UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
HOSPITAL DE REABILITAÇÃO DE ANOMALIAS CRANIOFACIAIS

TRIXY CRISTINA NIEMEYER VILELA ALVES

**Análise da produção da fala nas correções cirúrgicas da
deformidade dentofacial**

Bauru
2008

TRIXY CRISTINA NIEMEYER VILELA ALVES

**Análise da produção da fala nas correções cirúrgicas da
deformidade dentofacial**

Tese apresentada ao Hospital de Reabilitação de Anomalias Craniofaciais da Universidade de São Paulo, para obtenção do título de DOUTOR em Ciências da Reabilitação.

Área de Concentração: Distúrbios da Comunicação Humana.

Orientadora: Profa. Dra. Katia Flores Genaro

**Bauru
2008**

**AUTORIZO A REPRODUÇÃO E DIVULGAÇÃO TOTAL OU PARCIAL DESTES
TRABALHOS, POR QUALQUER MEIO CONVENCIONAL OU ELETRÔNICO,
PARA FINS DE ESTUDO E PESQUISA, DESDE QUE CITADA A FONTE.**

A87a	<p>Alves, Trixy Cristina Niemeyer Vilela</p> <p>Análise da produção da fala nas correções cirúrgicas da deformidade dentofacial / Trixy Cristina Niemeyer Vilela Alves, Bauru, 2008. 114p.; il.; 30 cm.</p> <p>Tese (Doutorado – Área de Concentração: Distúrbios da Comunicação Humana) – Hospital de Reabilitação de Anomalias Craniofaciais, Universidade de São Paulo.</p> <p>Orientadora: Profa. Dra. Katia Flores Genaro.</p> <p>1. Transtornos da articulação da fala. 2. Cirurgia maxilofacial. 3. Fissura palatina. 4. Sistema estomatognático. 5. Avaliação.</p> <p>CDD: 616.855</p>
------	--

FOLHA DE APROVAÇÃO

Trixy Cristina Niemeyer Vilela Alves

Tese apresentada ao Hospital de Reabilitação de Anomalias Craniofaciais da Universidade de São Paulo, para obtenção do título de DOUTOR em Ciências da Reabilitação.

Área de Concentração: Distúrbios da Comunicação Humana.

Aprovado em:

Banca Examinadora

Prof.(a) Dr.(a) _____

Instituição _____ Assinatura _____

Prof.(a) Dr.(a) _____

Instituição _____ Assinatura _____

Prof.(a) Dr.(a) _____

Instituição _____ Assinatura _____

Prof.(a) Dr.(a) _____

Instituição _____ Assinatura _____

Prof.(a) Dr.(a)
Instituição (Orientador)

Prof.(a) Dr.(a)
Presidente da Comissão de Pós-Graduação do HRAC-USP

Data de depósito da tese junto à SPG: ____/____/____

DEDICO ESTE TRABALHO

A **DEUS**,

“Outro igual não há, todos os dias quero louvar as maravilhas de Teu amor. Consolo, abrigo, força e refúgio é o Senhor. Com todo o meu ser, com tudo o que sou, sempre Te adorarei... Alegre Te louvo por Teus grandes feitos, firmada estarei, sempre Te amarei...”

Ao meu esposo **Ricardo**,

“Se não tivesse amor, de nada valeria...” Compartilhamos todas as alegrias e dificuldades deste trabalho. Ensinou-me a ter fé e paciência, a cada momento dessa caminhada, da qual nunca me deixou desistir... Sua presença e seu amor fizeram-me trabalhar feliz! Agradeço a você, meu anjo protetor e amor da minha vida!

À minha orientadora, **Profa. Dra. Katia Flores Genaro**,

Mestre na arte do ensino, amiga na arte da vida... Obrigada por ter permitido que eu seguisse essa linha, que tanto amo. Confiou em mim, e me mostrou, com todo carinho, que sempre podemos melhorar mais e mais. Sentirei sua falta...

Aos **pacientes**,

Sem vocês, nada seria possível. Obrigada pela disposição e colaboração com a minha pesquisa, mesmo que a timidez frente às filmagens tivesse que ser vencida. Vocês são maravilhosos! Cada rosto ficará guardado em minha memória!

AGRADEÇO, DE FORMA ESPECIAL

À minha família

Meu **pai, Ludger**, que sempre me incentivou a estudar, e que me ensinou que nenhuma cultura ou inteligência substitui a humildade de um ser humano.

Minha **mãe, Terezinha**, que sempre se preocupou comigo e se alegrou em saber que o trabalho estava sendo concluído, mesmo que isso significasse a minha ausência.

Minha querida **irmã, Terlize**, que sempre foi meu exemplo de amor aos estudos e me mostrou que é possível e necessário ir sempre mais além... minha amiga, defensora, cuidadora. Especialmente nos momentos finais deste trabalho, estivemos unidas, compartilhando as nossas vidas... quem eu amo e a quem agradeço por tudo!

Às amigas maravilhosas

Adriana, eterna amiga e irmã... tantas qualidades reunidas em uma só pessoa: amor, alegria, entusiasmo, fé, dedicação, valores, princípios, honestidade, humildade, fidelidade, mansidão, sabedoria, inteligência... Não só exemplo de mulher sábia e virtuosa, mas uma pessoa necessária à minha vida, com quem pude dividir todos os meus conflitos e aflições e me proporcionou calma, segurança e direção.

Andréia, que tanto me ajudou com conselhos, caronas, momentos de distração, passeios e sua amizade fiel... compartilhamos, juntas, alegrias e tristezas... esteve presente em todos os momentos destes anos...a quem chamo de bênção na minha vida...

Ana Claudia, minha querida amiga, que participou da minha vida nestes anos, sempre disposta a ouvir, aconselhar, dividir a vida, momentos engraçados... menina inteligente, sábia e com esmero pela ciência e família.

Aos **meus irmãos da Igreja Presbiteriana Conservadora** de Bauru e de São Paulo, pelas orações, preocupação com minhas viagens, apoio, incentivo e carinho!

AGRADEÇO, COM CARINHO,

Ao Prof. Dr. José Alberto de Souza Freitas, **Tio Gastão**, por este Hospital, onde muito aprendi, atendendo pacientes que hoje são felizes graças ao maravilhoso tratamento pelo qual esse dedicado homem tanto lutou.

À **Dra. Inge Elly Kiemle Trindade**, que investe tempo na Pós-Graduação, para que o curso seja a cada dia melhor. O aumento na nota do curso reflete sua dedicação. E a esse exemplo de iniciativa e persistência, minha profunda admiração. Além disso, agradeço pelo apoio pontual em momentos decisivos.

Ao **Dr. Alceu Sergio Trindade Junior**, que tanto contribui à Pós-Graduação e a nós alunos, com sua inteligência e dedicação, e sempre disposto a esclarecer dúvidas e ajudar-nos.

