Estruturas Faciais) - Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2016. doi:10.11606/D.17.2016.tde-29082016-102414. Acesso em: 2017-09-12.

DIRETRIZ DE PRÁTICA: Diagnóstico e manejo da síndrome da apneia obstrutiva do sono da infância. **Pediatria**, v. 109, p; 704 – 712, 2002.

DO NASCIMENTO, K. S. G. **Desempenho funcional da língua na deformidade dentofacial.** 2015. 83 f. Dissertação de Mestrado para obtenção do título de Mestre em Ciências Médicas. Departamento de Oftalmologia, Otorrinolaringologia e Cirurgia de Cabeça e Pescoço, Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2015.

DUBROVSKY, A.; CORDERI, J.; LIN, M.; KISHNANI, P. S.; JONES, H. N. Expanding the phenotype of late-onset Pompe disease: tongue weakness: a new clinical observation. **Muscle Nerve**, New Jersey; v. 44, n. 6, p. 897 - 901, 2011.

EASTWOOD, P. R.; BARNES, M.; WALSH, J.H. *et al.* Treating obstructive sleep apnea with hypoglossal nerve stimulation. **Sleep**, Oxford; v. 34, i. 11, p. 1479-1486 1 nov. 2011.

ECKERT, D. J. et al. Sensorimotor function of the upper-airway muscles and respiratory sensory processing in untreated obstructive sleep apnea. **Journal of Applied Physiology**, Bethesda; v. 111, n. 6, 2011.

ECKERT, D. J.; MALHOTRA, A.; LO, Y.L.; WHITE, D. P.; JORDAN, A.S. The influence of obstructive sleep apnea and gender on genioglossus activity during rapid eye movement sleep. **Chest Journal**, Illinois; v. 135, i. 4, p. 957- 964, apr. 2009.

FELÍCIO, C. M.; FERREIRA, C. L. P. Protocol of orofacial myofunctional evaluation with scores. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*, New York; v. 7, n. 3, p. 367 - 375, 2008.

FERZELLI, V. Tratamento do ronco e apnéia do sono com aparelhos orais. **Disfunções da ATM – Reabilitação Oral**, Campo Grande; 14 Out. 2010. Disponível em: <<http://disfuncoesatm.com.br/blog/2010/10/14/ola-mundo/>>. Acesso em 15 mar. 2013.

FIGÚN, M. E.; GARINO, R. R. **Anatomia Odontológica Funcional y Aplicada**. Buenos Aires: Libreria El Ateneo Editorial, 1984.

FINKELSTEIN, Y.; WEXLER, D.; BERGER, G.; NACHMANY, A.; SHAPIRO-FEINBERG, M.; OPHIR, D. Anatomical basis of sleep-disordered breathing abnormalities in children with nasal obstruction. **Archives of Otolaryngology – Head & Neck Surgery**, Chicago; v. 126, n. 5, p. 593 - 600, 2000.

FOGEL, R. B.; MALHOTRA, A.; PILLAR, G.; EDWARDS, J. K.; BEAUREGARD, J.; SHEA, S. A.; WHITE, D. P. Genioglossal activation in patients with obstructive sleep apnea versus control subjects. Mechanisms of muscle control. **American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine**, New York; v. 164, n. 11, p. 2025 – 2030, dec. 1, 2001.

FORNAS, C. *et al.* Measurement of general health status in obstructive sleep apnea hypopnea patients. **Revista Sleep**, Barcelona; v. 18, n. 10, p. 876 – 879, 1995.

FURLAN, R. M. M. M. **Avaliação quantitativa da força axial da língua humana em indivíduos com grave diminuição da força lingual**. Belo Horizonte, 2008. xiii, 48f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação). Universidade Federal de Minas Gerais. Faculdade de Medicina. Curso de Fonoaudiologia, 2008.

FURLAN, R. M.; VALENTI, A. F.; PERILO, T. V.; DA COSTA, C. G.; BARROSO, M. F.; DE LAS CASAS, E. B.; MOTTA, A. R. Quantitative evaluation of tongue protrusion force. **International Journal of Orofacial Myology**. Seattle; v. 36, p. 33 – 43, nov. 2010.

GARDNER, E.; GRAY, D. J.; O'RAHILLY, R. **Estudo regional do corpo humano**. Anatomia. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1978.

GAZZAZ, M. J.; ISAAC, A.; ANDERSON, S.; ALSUFYANI, N.; ALRAJHI, Y.; EL-HAKIM, H. Does drug-induced sleep endoscopy change the surgical decision in surgically naïve non-syndromic children with snoring/sleep disordered breathing from the standard adenotonsillectomy? A retrospective cohort study. **Journal of Otolaryngology - Head & Neck Surgery**, London; v. 46, n. 1, p. 12, feb. 13, 2017.

GOLDSTEIN, N. A.; PUGAZHENDHI, V.; RAO, S. M.; WEEDON, J.; CAMPBELL, T. F.; GOLDMAN, A. C.; POST, J. C.; RAO, M. Clinical Assessment of Pediatric Obstructive Sleep Apnea. **Pediatrics**, Illinois; v. 114, n. 1, jul. 2004.

GOMES, T. C. **Tratamento com aparelho intra oral da síndrome obstrutiva do sono**. 2013. 22 p. Trabalho de Conclusão de Curso. Faculdade de Odontologia, Universidade Estadual Paulista, Araçatuba, 2013.

GOTTLIEB, D. J.; VEZINA, R. M.; CHASE, C.; LESKO, S. M.; HEEREN, T. C.; WEESE-MAYER D. E. *et al.* Symptoms of sleep-disordered breathing in 5-year-old children are associated with sleepiness and problem behaviors. **Pediatrics**, Baltimore; v. 112, p. 870 – 877, 2003.