À **Dra. Renata Paciello Yamashita**, chefe do Laboratório de Fisiologia, pelo acolhimento para a realização deste trabalho, pelo incentivo nos momentos difíceis e pelas ricas discussões profissionais.

Às “**minhas juízas**” e amigas

Carol, que mesmo com o Diego, tão pequenino, dedicou seu precioso tempo de recém-mãe para auxiliar neste trabalho, o que fez com dedicação e apreço.

Juliana, amiga, sempre disposta a ajudar... determinada, mas ao mesmo tempo, tão doce...

Melina, tudo o que faz é com dedicação, amor, beleza e perfeição. E foi assim que ajudou neste trabalho.

Luciana Merigui, não só avaliou, mas também orientou, ensinou, direcionou e torceu pela minha carreira.

Lidiane, que na correria de recém-casada, deixou tudo para auxiliar nas minhas análises...

Ana Carolina, que conheci devido a este trabalho, que me respeitou como profissional e sempre se preocupou com os meus prazos...

À **Profa. Dra. Mariza Ribeiro Feniman**, que orientou a avaliação audiológica, tirou todas as dúvidas, em qualquer momento que eu a procurasse... a quem devo parte deste trabalho.

À **Camila Zotelli**, que realizou as avaliações audiológicas e sempre esteve disponível para ajudar, mas desprendida de qualquer interesse. Tornou-se uma grande amiga.

À **Ana Paula**, do Laboratório de Fisiologia, exemplo de força, competência e dedicação. Agradeço pelos momentos de discussão de casos, em que sempre pensou no melhor para cada paciente.

Às profissionais do **Setor de Fonoaudiologia: Sílvia e Giovana** pela liberação do Setor para a realização de exames e auxílio quando necessário, e à linda **Andréia**, que sempre se importou com minha vida pessoal e profissional.

Aos anjos do **Setor de Cirurgia Ortognática: Dr. Reinaldo Mazzottini, Dr. Roberto Makoto, Roberta Martinelli, Renato, Zé Carlos, Néia e Sabrina**. A contribuição tão despretensiosa e imediata foi fundamental para a realização desse trabalho.

À **Profa. Dra. Maria Inês Pegoraro-Krook** e à **Profa. Dra. Profa. Dra. Jeniffer de Cássia Rillo Dutka-Souza**, que permitiram, tão prontamente, as gravações no Laboratório de Fonética.

Aos profissionais do **Setor de Ortodontia**, pelo auxílio, em especial à **Rita Lauris**, disse para eu nunca desistir do meu projeto, palavras de que me recordei em todos os momentos de dificuldade.

À **Banca de Qualificação, Profa. Dra. Cláudia Maria de Felício, Profa. Dra. Terumi Okada Ozawa e Profa. Dra. Jeniffer de Cássia Rillo Dutka-Souza**, pelas valiosas contribuições realizadas a este trabalho.

À **Pri Capelato**, amiga carinhosa, de alegria contagiante, tantos momentos de risos e desabafos, nunca serão apagados da minha memória...

Às queridas alunas do Curso de Especialização em Motricidade Oral: **Dani, Thati Camargo, Tathi Oliva, Marcelle e Mariana**. Nunca vi uma turma tão parecida: pessoas de coração puro, maravilhosas, amigas, a quem tive prazer em ajudar e que, inesperadamente, prestaram uma homenagem tão carinhosa a mim.

Aos **anjos do Laboratório de Fonética e Prótese de Palato: Douglas**, a pessoa mais prestativa que conheci, auxiliou em todas as etapas das filmagens dos pacientes, sempre disposto e bem-humorado; **Simone**, amiga, ajudou com toda dedicação, a qualquer momento, e em tudo o que precisei, modificando seus horários para que eu pudesse atender meus pacientes e sempre torcendo para que tudo desse certo; **Marcella**, que sempre fez o máximo para deixar a sala livre para minhas gravações.

À **Profa. Dra. Lídia Telles**, por todo esclarecimento de dúvidas, sempre tão carinhosa comigo.

Ao **Prof. Dr. Lourenço Chacon**, da UNESP de Marília, que me recebeu prontamente e muito contribuiu para o desenvolvimento deste trabalho.

Aos profissionais do Setor de Pós-Graduação e Cultura e Extensão, **Rogério, Zezé e Saulo** que, com um sorriso no rosto, atenderam prontamente a todas e tantas solicitações... a qualquer momento.

Aos profissionais da Unidade de Ensino e **Pesquisa: Ana Grigoli, Rose, Ana Regina, Alessandra e Ricardo**, pelo auxílio e disponibilidade.

Ao **Marcel Taga**, que não apenas auxiliou na análise estatística deste trabalho, mas também deu forças, mostrando o valor deste trabalho e do esforço empenhado no mesmo.

À **Gisele Dalben**, gênio, humilde e sempre disposto a ajudar, mesmo com tantos compromissos que tem por ser tão importante na vida de tantas pessoas.

Às **colegas do curso de Mestrado e Doutorado**, em especial à **Bruna** e à **Renata Camargo**, por toda ajuda dispensada.

Ao **Guilherme**, na busca dos prontuários, na localização dos pacientes, para que os atendimentos fossem realizados no horário.

À **Alair**, à **Ilma** e à **Renata Campos**, que auxiliaram no encaixe dos pacientes quando os horários eram poucos.

À **CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior)**, pelo apoio financeiro, tão importante para a realização deste trabalho.

E a **outras pessoas** que, indiretamente, também auxiliaram nesse trabalho.

ESTE TRABALHO TEM UM PEDAÇO DE CADA UM DE VOCÊS!

“Àquele que é poderoso para fazer infinitamente mais do que tudo quanto pedimos ou pensamos, conforme o seu poder que opera em nós, a Ele seja a glória...”

Ef 3.20-21a

RESUMO

Alves TCNV. *Análise da produção da fala nas correções cirúrgicas da deformidade dentofacial* [tese]. Bauru: Hospital de Reabilitação de Anomalias Craniofaciais, Universidade de São Paulo; 2008.