GOUVEIA, C. **Uma abordagem sistemática do Ronco e da Síndrome da apneia e hipopneia do sono do ponto de vista odontológico**. Porto; 2011. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/10284/2400>>. Acesso em: 12 set. 2017.

GOZAL, D. Sleep-disordered breathing and school performance in children. **Pediatrics**, Baltimore; v. 102, p. 616 - 620, 1998.

GOZAL, D.; CRABTREE, V. M.; SANS-CAPDEVILA, O.; WITCHER, L. A.; KHEIRANDISH-GOZAL, L. C-reactive protein, obstructive sleep apnea, and cognitive dysfunction in school-aged children. **American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine**, New York; v. 176, p. 188 – 193, 2007.

- GRAY, H. **Gray Anatomia**, 29a Ed. Rio de Janeiro: Guanabara-Koogan, p. 355 - 356, 1988.
- GUILLEMINAULT, C. Em discussão sobre: JOHND, F. R.; STROLLO, P. J. JR.; BUCKLEY, M.; CONSTANTINO, J. A influência da estrutura craniofacial na apneia obstrutiva do sono em adultos jovens. **Journal of Oral Maxillofacial Surgery**, New York; v. 56, p. 596 - 603, 1998.
- GUILLEMINAULT, C.; LEE, J. H.; CHAN, A.; Pediatric Obstructive Sleep Apnea Syndrome. **Archives of Pediatrics and Adolescent Medicine**, Chicago; v. 159, aug. 2005.
- GUILLEMINAULT, C.; PARTINEN, M.; PRAUD, J. P.; QUERA-SALVA, M. A.; POWELL, N.; RILEY, R. Morphometric facial changes and obstructive sleep apnea in adolescents. **The Journal of Pediatrics**, New York; v. 114, p. 997 – 999, 1989.
- GUILLEMINAULT, C.; STOOH, R. Chronic snoring and obstructive sleep apnea syndrome in children. **Lung**, Switzerland; v. 168, s.1, p. 912 – 919, dec. 1990.
- GUIMARÃES, K. Alterações no tecido mole de orofaringe em portadores de apneia obstrutiva do sono. **Jornal Brasileiro de Fonoaudiologia**, São Paulo; v. 1, p. 69 - 75, 1999.
- GUIMARÃES, K. C.; DRAGER, L. F.; GENTA, P. R.; MARCONDES, B. F.; LORENZI-FILHO, G. Effects of oropharyngeal exercises on patients with moderate obstructive sleep apnea syndrome. **American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine**, New York; v. 179, n. 10, p. 962 - 966, 2009.
- HAMMER, L. D.; KRAEMER, H. C.; WILSON, D. M.; RITTER, P. L.; DORNBUSCH, S. M. Standardized percentile curves of body-mass index for children and adolescents. **American Journal of Diseases of Children**, Bethesda; v. 145, p. 259 – 263, 1991.
- HENDLER, B. H.; COSTELLO, B. J.; SILVERSTEIN, K.; YEN, D.; GOLDBERG, A. A protocol for uvulopalatopharyngoplasty, mortised genioplasty, and maxillomandibular advancement in patients with obstructive sleep apnea: an analysis of 40 cases. **Journal of Oral and Maxillofacial Surgery**, Philadelphia; v. 59, p. 892-897, 2001.
- HIEMAE, K. M.; PALMER, J. B. Tongue movements in feeding and speech. **Critical Reviews in Oral Biology and Medicine**, Alexandria; v. 14, p. 413 – 429, 2003.

HIIEMAE, K.M.; PALMER, J. B.; MEDICIS, S. W.; HEGENER, J.; JACKSON, B. S.; LIEBERMAN, D. E. Hyoid and tongue surface movements in speaking and eating. **Archives of Oral Biology**, New York; v. 47, p. 11 – 27, 2002.

HUANG, Y. S.; GUILLEMINAULT, C. Pediatric Obstructive Sleep Apnea and the Critical Role of Oral-Facial Growth: Evidences. **Frontiers in Neurology**, Seattle; v. 3, p. 184, jan. 22, 2013.

IETO, Vanessa. **Efeitos da terapia miofuncional orofacial sobre o ronco e a qualidade de sono em pacientes com ronco primário e apneia obstrutiva do sono leve a moderada**. 2014. 129 f. Tese (Doutorado em Pneumologia) - Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2014. doi:10.11606/T.5.2014.tde-01122014-112917. Acesso em: 2017-09-13.

ISACCO, L.; ROCHE, J.; QUINART, S.; THIVEL, D.; GILLET, V.; NÈGRE, V. MOUGIN, F. Cardiometabolic risk is associated with the severity of sleep-disordered breathing in children with obesity. **Physiology & Behavior**, New York; v. 170, p. 62 - 67, mar. 1, 2017.

ISALAH, A. *et al.* Very Severe Obstructive Sleep Apnea in Children: Outcomes of Adenotonsillectomy and Risk Factors for Persistence. **Otolaryngology – Head and Neck Surgery**, California; v. 157, i. 1, p. 128 – 134, apr. 1, 2017.

ISONO, S. Developmental changes of pharyngeal airway patency: implications for pediatric anesthesia. **Paediatric Anaesthesia**, New Jersey; v. 16, p. 109 – 122, 2006.

ISONO, S.; TANAKA, A.; SHO, Y.; KONNO, A.; NISHINO, T. Advancement of the mandible improves velopharyngeal airway patency. **Journal of Applied Physiology**, Maryland; v. 79, n. 6, p. 2132 - 2138, 1995.