A fala de indivíduos com mordida cruzada anteroposterior e fissura labiopalatina reparada, antes e após a cirurgia ortognática, foi investigada quanto à: alteração do ponto articulatório (presença e tipo) dos diferentes grupos de fonemas; porcentagem e severidade do comprometimento; e associação com os aspectos estrutural, motor e sensorial. Avaliou-se 20 jovens, antes e 13 após a cirurgia, analisando: a fala (após 5 juízas verificarem as alterações do ponto articulatório) obtendo a porcentagem de consoantes corretas (PCC); a sensibilidade (estesiômetro Semmes-Weinstein - SORRI) e mobilidade (escores de 6 a 18) de lábios e língua; e a audição (limiar do SRT e perda auditiva nas frequências baixas, médias e altas). Antes da cirurgia, a mediana da PCC (n=20) era 23% (15% em palatais), com comprometimento severo na maioria, passando para 69% (n=13) após a cirurgia (31% em palatais), havendo melhora na fala ($p=0,001$, $N=13$), com redução da severidade do comprometimento ($p=0,002$). Quanto maior o trespasse horizontal negativo antes da cirurgia, menor a PCC ($p=0,019$) e menor a porcentagem de melhora após a cirurgia ($p=0,002$). Os indivíduos avaliados apresentaram, antes da cirurgia: comprometimento severo da fala, com alteração do ponto articulatório especialmente dos fonemas labiodentais, linguodentais, e alveolares (principalmente ponto bilabial, interdental e ceceo); após a cirurgia verificou-se modificação significativa na porcentagem e severidade do comprometimento da fala, evidenciada nos linguodentais, alveolares e labiodentais e rara variação no tipo de alteração; houve associação entre o aspecto estrutural e a PCC pré-cirúrgica, e entre o aspecto estrutural e o aumento pós-cirúrgico da PCC.

Descritores: transtornos da articulação da fala, cirurgia maxilofacial, fissura palatina, sistema estomatognático, avaliação.

ABSTRACT

Alves TCNV. *Analysis of speech production in surgical corrections of dentofacial deformities* [thesis]. Bauru: Hospital de Reabilitação de Anomalias Craniofaciais, Universidade de São Paulo; 2008.

The speech of individuals with anteroposterior crossbite and repaired cleft lip and palate, before and after orthognathic surgery, was evaluated as to alteration in the articulation point (presence and type) of the different groups of phonemes; percentage and severity of the disorder; and association with structural, motor and sensorial aspects. Twenty young individuals were evaluated before and 13 after surgery, for analysis of: speech (after 5 examiners analyzed alterations in the articulation point) for achievement of the percentage of correct consonants (PCC); sensitivity (esthesiometer Semmes-Weinstein - SORRI) and mobility (scores from 6 to 18) of the lips and tongue; and hearing (*Speech Reception Threshold*) and hearing loss at low, medium and high frequencies). Before surgery, the median of the PCC (n=20) was 23% (15% in palatal), with severe disorder in most, changing to 69% (n=13) after surgery (31% in palatal), with an improvement in speech (p=0.001, n=13) and reduction in the severity of disorder (p=0.002). The greater the negative overjet before surgery, the lower was the PCC (p=0.019) and the lower was the percentage of improvement after surgery (p=0.002). Before surgery, the evaluated subjects presented severe speech impairment with alterations in the articulation point, especially of labiodental, dental and alveolar phonemes (especially bilabial point and interdental and lisp); after surgery, there was significant improvement in the percentage and severity of speech impairment, evidenced in dental, alveolar and labiodental phonemes, with rare variation in the type of alteration; there was association between the structural aspect and the preoperative PCC, and between the structural aspect and the postoperative increase in the PCC.

Key words: speech articulation disorders, maxillofacial surgery, cleft palate, stomatognathic system, evaluation.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	21
2	OBJETIVO	33
3	MATERIAL E MÉTODO	37
	3.1 Casuística	39
	3.2 Avaliação do aspecto estrutural	41
	3.3 Avaliação do aspecto motor: mobilidade dos lábios e da língua	41
	3.4 Avaliação do aspecto sensorial: sensibilidade e audição	42
	3.5 Avaliação da fala	45
	3.6 Análise estatística	47
4	RESULTADOS	49
	4.1 Aspecto estrutural	51
	4.2 Aspecto motor: mobilidade dos lábios e da língua	51
	4.3 Aspecto sensorial: sensibilidade e audição	53
	4.4 Fala	55
	4.4.1 Fase pré-cirúrgica	55
	4.4.2 Comparação entre as fases pré e pós-cirúrgica	60
5	DISCUSSÃO	67
6	CONCLUSÃO	87
7	REFERÊNCIAS	91
8	BIBLIOGRAFIA CONSULTADA	105
	ANEXOS	109

INTRODUÇÃO

1 INTRODUÇÃO

A Fonoaudiologia é a ciência da Saúde que tem a fala como um de seus objetos de estudo. Essa função, exclusiva dos seres humanos, consiste na forma mais aprimorada de comunicação. Para tanto, necessita ser produzida de maneira correta, uma vez que qualquer alteração na fala, mesmo leve, pode dirigir uma atenção indesejada ao falante ou distrair a atenção do ouvinte, algumas vezes afetando a comunicação com ouvintes não familiares ou em tópicos não familiares de conversação (O’Gara e Wilson, 2007). Como citado por Marchesan (2005b), as pequenas alterações de fala não devem ser consideradas como problemas menores, pois podem ter, para o indivíduo que as apresenta, significados diferentes da impressão que temos sobre sua alteração.

Por tratar-se de um processo complexo, a fala necessita de uma seqüência bem organizada e integrada de eventos neuromotores, o que torna fundamental a integridade anátomo-fisiológica de todas as estruturas envolvidas. A programação e execução da fala envolvem o sistema nervoso central (área de Broca, córtex motor, trato piramidal e extrapiramidal, núcleos subcorticais, tronco cerebral e cerebelo) e o sistema nervoso periférico, com o V, o VII, o IX, o X e o XII pares cranianos, que realizam a inervação sensorial e motora do sistema estomatognático (Murdoch, 1997), responsável pelo ato motor da fala. O sistema estomatognático é um conjunto de estruturas – grupos musculares esqueléticos, articulação temporomandibular, tendões, ligamentos, mucosa oral, dentes, ossos da face, destacando-se a maxila e a mandíbula – que desempenham funções comuns (Douglas, 2002).

Tais estruturas necessitam estar em equilíbrio para possibilitar a harmonia estético-funcional da face (Berretin-Felix, Jorge e Genaro 2004). Esse equilíbrio pode ser quebrado por qualquer alteração nas estruturas desse sistema, sendo comum alterações ósseas e dentárias (Berretin-Felix, Jorge e Genaro 2004 e Felício 2004). Alterações que, além da má oclusão grave, envolvem desvios nas proporções faciais são denominadas deformidades dentofaciais, freqüentemente resultantes de uma interação complexa de fatores múltiplos que influenciam o crescimento e o desenvolvimento da maxila e da mandíbula (Proffit, 2003). Um desses fatores pode

ser a cirurgia para correção primária da fissura de lábio e palato. Essa correção é fundamental, devido ao comprometimento estético e funcional dessa malformação (Bertier, Trindade e Silva Filho 2007), mas pode levar à deficiência do crescimento da maxila (Wolford e Epker 1978, Bell, Proffit et al 1980, Silva Filho, Ramos e Abdo 1992, Genaro, Trindade Junior e Trindade 1994, Capelozza Filho, Normando e Silva Filho 1996, Semb e Shaw 1998 e Suguimoto 2002).