ITO, F.A. *et al.* Conduas terapêuticas para tratamento da Síndrome da Apneia e Hipopnéia Obstrutiva do Sono (SAHOS) e da Síndrome da Resistência das Vias Aéreas Superiores (SRVAS) com enfoque no Aparelho Anti-Ronco (AAR-ITO). **Revista Dental Press de Ortodontia e Ortopedia Facial**, Maringá; v.10, n.4, p. 143 – 156, jul./ago. 2005.

KAJEE, Y.; PELTERET, J. P. V.; REDDY, B. D. **The Biomechanics of the human tongue**. **International Journal for Numerical Methods in Biomedical Engineering**, Oxford; v. 29, n. 4, p. 492 – 514, 2013.

KATZ, E. S.; D'AMBROSIO, C. M. Pediatric Obstructive Sleep Apnea Syndrome. **Clinics in Chest Medicine**, New York; v. 31, p. 221 - 234, 2010.

KAYAMORI, F. **Efeitos da terapia miofuncional orofacial em pacientes com ronco primário e apneia obstrutiva do sono na anatomia e função da via aérea**. 2015. 116 f. Tese (doutorado). Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo. Programa de Pneumologia. São Paulo, 2015.

KOSKO, J. R.; DERKAY, C. S. Uvulopalatopharyngoplasty: treatment of obstructive sleep apnea in neurologically impaired pediatric patients. **International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology**, New York; v. 32, p. 241 - 246, 1995.

LANDA, P. G.; SUZUKI, H. S. Síndrome da apneia e hipoapneia obstrutiva do sono e o enfoque fonoaudiológico: revisão de literatura. **Revista CEFAC**, São Paulo; v. 11, n. 3, p. 507 - 515, jul./set. 2009.

LIPTON, A. J.; GOZAL, D. Treatment of obstructive sleep apnea in children: do we really know how? **Sleep Medicine Reviews**; Louisville, v. 7, n. 1, p. 61 - 80, feb. 2003.

LUMENG, J. C.; CHERVIN, R. D. Epidemiology of Pediatric Obstructive Sleep Apnea. **Proceedings of the American Thoracic Society**, Baltimore; 2008, v. 5.

MACHADO, M. G.R. **Bases da Fisioterapia Respiratória: terapia intensiva e reabilitação**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2008.

MACHADO-JÚNIOR, A. J.; SIGNORELLI, L. G.; ZANCANELLA, E.; CRESPO, A. N. Randomized controlled study of a mandibular advancement appliance for the treatment of obstructive sleep apnea in children: A pilot study. **Medicina Oral, Patología Oral y Cirugía Bucal**, Valencia; v. 21, n. 4, p. 403 - 407, jul. 1, 2016.

MADEIRA, M. C. Anatomia da face: bases anatomo-funcionais para a prática odontológica. São Paulo: Sarvier; Cap. 3, 1995.

MALHOTRA, A.; WHITE, D. P. Obstructive sleep apnoea. **The Lancet**. New York; v. 360, n. 9328, p. 237- 45 jul. 20, 2002.

MALLORY, G. B.; BECKERMAN, R. C. Relação entre obesidade e anormalidades de controle respiratório. In: BECKERMAN, R. C.; BROUILLETTE, R. T.; HUNT, C. E. (Ed.). **Distúrbios de controle respiratório em lactentes e crianças**. Baltimore: Williams e Wilkins, 1992. p. 294 – 305.

MARCUS, C.L. Pathophysiology of childhood obstructive sleep apnea: current concepts. **Respiratory Physiology**, New York; v. 119, p. 143 – 54, 2000.

MARCUS, C.L. Sleep-disordered breathing in children. **American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine**, New York; v. 164, p. 16 – 30, 2001.

MARCUS, C. L. *et al.* Diagnosis and management of childhood obstructive sleep apnea syndrome. **Pediatrics**, Baltimore; v. 130, n. 3, p. 714 - 755, sep. 2012.

MARCUS, C. L.; WARD, S. L.; MALLORY, G. B. Use of nasal continuous positive airway pressure as treatment of childhood obstructive sleep apnea. **The Journal of Pediatrics**, New York; v. 127, p. 88 - 94, 1995.

MARCUS, C. L.; BROOKS, L. J.; DRAPER, K. A.; GOZAL, D.; HALBOWER, A. C.; JONES, J. *et al.* Diagnosis and Management of Childhood Obstructive Sleep Apnea Syndrome. **Pediatrics**, Baltimore; v. 130, p. 576 - 584, 2012.

MARCUS, C. L.; MCCOLLEY, S. A.; CARROLL, J. L.; LOUGHLIN, G. M.; SMITH, P. L.; SCHWARTZ, A. R. Upper airway collapsibility in children with obstructive sleep apnea syndrome. **Journal of Applied Physiology**, Maryland; v. 77, p. 918 – 924, 1994.

MARQUES, C. G.; MANIGLIA, J. V. Estudo cefalométrico de indivíduos com Síndrome da Apnéia Obstrutiva do Sono : revisão da literatura./ Cephalometric Studies of Individuals with Obstructive Sleep Apnea Syndrome : a literature review. **Revista Arquivos de Ciência da Saúde**, São José do Rio Preto; v. 12, n. 4, p. 206 – 212, 2006.

MARTINS, A.B.; TUFIK, S., TOGEIRO, S. M. G. P. T. Síndrome da apnéia-hipopnéia obstrutiva do sono. Fisiopatologia: artigo de revisão. **Jornal Brasileiro de Pneumologia**, Brasília, v. 33, n.1, p. 93 – 100, 2007.

MAURER, J. T.; VAN DE HEYNING, P.; LIN, H. S.; BASKIN, J.; ANDERS, C.; HOHENHORST, W.; WOODSON, B. T. Operative Technique of Upper Airway Stimulation. **Operative Techniques in Otolaryngology**, New York: Elsevier; v. 23, n. 3, sep. 2012.

MCLAUGHLIN-CRABTREE, V.; WILLIAMS, N. A. Normal sleep in children and adolescents. **Child and Adolescent Psychiatric Clinics of North America**, New York; v. 18, p. 799 - 811, 2009.

MCSHARRY, D. *et al.* Genioglossus fatigue in obstructive sleep apnea. **Respiratory Physiology & Neurobiology**, New York; v. 183, n. 2, p. 59 – 66, aug. 15, 2012.

MEZZANOTTE, W. S.; TANGEL, D. J.; WHITE, D. P. **Waking genioglossal electromyogram in sleep apnea patients versus normal controls (a neuromuscular compensatory mechanism).** **Journal of Clinical Investigation**, Maryland; v. 89, p. 1571 - 1579, 1992.

MILES, P. G.; VIG, P. S.; WEYANT, R. J.; FORREST, T. D.; ROCKETTE, H. E. JR. Craniofacial structure and obstructive sleep apnea syndrome: a qualitative analysis and meta-analysis of the literature. **American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics**, Bethesda; v. 109, n. 2, p. 163 - 72, 1996.

MITCHELL, R. B.; KELLY, J. Outcome of adenotonsillectomy for severe obstructive sleep apnea in children. **International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology**, New York; v. 68, p. 1375 – 1379, 2004.

MOCHIZUKI, T.; OKAMOTO, M.; SANO, H.; NAGANUMA, H. Cephalometric analysis in patients with obstructive sleep apnea syndrome. **Acta Otolaryngologica. Supplementum.**, Norway; v. 524, p. 64 - 72, 1996.

MORÉ, E. E.; ACOSTA, P. S.; ISERN, F. S.; DIU, R. L.; SOLER, E. M.; ALCOVER, J. M. A.; SANCHO, E. E. Persistencia a largo plazo del síndrome de la apnea-hipopnea obstructiva del sueño infantil tratada con adenoamigdalectomía. Análisis de factores pronósticos. **Acta Otorrinolaringológica Española**, Espanha; v. 63, n. 2, p. 85 - 92, 2012.

MOTTA, A. R.; LAS CASAS, E. B.; CÉSAR, C. C.; BOMMARITO, S.; CHIARI, B. M. Medidas de força da língua. **Revista CEFAC**, São Paulo; v. 19, n. 1, p. 82 - 89, jan./fev. 2017.

MOURE, S. P.; MIGLIAVACCA, R. O.; ARAÚJO, E. Aparelhos intraorais: uma opção no tratamento do ronco e da síndrome da apneia-hipopneia obstrutiva do sono. **Revista Brasileira de Medicina**, São Paulo; v. 67, n. supl. 7, 2010.

MWENGE, G. B.; ROMBAUX, P.; DURY, M.; LENGELE, B.; RODENSTEIN, D. Targeted hypoglossal neurostimulation for obstructive sleep apnoea: a 1-year pilot study. **European Respiratory Journal**, Sheffield ; v. 41, p. 360-367, 2013.

MYATT, H. M.; BECKENHAM, E. J. The use of diagnostic sleep nasendoscopy in the management of children with complex upper airway obstruction. **Clinical Otolaryngology and Allied Sciences**, Sydney; v. 25, n. 3, p. 200 - 208, jun. 2000.

NAVELET, Y. Disorders in sleep organization in pediatric diseases. **Presse Medicale**, Paris; v. 19, n. 40, p. 1863 - 1868, 1990.

O'DRISCOLL, D. M.; FOSTER, A. M.; NG, M. L.; YANG, J. S.; BASHIR, F.; NIXON, G. M. *et al.* Acute Cardiovascular changes with obstructive events in children with sleep disordered breathing. **Sleep**, Oxford, v. 32, n. 19, p. 1265 – 1271, 2009.

OLIVEIRA, M. R. F.; SOUZA, T. G. G.; CAMPIOTTO, A. R.; Contribuição da fonoaudiologia no tratamento de indivíduos roncadores: relato de um caso. In: MARCHESAN, I. Q.; ZORZI, J. L.; GOMES, I. C. D. **Tópicos em fonoaudiologia 1997/1998**. São Paulo: Lovise; 1998. p. 489 - 501.

ORLANDO, F. H. **Síndrome da apneia e hipopneia obstrutiva do sono (sahos)**: uma visão odontológica. 2017. 56 f. Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Odontologia da Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2017.

PASKAY, L. C. Instrumentation and measurement procedures in orofacial myology. **The International Journal of Orofacial Myology**, Bethesda; v. 32, p. 37 - 57, 2006.

PATIL, S. P.; SCHNEIDER, H.; MARX, J.J.; GLADMON, E.; SCHWARTZ, A. R.; SMITH, P. L. Neuromechanical control of upper airway patency during sleep. **Journal of Applied Physiology**, Maryland; v. 102, n. 2, p. 547 - 56, 2007.

PEREIRA, A. Síndrome da apnéia obstrutiva do sono. Fisiopatologia, epidemiologia, consequências, diagnósticos e tratamentos. **Arquivos de Medicina**, Porto. v. 21, n. 5/6, p. 159 - 73, 2007.

PEREIRA, K. D.; JON, C. K.; SZMUK, P.; LAZAR, R. H.; MITCHELL, R. B. Management of obstructive sleep apnea in children: A practical approach. **Ear, Nose & Throat Journal**, New York; v. 95, n. 7, p. 14 - 22, jul. 2016.