Mesmo após a correção primária, a fissura labiopalatina pode afetar a fala, sendo comum encontrar: hipernasalidade, emissão de ar nasal e fraca pressão intra-oral, decorrentes diretamente da disfunção velofaríngea; golpe de glote, fricativa faríngea, entre outros, que ocorrem devido a mecanismos de compensação na presença de disfunção velofaríngea; e alterações de ponto articulatório, ligadas às deformidades dentofaciais, quando presentes (Golding-Kushner 2001 e Peterson-Falzone et al 2006).

Especificamente as alterações da fala ligadas à deformidade dentofacial em casos de fissura labiopalatina foram estudadas por Knak (2006), que encontrou troca do ponto articulatório em 100% dos indivíduos quando a fissura envolvia lábio e palato, e em 66,7% quando a fissura envolvia apenas o palato. Segundo Golding-Kushner (2001) e Peterson-Falzone et al (2006), esses casos geralmente apresentam inversão do ponto articulatório na produção dos fonemas /f/, /v/, que são realizados com o contato entre os dentes inferiores e o lábio superior. Peterson-Falzone et al (2006) também encontraram alteração nos fonemas /s/ e /z/, além de protrusão de língua nos fonemas /t/, /d/, /n/. Outros autores observaram, independente da presença de fissura labiopalatina, em casos com retrusão da maxila, alteração de ponto articulatório dos fonemas /t/, /d/, /n/, /l/ e /s/, /ʃ/, /z/, /ʒ/. No primeiro grupo, observaram interposição anterior de língua e, no segundo, a língua posicionada entre os incisivos, ou lateralmente, entre os pré-molares, com escape de ar direcionado para as bochechas (Vallino 1990, Altmann e Vaz 1997 e Felício 1999).

Observa-se, portanto, a nítida influência dos arcos dentários na fala (Andrade e Garcia, 2001), causando alterações de origem musculoesquelética (Zorzi 2005), que consistem em adaptações funcionais, desenvolvida para viabilizar a realização da

fala (Bianchini 1995 e Marchesan e Bianchini 1999). As alterações podem ser detectadas visual, auditiva, ou visual/auditivamente (Vallino 199 e Vallino e Tompson, 1993), e têm relação com a postura dos lábios e da língua, variando na dependência do tipo de deformidade dentária ou dentofacial (Vallino e Tompson 1993, Hanson e Barrett 1995, Felício 1999, Gonzalez e Lopes 2000, Kasai e Portella 2001, Ward et al 2002, Whitaker 2001 e Marchesan 2004). De acordo com Vallino e Tompson (1993), um tipo específico de deformidade dentofacial pode afetar a produção de fonemas particulares. Assim, não é possível generalizar as alterações de fala para qualquer tipo de deformidade.

Na mordida cruzada anterior, deformidade que envolve o plano horizontal, os fonemas linguodentais /t/, /d/ e /n/ (González e Lopes 2000 e Alves e Genaro 2005) e labiodentais /f/ e /v/ (Witzel, Ross e Munro 1980) são aqueles em que mais comumente foram encontradas alterações. Já quando há estreitamento do diâmetro transversal do palato (mordida cruzada posterior), o ponto articulatório dos fonemas alveolares (/s/, /z/, /l/ e /r/) e palatais (/ʃ/, /ʒ/, /λ/ e /ɲ/) pode estar, uma vez que a língua, não conseguindo tocar o palato adequadamente, faz pressão no rebordo lateral das arcadas dentárias. Além disso, nesses casos, os movimentos da língua durante a articulação são quase sempre incoordenados, sendo os movimentos do ápice, muitas vezes, substituídos pelos do dorso (D'Agostino, 1987).

Trabalhos que avaliaram as alterações da fala na mordida cruzada anteroposterior, que associa as alterações nos planos horizontal e transversal, são escassos. Segundo Opitz et al (1997), prejuízos nas funções orais ocorrem mais nos casos com alteração no plano horizontal (como a mordida cruzada anterior) e transversal (como a mordida cruzada posterior) do que nos casos de alteração no sentido vertical (como a mordida aberta).

Especificamente na mordida cruzada anteroposterior, em estudos anteriores, encontramos um índice alto de indivíduos com alterações na fala (Viana et al 2003, Niemeyer, Fukushima e Genaro 2003 e Niemeyer 2004) em geral com comprometimento severo da mesma (Alves e Genaro 2007). O tipo de alteração apresentado por esses casos foi estudado por Whitaker (2001), que observaram, de uma forma geral, ponto articulatório interdental e ceceo.

Para que tais alterações sejam percebidas, há um mecanismo de *feedback* auditivo e tátil na produção da fala.

O “sensor auditivo” é responsável pelo controle e monitoramento dos eventos verbo-acústicos, assim como pela articulação, sonorização, velocidade e ritmo de tais eventos (Mysak, 1988). A importância do sistema auditivo na articulação da fala está no mecanismo de retroalimentação auditiva, que permite ao indivíduo ter o retorno do que está falando, e assim monitorar possíveis erros, corrigindo-os quando necessário e possível (Mysak, 1988). Esse *feedback* auditivo, segundo Zemlin (2000), é a principal via pela qual monitora-se a produção da fala, realizando o controle da mesma quando os sensores fazem a amostragem de saída de um sistema, e comparam-na com a entrada. A diferença (sinal de erro) é utilizada para corrigir a entrada, para que a saída seja a desejada.

Segundo Pavlovic (1989), para que a fala seja inteligível, o nível de pressão sonora da fala deve ser sempre superior ao limiar auditivo do ouvinte, em todas as frequências, sendo a dificuldade de percepção dos sons da fala um dos fatores etiológicos dos distúrbios articulatórios. Isso ocorre porque há uma relação direta entre percepção da fala e alterações específicas na produção da mesma (Rvachew e Jamieson, 1989). Além disso, os diferentes fonemas da fala são observados em faixas distintas de frequências no audiograma (Russo e Behlau (2003).

O “sensor tátil”, segundo Mysak (1998), também assume uma grande importância sobre o controle e a monitoração da articulação. Esse mecanismo de *feedback* é a informação que recebe da sensação tátil, referindo-se às sensações táteis que incluem a percepção de toque, mediada pelas terminações nervosas livres, que se situam próximo à superfície dos articuladores. Quando os receptores de toque são estimulados, a responsividade das células envolventes é estimulada. Deste modo, as sensações de toque alcançam o sistema nervoso central e são conduzidas aos centros de percepção sensorial no cérebro (Mysak, 1988). Os lábios e a parte anterior da língua são altamente dotados de receptores responsáveis pelo toque leve (Borden et al 1994).

Esses receptores são denominados exteroceptores, receptores que captam modificações do ambiente extracorpóreo (Douglas, 2002) e são sensíveis ao tato, à

pressão, à temperatura e à vibração (Zemlin 2000). Os exteroceptores responsáveis pelo toque leve são os mecanorreceptores, que detectam as sensações de tato e pressão, que, embora sejam, freqüentemente, classificadas como sensações distintas, são detectadas pelos mesmos tipos de receptores, sendo a diferença que a sensação de tato resulta de estimulação dos receptores táteis na pele ou nos tecidos imediatamente abaixo da pele; já a sensação de pressão resulta da deformação de tecidos mais profundos (Guyton, 2006).

Assim, o ato de falar pode gerar percepções de toque de várias maneiras, uma vez que os articuladores estão continuamente em contato uns com os outros, especialmente lábios e língua (Mysak, 1988). Porém, mesmo diante da influência dos *feedbacks* auditivo e tátil sobre a produção da fala, os estudos sobre a deformidade dentofacial – tendo foco na produção da fala – não realizam avaliação da sensibilidade (exterocepção) e audição, aspectos que devem ser abordados para uma compreensão adequada das relações entre deformidade dentofacial e produção da fala.

As alterações de fala relacionadas à deformidade dentofacial podem persistir mesmo após a correção cirúrgica dessa deformidade, realizada por meio da cirurgia ortognática, quando o tratamento ortodôntico não é suficiente. Em indivíduos com fissura labiopalatina reparada, é comum o avanço de maxila, com osteotomia tipo Le Fort I, que envolve a secção da parte inferior da maxila, geralmente realizada em pacientes com notável discrepância anteroposterior ou horizontal (Wakumoto et al, 1996).

Após a cirurgia ortognática ocorre uma mudança, em graus variados, na posição dos tecidos moles (Bianchini 1995). Porém, uma vez que essa mudança é repentina, o indivíduo pode continuar mantendo o esquema corporal antigo, fazendo-se necessário desenvolver um novo esquema para que as estruturas moles possam executar satisfatoriamente as funções desenvolvidas pelo sistema estomatognático (Marchesan e Bianchini 1999 e Kasai e Portela 2001). Antes, então, desse novo esquema ser incorporado, o indivíduo pode apresentar dificuldade em memorizar a nova imagem, e pode utilizar pontos inadequados durante a fala (D'Agostino, 1987).

Os estudos que investigaram as alterações de fala após a cirurgia ortognática apresentaram resultados inconsistentes ou contraditórios. Alguns autores encontraram adequação automática, da maioria ou de todos os fonemas alterados (Schwarz e Gruner 1976, Ruscello et al 1985, Kummer et al 1989, Wakumoto et al 1996, Lee et al 2002, Janulewicz et al 2004 e Chanchareonsook, Samman e Whitehill 2006), enquanto outros autores referiram que a correção da deformidade dentofacial nem sempre leva à correção das alterações determinadas por essas (Goodstein, Cooper e Wallace 1974, Dalston e Vig 1984, Ward et al 2002, Niemeyer 2004 e Van Lierde et al 2006).

Apesar das controvérsias na literatura, sabe-se que o ponto articulatório alterado pode implicar em pressão da língua sobre as estruturas ósseas recém-operadas, o que, por sua vez, pode contribuir para uma recidiva cirúrgica (D'agostino 1987, Marchesan e Bianchini 1999 e Ribeiro 1999). Dessa forma, a variabilidade nos resultados de fala dos casos submetidos à cirurgia ortognática, no que se refere à articulação, demonstra a necessidade de ser realizada, como rotina, a avaliação da fala antes e após a intervenção cirúrgica (Ward et al 2002 e Niemeyer 2004). Essa avaliação, realizada por um fonoaudiólogo, e o tratamento subsequente, têm por objetivo prevenir recidivas cirúrgicas, auxiliando o equilíbrio estético-funcional. Em muitos casos, as alterações de fala permanecem a longo prazo, constituindo, ainda, uma das queixas do indivíduo (Marchesan e Bianchini 1999). Hassan, Naini e Gill (2007) sugeriram novos estudos com relação aos efeitos da cirurgia ortognática sobre a fala, referindo dificuldade em realizar qualquer afirmação sobre o assunto.

Segundo a literatura, o fonoaudiólogo deve acompanhar os casos submetidos à cirurgia ortognática em três momentos: na fase pré-cirúrgica devem ser realizadas avaliações completas do sistema estomatognático e das funções de mastigação, deglutição, respiração e fala, bem como orientações quanto à postura correta dos lábios e da língua, quanto à retirada de hábitos orais deletérios e à alimentação. Durante a fase do bloqueio inter-maxilar, o trabalho é direcionado à sensibilidade e à mobilidade, dentro dos limites impostos pelo bloqueio. Após a liberação deste, o enfoque será para a tonicidade e mobilidade dos órgãos alterados, sensibilidade e

correção das funções que permanecerem alteradas, incluindo a fala, além da graduação da consistência alimentar para a mastigação (Altmann et al 1987, Bianchini 1995, Altmann e Vaz 1997, Campiotto 1998, Ribeiro 1999, Kasai e Portela 2001 e Berretin-Felix, Jorge e Genaro 2004). Segundo Pereira e Felício (2005), não basta somente corrigir o aspecto estrutural; também é necessário eliminar a existência de distúrbios musculares e funcionais que possam interferir de maneira negativa no equilíbrio do sistema estomatognático.

Diante da importância da terapia miofuncional pós-cirúrgica, como a terceira etapa do tratamento fonoaudiológico nesses casos, Niemeyer et al (2003) estudaram a frequência dos encaminhamentos para a terapia, bem como os motivos relacionados ao mesmo. Observaram que 80,7% dos casos foram encaminhados para terapia, todos com alteração nas funções orais, dentre elas a fala. Esses achados indicam a importância do acompanhamento fonoaudiológico desses casos, não apenas em relação à fala, mas a outros aspectos envolvidos na produção da mesma.

É importante verificar a contribuição dos aspectos estrutural, motor e sensorial, porém os estudos sobre a cirurgia ortognática envolvem esses aspectos isoladamente, concentrando-se no aspecto sensorial (audição ou sensibilidade). O aspecto motor foi estudado por Zanferrari e Berretin-Felix (2007), que não encontraram modificações na mobilidade dos músculos da mímica facial, antes nem após a cirurgia.

Em relação à audição, antes e após a cirurgia ortognática, estudos encontraram piora na audição, com rebaixamento do limiar auditivo após a cirurgia (DeRuyter e Diefendorf 1980, Barker 1987 e Wong, Samman e Whitehill 2002), enquanto um outro não (Vallino, 1990). Um dos trabalhos que encontraram alteração, encontrou alteração para indivíduos com e sem fissura labiopalatina (Barker 1987). Ressalta-se que essa população é de risco para alterações auditivas (Ahonen e Mc Dermott 1984, Feniman et al 1999, Scoton et al 2002, Tunçbilek, Ozgür e Belgin 2003, Chu e McPherson 2005 e Piazzentin-Penna e Jorge 2007), uma vez que o músculo tensor do véu palatino, que participa ativamente da abertura e fechamento da tuba auditiva, apresenta sua função alterada, com falta de contração para o equilíbrio da pressão

intra e extra-corpórea (Götzfried e Thumfart 1988, Baddour et al 1981 e Kemker e Antonelli 2004).