PITTMAN, L. J.; BAILEY, E. F. Genioglossus and intrinsic electromyographic activities in impeded and unimpeded protrusion tasks. **Journal of Neurophysiology**, Bethesda; v. 101, n. 1, p. 276 - 282, 2009.

PRACHARTAM, N.; NELSON, N.; HANS, M. G.; BROADBENT, B. H.; REDLINE, S.; ROSENBERG, C. *et al.* Cephalometric assessment in obstructive sleep apnea. **American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics**, New York; v. 109, n. 4, p. 410 - 419, 1996.

REDLINE, S.; TISHLER, P. V.; SCHLUCHTER, M.; AYLOR, J.; CLARK, K.; GRAHAM, G. Risk factors for sleep-disordered breathing in children: associations with obesity, race, and respiratory problems. **American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine**, New York; v. 159, p. 1527 – 1532, 1999.

REDLINE, S.; STROHL, K. P. Recognition and consequences of obstructive sleep apnea hypopnea syndrome. **Clinics in Chest Medicine**, Bethesda; v. 19, 1999.

RUAN, W.; CHEN, M.; GU, Z.; LU, Y.; SU, J.; GUO, Q. Muscular forces exerted on the normal deciduous dentition. **The Angle Orthodontist**, Wisconsin; v. 75, n. 5, p. 785 - 790, 2005.

SALLES, C.; CAMPOS, P. S. F.; ANDRADE, N. A.; DALTRO, C. Síndrome da apneia e hipoapneia obstrutiva do sono: análise cefalométrica. **Revista Brasileira de Otorrinolaringologia**, São Paulo; v. 71, n. 3, p. 369 - 372, 2005.

SAJJKOV, D.; WANG, T.; SAUNDERS, N. A.; BUNE, A. J.; MCEVOY, R. Continuous positive airway pressure treatment improves pulmonary hemodynamics in patients with

obstructive sleep apnea. **American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine**, New York; v. 165, p. 152 – 158, 2002.

SANDERS, I.; MU, L. A three-dimensional atlas of human tongue muscles. **The Anatomical Record**, Hoboken; v. 296, n. 7, p. 997 – 1003, 2013.

SAWCZUK, A.; MOSIER, K. M. Neural control of tongue movement with respect to respiration and swallowing. **Critical Reviews in Oral Biology and Medicine**, Alexandria; v. 12, p. 18 – 37, 2001.

SCHECHTER, M. S. Technical report: diagnosis and management of childhood obstructive sleep apnea. **Pediatrics**, Baltimore; 2002, v. 109, e. 69.

SCHWAB, R. J. *et al.* Understanding the anatomic basis for obstructive sleep apnea syndrome in adolescents. **American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine**, New York; v. 191, n. 11, p. 1295 – 309, jun. 1, 2015.

SCHWARTZ, A. R.; EISELE, D. W.; HARI, A. *et al.* Estimulação elétrica da musculatura lingual na apneia obstrutiva do sono. **Journal of Applied Physiology**, Maryland; 1996, v. 81, p. 643 – 652.

SECTION ON PEDIATRIC PULMONOLOGY, SUBCOMMITTEE ON OBSTRUCTIVE SLEEP APNEA SYNDROME. AMERICAN ACADEMY OF PEDIATRICS. Clinical practice guideline: diagnosis and management of childhood obstructive sleep apnea syndrome. **Pediatrics**, Baltimore; v. 109, p. 704 – 712, 2002.

SHINTANI, T.; ASAKURA, K.; KATAURA, A. Evaluation of the role of adenotonsillar hypertrophy and facial morphology in children with obstructive sleep apnea. **ORL; Journal for Otorhinolaryngology and its Related Specialties**, Sapporo, v. 59, n. 5, p. 286 - 291, sep./oct. 1997.

SIÉSSERE, S.; SEMPRINI, M.; DE SOUSA, L. G. Elementos básicos de anatomia da cabeça e pescoço. In: FELÍCIO, C. M.; TRAWITZKI, L. V. V. **Interfaces da medicina, odontologia e fonoaudiologia no complexo cervio-craniofacial: volume 1**. Barueri: Profono, p. 12 – 18, 2009.

SILVA, J. B.; GIGLIO, L. D.; REGALO, S. H.; MELLO-FILHO, F. V.; TRAWITZKI, L. V. V. Effect of dentofacial deformity on maximum isometric tongue strenght. *Journal of Oral Rehabilitation*, Oxford; v. 40, n. 4, p. 247 - 251, 2013.

SILVIA, V. S.; LEITE, J. M. Qualidade de vida e distúrbios do sono em crianças: revisão de literatura. **Revista de Pediatria do Ceará**, Ceará; v. 6, n. 1, p. 27 – 36, 2005.

SOLOMON, N. P.; CLARK, H. M.; MAKASHAY, M. J.; NEWMAN, L. A. Assessment of orofacial strength in adults with dysarthria. **Journal of Medical Speech-Language Pathology**, Bethesda; v. 16, n. 4, p. 251 - 258, 2008.

SOLOMON, N. P.; MUNSON, B. The effect of jaw position on measures of tongue strength and endurance. **Journal of Speech, Language and Hearing Research**, Coventry; v. 47, n. 3, p. 584 - 594, 2004.

STAUDENMANN, D.; DAFFERTSHOFER, A.; KINGMA, I.; STEGEMAN, D. F.; VAN DIEEN, J. H. Independent component analysis of high-density electromyography in muscle force estimation. **IEEE Transactions on Biomedical Engineering**, Padova; v. 54, n. 4, p. 751 - 754, 2007.

STEELE, C.; SASSE, C.; BRESSMANN, T. Tongue-pressure and hyoid movement timing in healthy liquid swallowing. **International Journal of Language & Communication Disorders**, London; v. 47, n. 1, p. 77 – 83, 2012.

STROLLO, P. J. Jr.; SOOSE, R. J.; MAURER, J. T.; DE VRIES, N.; CORNELUIUS, J.; FROYMOVICH, O.; HANSON, R. D.; PADHYA T. A.; STEWARD, D. L.; GILLESPIE, M. B.; WOODSON, B. T.; VAN DE HEYNING, P. H.; GOETTING, M. G.; VANDERVEKEN, O. M.; FIELDMAN, N.; KNAACK, L.; STROHL, K. P. Airway Stimulation for Obstructive Sleep Apnea. **The New England Journal of Medicine**, Massachussetts; v. 370, n. 2, p. 139 – 149, jan. 9, 2014.

SUEN, J. S.; ARNOLD, J. E.; BROOKS, L. J. Adenotonsillectomy for treatment of obstructive sleep apnea in children. **Archives of Otolaryngology – Head & Neck Surgery**, Berlim; v. 121, p. 525 - 530, 1995.

SURATT, P. M. *et al.* **Upper airway muscle activation is augmented in patients with obstructive sleep apnea compared with that in normal subjects. The American Review of Respiratory Disease**, New York; v. 137, p. 889 - 894, 1988.

SUSANIBAR, *et al.* **Motricidade orofacial**: Fundamentos neuroanatômicos, fisiológicos e linguísticos/organizadores. 1ª Ed. Ribeirão Preto: Book Toy, 2015.

TAUMAN, R.; GOZAL, D. Obesity and obstructive sleep apnea in children. *Paediatric Respiratory Reviews*, New York; v. 7, p. 247 – 259, 2006.

TEPPER, H. W. **The tepper oral proprioceptive stimulator**. New York: Advertisement From Great Lakes Orthodontics, Ltd., 1990.

THORPY, M. J. Classificação Internacional de Distúrbios do Sono: Manual de Diagnóstico e Codificação. Rochester : American Sleep Disorders Association; 1990.

TRAWITZKI, L. V.; BORGES, C. G.; GIGLIO, L. D.; SILVA, J. B. Tongue strength of healthy young adults. **Journal of Oral Rehabilitation**, New Jersey; v. 38, n. 7, p. 482 – 486, jul. 2011.

TSUIKI, S.; MAEDA, K.; INOUE, Y. Rapid maxillary expansion for obstructive sleep apnea: a lemon for lemonade? **Journal of Clinical Sleep Medicine**, Illinois; v. 10, n. 2, p. 233, 2014.

URIAS, D. Mordida aberta anterior. In: PETRELLI, E. **Ortodontia para fonoaudiologia**. São Paulo: Lovise, 1994.

VALE, F.; ALBERGARIA, M.; CARRILHO, E.; FRANCISCO, I.; GUIMARÃES, A.; CAMELO, F.; MALÓ, L. Efficacy of Rapid Maxillary Expansion in the Treatment of Obstructive Sleep Apnea Syndrome: A Systematic Review With Meta-analysis. **The Journal of Evidence Based Dental Practice**, Saint Louis; n. 3, p. 159 -168. feb. 14, 2017

VAN DER TOUW, T.; CRAWFORD, A. B.; WHEATLEY, J. R. Effects of a synthetic lung surfactant on pharyngeal patency in awake human subjects. **Journal of Applied Physiology**, Maryland; v. 82, n. 1, p. 78 - 85, 1997.

VANDERWEGEN, J.; GUNS, C.; VAN NUFFELEN, G.; 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**, Switzerland; v. 28, n. 2, p. 159 - 66, 2013.

VAN LUNTEREN, E. Muscles of the pharynx: structural and contractile properties. **Ear, Nose, & Throat Journal**, New York; v. 72, n. 1, p. 27 – 29 e 33, jan. 1, 1993.

VICENTE, G. E.; LEZA, M. A. H.; PELAYO, R. Pediatric sleep-related breathing disorders. **American Journal of Otolaryngology**, New York; v. 21, p. 98 - 107, 2000.

VIEIRA, B. B. **Avaliação cefalométrica do padrão facial e posicionamento do osso hioide em crianças com síndrome da apneia obstrutiva do sono.** 2011. 77 f. Dissertação apresentada à Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo para obtenção do Título de Mestre em Ciências Médicas. Ribeirão Preto, ago. 2011.

VINHA, P. P. **Efeitos da expansão da maxila cirurgicamente assistida na síndrome da apneia obstrutiva do sono, na sonolência diurna e na morfologia da via aérea.** 2002. 147 f. Tese de doutorado para obtenção do título de doutor em Ciências Médicas. Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2002.

WARD, S. L.; MARCUS, C. L. Obstructive sleep apnea in infants and young children. **Journal of Clinical Neurophysiology**, Milwaukee; v. 13, p. 198 e 207, 1996.

YOUMANS, S. R.; STIERWALT, J. A. G. Measures of tongue function related to normal swallowing. **Dysphagia**, Switzerland; v. 21, n. 2, p. 102 - 111, 2006.

YOUNG, H. K.; LOWE, A.; FITZGERALD, D. A. *et al.* Resultado da ventilação não-invasiva em crianças com doença neuromuscular. *Neurologia*. v. 68, p.198 - 201, 2007.

ZEMLIN, W. R. **Princípios de anatomia e fisiologia em fonoaudiologia.** São Paulo: Artmed, 2000.

ZUCCONI, M. et al. Craniofacial modifications in children with habitual snoring and obstructive sleep apnoea: a case-control study. **European Respiratory Journal**, Sheffield; v. 13, n. 2, 1999.