Quanto à sensibilidade, os indivíduos com fissura labiopalatina não apresentam alteração, comparado aos indivíduos sem fissura (Posnick et al 1994 e Altmann e Vaz 1997). Após a cirurgia ortognática, os trabalhos que estudaram a sensibilidade envolveram apenas indivíduos sem fissura, e concordaram quanto à redução temporária desse aspecto após a mesma, especialmente no lábio inferior e na região do mento (Blomqvist, Alberius e Isaksson 1998, Fujioka, Hirano e Fujii 1998, Lemke et al 1998, Gianni et al 2002, Geha et al 2006 e Kobayashi et al 2006). Esse fato é justificado pelo edema, estiramento, bem como trauma direto sobre os nervos envolvidos (Jones, Wolford e Hartog 1990). Apesar de não ser frequentemente estudada, também foi encontrada alteração na sensibilidade do lábio superior (Rosenberg e Sailer 1994).

Dentre as formas de avaliação encontradas nos estudos, está o uso do estesiômetro Semmes-Weinstein, que, apesar de criado para detecção de alterações da sensibilidade de outras áreas (Bell-Krotoski 1990, Lehman, Orsini e Nicoll et al 1993, Gomes 2004 e Santos et al 2005), também foi utilizado na face, em casos submetidos à cirurgia ortognática (Karas, Bouyd e Sinn 1990, Lemke et al 1998, Fujioka, Hirano e Fujii 1998, Ghali e Epker 1989 e Kobayashi et al 2006).

As alterações da sensibilidade após a cirurgia ortognática podem interferir em aspectos da vida diária, inclusive na fala, quanto ao ponto articulatorio (Ghali e Epker 1989 e Marchesan e Bianchini 1999), muitas vezes necessitando do treinamento pós-cirúrgico (Essick et al, 2007).

Assim, trabalhos que visam analisar as relações entre deformidades dentofaciais e fala, considerando todos os aspectos envolvidos nessa função, contribuem para o tratamento clínico, em que o fonoaudiólogo, envolvido em um trabalho interdisciplinar na equipe bucomaxilofacial, realizará o acompanhamento fonoaudiológico, permitindo o conhecimento do quadro como um todo.

Além disso, são fundamentais a elaboração, a padronização e a publicação de formas de avaliação das estruturas orofaciais e suas funções, permitindo comparações dos achados. Na literatura nacional, foram propostas algumas fichas de

avaliação envolvendo, também, a mobilidade das estruturas orofaciais (Marchesan 1999, Hage 2003, Marchesan 2003a, 2003b, 2004, 2005a Junqueira 2005, Felício e Ferreira 2006, 2008) e a fala (Felício 1996, Marchesan 1999, Genaro, Yamashita e Trindade 2004, Marchesan 2003a, 2003b, 2004,2005a). Esses dois aspectos (mobilidade e fala) foram estudados e relacionados em crianças normais de diferentes idades em diferentes faixas etárias (Folha e Felício 2006b e Ribeiro et al 2006).

A quantificação dos achados, por meio de porcentagens ou escores (Shriberg e Kwiatkowski 1982, Wertzner, Amaro e Teramoto 2005, Amaro 2007, Folha e Felício 2006a, Felício e Ferreira 2008 e Lohmander e Persson 2008) permite a comparação intra-indivíduos, inter-indivíduos e inter-centros (Kuehn e Moller 2000), visando sempre a melhora no tratamento e na qualidade de vida do paciente.

OBJETIVO

2 OBJETIVO

Estudar a fala de indivíduos com mordida cruzada anteroposterior e fissura labiopalatina já reparada, a fim de verificar:

- 1) o comprometimento da fala;
- 2) os grupos de fonemas que apresentam o ponto articulatório alterado;
- 3) os principais tipos de alteração observados para cada grupo de fonema;
- 4) associação entre o comprometimento da fala e os aspectos estrutural (trespasse horizontal), motor (mobilidade) e sensorial (audição e sensibilidade);

Além disso, nos casos submetidos à correção cirúrgica da deformidade dentofacial verificar:

- 5) modificações no comprometimento da fala;
- 6) os grupos de fonemas que sofreram modificação quanto ao comprometimento da fala;
- 7) variação quanto ao tipo de alteração de fala;
- 8) associação entre a modificação do comprometimento da fala e os aspectos estrutural (trespasse horizontal) e motor (mobilidade), avaliados na fase pré-cirúrgica;
- 9) associação entre a modificação do comprometimento da fala e o aspecto sensorial (audição e sensibilidade), avaliado na fase pós-cirúrgica.

MATERIAL E MÉTODO

3 MATERIAL E MÉTODO

O projeto foi analisado pelo Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos do Hospital de Reabilitação de Anomalias Craniofaciais da Universidade de São Paulo (HRAC-USP) e, com sua aprovação (anexos 1 e 2), foi desenvolvido no Laboratório de Fisiologia do HRAC-USP, seguindo todas as recomendações da resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde.

3.1 Casuística

Foram selecionados indivíduos regularmente matriculados no HRAC-USP, com fissura labiopalatina previamente reparada. Os mesmos encontravam-se em rotina de internação para a correção cirúrgica da deformidade dentofacial.

Na proposta inicial havia a intenção de se avaliar 40 indivíduos, mas este número precisou ser reduzido para 20, em função de problemas operacionais na rotina cirúrgica, o que retardou a fase de coleta de dados. Na fase pós-cirúrgica, contou-se com a participação de 13 indivíduos, devido à falta de alguns no retorno solicitado.

As características da amostra quanto ao sexo e tipo de fissura estão apresentadas na tabela 1, observando-se que a maioria dos indivíduos apresentou fissura de lábio e palato, uni ou bilateral, e era do sexo masculino. A idade dos indivíduos, na primeira avaliação esteve entre 17 e 29 anos, com média de 23 anos.

Tabela 1 - Distribuição da amostra quanto ao sexo e tipo de fissura.