Anexo A: Carta de Aprovação do Comitê de Ética

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

Ribeirão Preto, 08 de novembro de 2012

Ofício nº 3984/2012
CEP/MGV

PROCESSO HCRP nº 11088/2012

Prezadas Pesquisadoras,

O trabalho intitulado **"ESTUDO MIOFUNCIONAL OROFACIAL EM CRIANÇAS PORTADORAS DE APNÉIA OBSTRUTIVA DO SONO"**, foi analisado pelo Comitê de Ética em Pesquisa, em sua 350ª Reunião Ordinária realizada em 05/11/2012, e enquadrado na categoria: **APROVADO**, bem como o **Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, Versão 3.0 de 23/10/2012 e o Termo de Assentimento para menores.**

Este Comitê segue integralmente a Conferência Internacional de Harmonização de Boas Práticas Clínicas (ICH-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,

DRª MARCIA GUIMARÃES VILLANOVA
Coordenadora do Comitê de Ética em
Pesquisa do HCRP e da FMRP-USP

Ilustríssimas Senhoras
JACQUELINE FREITAS DE SOUZA
PROFª DRª FÁBIANA CARDOSO PEREIRA VALERA (Orientadora)
Depto. de Oftalmologia, Otorrinolaringologia e Cirurgia de Cabeça e Pescoço

Campus Universitário - Monte Alegre
14048-900 - Ribeirão Preto - SP

Comitê de Ética em Pesquisa do HCRP e FMRP-USP
FWA-00001733; IRB-00002186 e Registro SISEN/CONEP nº 4
Ativo: 3842-2126
cep@hcrp.usp.br

www.hcrp.usp.br

Anexo B: Termo de Assentimento para Menores

Você está sendo convidado para participar de um estudo que vai avaliar o efeito a cirurgia que você fez (adenoides e amígdalas) sobre os músculos da face, e por que alguns pacientes melhoram e outros não. Ainda, vamos tratar os músculos do rosto e da língua se os seus não estejam normais enquanto dormem. Queremos saber qual exercício melhorará sua respiração durante o seu sono.

É você quem decide se vai participar. Se não quiser, nada mudará no seu tratamento.

Na avaliação dos músculos do rosto você ficará sentado e a fonoaudióloga irá examinar os músculos do rosto e pedirá a você que faça alguns movimentos com as bochechas, lábios e língua. Para avaliar a força de língua você deverá fazer força com a língua em uma placa de metal. Os exercícios serão rápidos e não provocarão dor.

Ainda você fará um outro exame, no qual adesivos serão colocados na pele da face e você fará alguns exercícios com a boca durante o exame. Além de nós, fonoaudiólogas, você será avaliado pelos seguintes médicos:

O médico neurologista que irá realizar novamente o exame do sono, aquele que você já realizou em que você dorme uma noite no hospital.

O médico radiologista avaliará o seu nariz e a sua boca por meio de imagens tiradas dentro de uma cabine (exame de ressonância magnética), onde você ficará deitado e parado, e durarão alguns minutos, geralmente 20 minutos.

Os exames propostos oferecem apenas os riscos de cansaço, pois necessitam que você fique em uma mesma posição por alguns minutos. Caso isso ocorra o exame será interrompido e agendado para outro dia, com a sua autorização e dos seus pais.

Caso você esteja no grupo em que os músculos não estejam bons o suficiente, faremos o tratamento com exercícios por 3 meses. A melhora dos músculos do rosto, língua e céu da boca com o tratamento fonoaudiológico podem melhorar sua respiração durante o seu sono, sendo este o benefício para você.

Quando terminarmos a pesquisa, eu sentarei com você e seus pais e falaremos sobre o que aprendemos com a pesquisa.

Eu entendi que a pesquisa é sobre avaliações e tratamento, através de exercícios para os músculos do meu rosto, língua e céu da boca e que receberei tratamento fonoaudiológico durante 3 meses.

Aceitei participar da pesquisa sob a responsabilidade das fonoaudiólogas Jaqueline Freitas de Souza, Franciele Voltarelli da Silva, Tais Helena Grechi.

Dados dos Pesquisadores Responsáveis para eventuais necessidades:

Jaqueline

Freitas

de

Souza

Rua das Paineiras nº. 20

Telefone: 3602 2523 / 3602 3363 e-mail: jake_freitas@hotmail.com

Franciele Voltarelli da Silva

Rua das Paineiras no. 20

Telefone: 3602 2523 / 3602 3363 e-mail: franvoltarelli@yahoo.com.br

Tais Helena Grechi

Rua das Paineiras nº. 20

Telefone: 3602 2523 / 3602 3363 e-mail: thgrechi@hotmail.com

Prof^a.

Dr^a.

Fabiana

Cardoso

Pereira

Valera

Rua das Paineiras nº. 20

Telefone: 3602 2523 / 3602 3363 e-mail: facpvalera@uol.com.br

Prof^a. Dr^a. Luciana Vitaliano Voi Trawitzki

Rua das Paineiras nº. 20

Telefone: 3602 2523 / 3602 3363 e-mail: luvoi@fmrp.usp.br

Prof^a. Dr^a. Cláudia Maria de Felício

Rua das Paineiras nº. 20

Telefone: 3602 2523 / 3602 3363 e-mail: cfelicio@fmrp.usp.br

Ribeirão Preto,..... de de

Assinatura da Criança

Pesquisadora Responsável

Anexo C: Termo De Consentimento Livre E Esclarecido

Nós, Jaqueline Freitas de Souza, Franciele Voltarelli da Silva, Tais Helena Grechi e as Profas. Dras. Fabiana Cardoso Pereira Valera, Luciana Vitaliano Voi Trawitzki e Cláudia Maria de Felício, convidamos seu filho a participar como voluntário do projeto de pesquisa intitulado “ESTUDO MIOFUNCIONAL OROFACIAL EM CRIANÇAS PORTADORES DE APNÉIA OBSTRUTIVA DO SONO RESIDUAL” que tem como objetivo avaliar e reabilitar os músculos da face e da língua em pacientes com Apnéia Obstrutiva do Sono, confirmado pela polissonografia.