<i>Tipo de fissura</i>	<i>n</i>	<i>freqüência</i>	<i>Sexo</i>	
			Masculino	Feminino
lábio e palato unilateral	8	40%	25% (n=5)	15% (n=3)
lábio e palato bilateral	7	35%	25% (n=5)	10% (n=2)
lábio unilateral associada a palato	2	10%	5% (n=1)	5% (n=1)
lábio bilateral associada a palato	1	5%	5% (n=1)	0% (n=0)
lábio unilateral associada a lábio e palato unilateral	1	5%	5% (n=1)	0% (n=0)
isolada de palato	1	5%	5% (n=1)	0% (n=0)
Total	20	100%	70% (n=14)	30% (n=6)

Os indivíduos foram submetidos à avaliação miofuncional orofacial, efetuada pela própria autora do trabalho. Ressalta-se que essa avaliação é realizada de rotina em indivíduos com deformidades dentofaciais, 2 a 3 dias antes e de 3 a 6 meses após a cirurgia ortognática, no Laboratório de Fisiologia do HRAC-USP. No presente trabalho, o tempo médio de pós-cirúrgico foi de 4 meses. A avaliação incluiu, entre outros aspectos, a verificação da oclusão, a avaliação dos aspectos morfofuncionais e das funções orofaciais. Dentre tais aspectos avaliados, foram utilizados, para este trabalho, os dados de mobilidade de lábios e língua, e incluída a avaliação da sensibilidade (exterocepção) de lábios e língua. A análise da produção da fala, dentro dessa avaliação foi realizada pela pesquisadora, como uma triagem inicial, por meio de repetição de vocábulos e frases, para a exclusão de alguns casos.

Assim, não foram incluídos na amostra os seguintes casos:

- 1) falhas dentárias, uma vez que pode levar a alterações que camuflam a real influência da mordida cruzada anteroposterior na fala.
- 2) distúrbios articulatorios compensatórios, como golpe de glote e fricativa faríngea (Golding-Kishner 2001).

É importante ressaltar que nenhum indivíduo foi submetido à terapia miofuncional orofacial entre as avaliações pré e pós-cirúrgica.

Após análise do prontuário, também não foram incluídos casos com:

- 3) problemas neurológicos e genéticos documentados;
- 4) perdas auditivas acentuadas (a partir do grau moderado), levando em consideração a interferência dessas na produção da fala. Essa perda foi confirmada após avaliação audiológica, que será descrita posteriormente.

3.2 Avaliação do aspecto estrutural

Todos os indivíduos apresentavam deformidade dentofacial caracterizada por alterações nos sentidos horizontal e transversal, denominada como mordida cruzada anteroposterior. A autora do trabalho, com orientação do cirurgião bucomaxilofacial, mediu, utilizando uma régua milimetrada (Teixeira 2000), o trespasse horizontal, trespasse dos incisivos superiores em relação aos inferiores no plano horizontal.

3.3 Avaliação do aspecto motor: mobilidade de lábios e língua

Os indivíduos foram solicitados a realizar 6 movimentos de lábios e 6 movimentos de língua, após instrução da pesquisadora, ou, quando necessário, após o modelo oferecido pela mesma. Foram testados os seguintes movimentos de lábio: protrusão selados, retração selados, protrusão abertos, retração abertos, estalo e vibração; e os seguintes movimentos de língua: protrusão/retração, pontos cardeais, elevação de língua, rotação, estalo e vibração.

Cada um dos movimentos foi classificado em: 1) realizou, 2) realizou com dificuldade e 3) não realizou. A dificuldade (2) refere-se à falta de precisão ou de coordenação ou, ainda, a presença de tremor durante a realização do movimento.

Para análise de cada estrutura, lábios e língua, foram somados os escores dados a cada movimento, de forma que o menor valor obtido somaria 6 e o maior somaria 18, sendo 6 a realização dos movimentos sem dificuldade e 18 a inabilidade de realização dos movimentos. Assim, quanto maior o escore, maior a dificuldade.

3.4 Avaliação do aspecto sensorial: sensibilidade e audição

Sensibilidade

Avaliou-se a sensibilidade dos lábios e da língua, estruturas diretamente relacionadas à produção da fala. Nesta avaliação utilizou-se um estesiômetro, que consiste em um conjunto de seis monofilamentos (Semmes-Weinstein) de nylon, de comprimentos iguais, cores e diâmetros diferentes, que exercem forças de 0,05g (verde), 0,20g (azul), 2g (violeta), 4g (vermelho escuro), 10g (laranja) ou 300g (vermelho magenta), quando aplicados sobre a pele (figura 1).

Figura 1 - Estesiômetro* utilizado para a avaliação da exterocepção

Fonte: <http://www.sorri.com.br/bauruProdutos.asp>

Tal instrumento foi adquirido na Instituição SORRI da cidade de Bauru-SP, acompanhado das instruções de uso. A assepsia, conforme orientação do Serviço de Controle de Infecção Hospitalar do HRAC-USP, foi realizada com Peresal em solução aquosa (1ml de Peresal para 99ml de água), após cada uso do mesmo.

Inicialmente, o indivíduo recebeu orientação para fechar os olhos e abrir a boca, e referir verbalmente quando sentisse um toque, mesmo que leve, e em qual região era o toque. Esse era iniciado na língua e, posteriormente, nos lábios superior e inferior, de forma aleatória. Como recomendado pelo fabricante, o teste não foi

realizado sobre as cicatrizes da fissura reparada, mas em uma área próxima, dentro da região específica a ser testada.

Era retirado o primeiro filamento (verde) do seu tubo protetor e encaixado cuidadosamente no orifício lateral do mesmo (figura 1, à esquerda), seguindo as instruções do fabricante. Em seguida, o cabo do aparelho era segurado, de forma que o filamento de nylon se posicionasse perpendicularmente à superfície a ser tocada, e pressionado levemente até atingir força suficiente para curvar o filamento. O contato entre o filamento e a região tocada era feito lentamente, sem permitir que o filamento deslizesse sobre a pele ou mucosa.

O teste iniciava-se com o monofilamento mais leve (verde) e, caso o mesmo não fosse percebido, era aplicado o próximo monofilamento de maior peso, até que indivíduo percebesse. O monofilamento verde, por ser o mais leve, pode ser aplicado até 3 vezes em cada local testado, sendo considerado uma única resposta positiva como suficiente para confirmar a sensibilidade no nível indicado. O intervalo de tempo entre cada contato era variado aleatoriamente, deixando tempo suficiente para o indivíduo responder.

Neste exame os resultados podem variar de normal, ou seja, sem alteração, até presença de alteração grave, com base no menor filamento que o indivíduo identificou o toque (tabela 2). Tais valores são descritos no próprio manual do fabricante. Assim, foram atribuídos escores de 0 a 5, sendo o escore 0 referente à normalidade (identificação inicial: filamento verde) e o 5 a alteração grave (identificação inicial: filamento vermelho magenta).

Tabela 2 - Graduação do estesiômetro quanto à cor e peso de cada filamento e a respectiva interpretação.

Cor	Peso	Estesiometria (medida da sensibilidade)
Verde	0,05g	Normal
Azul	0,20g	Alteração leve
Violeta	2g	Alteração leve a moderada
Vermelho escuro	4g	Alteração moderada
Laranja	10g	Alteração moderada a grave
Vermelho magenta	300g	Alteração grave

Audição

A avaliação audiológica foi realizada nos 20 casos avaliados na fase pré-cirúrgica e em 6, dentre esses, após a cirurgia, devido a atrasos em outros atendimentos do indivíduo no Hospital. Tal avaliação foi realizada por uma pesquisadora do Setor de Genética Clínica.