As alterações “fraqueza” dos músculos da face contribuem para a manutenção da apnéia do sono. Em adultos, estas avaliações e o tratamento fonoaudiológico com os exercícios orofaciais promoveram melhora da apnéia. No entanto, a realização desta avaliação e o tratamento dos músculos da face em crianças com apnéia residual, ainda não foi aplicado.

Os procedimentos envolvem algumas avaliações que ocorrerão em dois momentos, antes e depois dos exercícios com os músculos da face e da língua. Esperamos que os dados encontrados nas avaliações possam definir o grau de alteração dos músculos da face e língua nas crianças com apnéia do sono, para assim, definir um tratamento fonoaudiológico adequado. Esta avaliação proposta é validada e comum na rotina fonoaudiológica e não há outra forma de realizá-la além deste descrito aqui.

Caso você concorde que seu filho participe **voluntariamente** do estudo, você irá inicialmente responder algumas perguntas feitas pela examinadora, fonoaudióloga, sobre a qualidade de vida do seu filho. Após responder estas perguntas serão avaliados os músculos da face, a força de língua e um exame de imagem que irá detalhar toda região de boca e nariz.

Na avaliação dos músculos da face seu filho irá permanecer sentado e a fonoaudióloga irá realizar a palpação dos músculos da face e pedir que seu filho, seguindo o modelo da examinadora, repita alguns movimentos com as bochechas, lábios e língua. Para avaliar a força de língua seu filho deverá fazer força com a língua em uma placa de metal e este será repetido três (3) vezes. O procedimento é rápido e não provocará dor e/ou desconforto e, enquanto o realiza, permanecerá sentado na mesma posição em uma cadeira confortável. Para avaliação da atividade muscular será realizado um exame de eletromiografia dos músculos da mastigação. Para tanto, eletrodos de superfície (adesivos) serão colocados sobre a pele e a criança receberá informações de como proceder durante o exame. Além de nós, fonoaudiólogas, seu filho será avaliado pelos seguintes profissionais:

O médico neurologista que irá realizar novamente o exame de polissonografia, aquele que seu filho já realizou e que avaliará alguns aspectos do sono. Para realização deste exame será necessário dormir um dia no hospital. As orientações complementares sobre o exame serão realizadas no momento do agendamento do exame após tratamento fonoaudiológico.

O médico radiologista avaliará as características na região do nariz e boca por meio de um exame de ressonância magnética.

Os exames propostos oferecem riscos mínimos, sendo eles stress e fadiga, pois os exames necessitam que a criança fiquem em uma mesma posição por alguns minutos. Caso isso ocorra o exame será interrompido e agendado para outro dia e com a permissão da criança e responsáveis.

Após as avaliações, seu filho será orientado a realizar exercícios para os músculos da face, língua e do céu da boca por um período de 3 meses, ou seja, serão realizadas 12 consultas com a fonoaudióloga para trabalhar esses músculos.

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

A melhora dos músculos da face, língua e céu da boca com o tratamento fonoaudiológico podem melhorar o grau da apnéia obstrutiva do sono, sendo este o benefício esperado para as crianças que participarem da pesquisa.

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 e sem influenciar no tratamento de seu filho.

Antes e durante toda a pesquisa, o senhor (a) tem o direito de ser esclarecido 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 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, as pesquisadoras manterão sigilo sobre a sua participação na pesquisa e de suas identidades.

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.

Eu, _____ RG _____, assino este Termo de Consentimento com a finalidade de aceitar o convite e participar como sujeito da pesquisa intitulada “ESTUDO MIOFUNCIONAL OROFACIAL EM CRIANÇAS PORTADORES DE APNÉIA OBSTRUTIVA DO SONO RESIDUAL” sob responsabilidade das fonoaudiólogas Jaqueline Freitas de Souza, Franciele Voltarelli da Silva e Tais Helena Grechi, 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.

Dados dos Pesquisadores Responsáveis para eventuais necessidades:

Jaqueline Freitas de Souza
Rua das Paineiras nº. 20
Telefone: 3602 2523 / 3602 3363 e-mail: jake_freitas@hotmail.com

Franciele Voltarelli da Silva
Rua das Paineiras no. 20
Telefone: 3602 2523 / 3602 3363 e-mail: franvoltarelli@yahoo.com.br

Tais Helena Grechi

Rua das Paineiras nº. 20

Telefone: 3602 2523 / 3602 3363 e-mail: thgrechi@hotmail.com

Prof^a.

Dr^a.

Fabiana

Cardoso

Pereira

Valera

Rua das Paineiras nº. 20

Telefone: 3602 2523 / 3602 3363 e-mail: facpvalera@uol.com.br

Prof^a. Dr^a. Luciana Vitaliano Voi Trawitzki

Rua das Paineiras nº. 20

Telefone: 3602 2523 / 3602 3363 e-mail: luvoi@fmrp.usp.br

Prof^a. Dr^a. Cláudia Maria de Felício

Rua das Paineiras nº. 20

Telefone: 3602 2523 / 3602 3363 e-mail: cfelicio@fmrp.usp.br

Ribeirão Preto,..... de de

Responsável do voluntário

Pesquisadora Responsável