Os indivíduos foram submetidos à avaliação audiológica periférica, constituída pela audiometria tonal liminar e logaudiometria.

A audiometria tonal liminar e a logaudiometria foram realizadas em cabina acústica, sendo a maioria dos exames realizada no aparelho Siemens SD 50, enquanto outros no aparelho Midimate 622, quando o primeiro apresentou problemas técnicos. O limiar auditivo foi pesquisado nas orelhas direita e esquerda, nas frequências de 250Hz a 8KHz, sendo pesquisado também o limiar de recepção de fala em cada orelha (SRT – *Speech Reception Threshold*), que representa o reconhecimento de 50% do material de fala e deve ser encontrado em níveis de até 10dB acima dos limiares médios das frequências de 500Hz, 1Ke 2KHz (Redondo e Lopes Filho 1997).

Os achados da audiometria tonal liminar, para cada orelha, foram classificados de acordo com Katz (1989). Assim, foi considerada como perda auditiva, a presença de limiares tonais aéreos iguais ou piores (maiores) que 25dB. Quanto ao grau, as perdas foram classificadas em leve (limiares aéreos de 25 a 40dBNA); moderado (45 a 70dBNA); severo (75 a 90dBNA) e profundo (95dBNA ou mais). Essa classificação foi realizada a exclusão de indivíduos com perda auditiva moderada a profunda.

Para fins de análise deste trabalho foram considerados dois achados: a) o limiar do SRT (*Speech Reception Threshold*) da orelha em que era mais alto, e, portanto, mais distante da normalidade, considerando-se piora do limiar, o aumento numérico do mesmo; b) a faixa de frequências em que existia a perda, dividida em frequências baixas (250 e 500Hz), médias (1K, 2K e 3KHz) e altas (4K, 6K e 8KHz). Considerou-se a orelha em que havia comprometimento de um número maior de faixas de frequência.

3.5 Avaliação da fala

Amostras de fala, registradas em sistema audiovisual, foram obtidas por meio da leitura de um roteiro de fala específico, elaborado pela autora do trabalho (anexo 3). Nesse estímulo, os fonemas foram agrupados de acordo com o ponto articulatório (Issler 1996), conforme visualizado na tabela 3.

Tabela 3 - Classificação dos fonemas da língua portuguesa e respectivos pontos articulatorios (Issler 1996).

Grupo	Fonemas	Ponto articulatório
Bilabiais	/p/, /b/, /m/	Contato dos lábios superior e inferior
Labiodentais	/f/, /v/	Contato dos dentes superiores com o lábio inferior
Linguodentais	/t/, /d/, /n/	Contato da língua com os dentes superiores
Alveolares	/s/, /z/, /l/, /r/	Contato da língua com o alvéolo dentário superior
Palatais	/ʃ/, /ʒ/, /ɲ/, /ɳ/, /y/	Contato do dorso da língua com o palato duro
Velares	/k/, /g/, /R/, /w/	Contato da parte posterior da língua com o palato mole

Não foram incluídos os grupos de fonemas bilabiais e velares, visto que, em trabalho anterior (Niemeyer 2004), não foram encontradas alterações nesses fonemas, em casos com mordida cruzada anteroposterior. Pelo mesmo motivo, não foi incluída a palatal /y/. Assim, a amostra contemplou os fonemas labiodentais (/f/ e /v/), linguodentais (/t/, /d/ e /n/), alveolares (/s/, /z/, /l/ e /r/) e palatais (/ʃ/, /ʒ/, /ɲ/ e /ɳ/), que foram combinados com as diferentes vogais, formando-se conjuntos de três frases. Cada conjunto continha um fonema alvo, com ocorrência de 10 vezes, sendo 4 vezes na sílaba inicial, 3 na sílaba medial e 3 na sílaba final dos vocábulos.

O registro das amostras de fala foi obtido em uma sala acusticamente tratada, no Laboratório de Fonética do HRAC-USP, utilizando-se uma filmadora digital Panasonic, modelo AG-DVC7, de gravação em mini DV, sustentada por um tripé a 1m de distância de uma cadeira com encosto, onde o indivíduo permanecia sentado. Tal distância possibilitou o melhor foco da filmagem da região de sua boca, e de uma maneira fixa. As filmagens das leituras das amostras de fala foram, então, editadas no Programa Premier Pro CS3 e gravadas em DVD.

Cada amostra de fala foi analisada por 5 juízas, que eram fonoaudiólogas experientes em avaliação perceptiva da fala de casos com deformidade dentofacial. Cada juíza recebeu uma carta de instrução com orientações verbais para que a análise fosse realizada individualmente, havendo intervalos para descanso, em um equipamento que tornasse possível a detecção de qualquer alteração visual e/ou auditiva nas amostras de fala.

As juízas foram orientadas a analisar a presença ou ausência de alteração e descrever o tipo de alteração de cada fonema, quando presente. Após a devolução das fichas pelas juízas, os dados foram computados, considerando-se a resposta da maioria das juízas (pelo menos 3), para a caracterização do fonema como alterado ou adequado. Quando considerada como presença de alteração, foram avaliados os tipos de alteração encontrados para cada fonema. Para tal análise, foi primeiramente necessário agrupar as nomenclaturas semelhantes de um mesmo tipo de alteração, a fim de uniformizar os resultados, sem modificar o significado clínico de cada observação. Utilizou-se, então, como índice de tendência central a moda, ou seja, o tipo de alteração referido pelo maior número de juízas. Em casos de empate, adotou-se o tipo de alteração também encontrado nos fonemas de mesmo ponto articulatorio.

Analisou-se, então o número total de fonemas adequados, para cada indivíduo (0 a 13). O valor obtido foi dividido por 13 (número de fonemas avaliados) para o cálculo da “porcentagem de consoantes corretas”, seguindo Shriberg e Kwiatkowski (1982), com a fórmula:

$$\text{PCC} = \frac{\text{número de consoantes corretas}}{\text{número de consoantes incorretas} + \text{corretas}} \times 100$$

A severidade do comprometimento, como citada pelos referidos autores, é graduada de acordo com a porcentagem de consoantes corretas, de leve a severo, como se observa na tabela 4.

Tabela 4 - Classificação da severidade do comprometimento, segundo Shriberg e Kwiatkowski (1982).

Valores	Severidade do comprometimento
> 85%	leve
66 a 85%	levemente moderado
50 a 65%	moderadamente severo
< 50%	severo

3.6 Análise estatística

Para verificar a concordância entre as juízas, na fase pré-cirúrgica (devido ao número de indivíduos, $n=20$) adotou-se a porcentagem de concordância de pelo menos 4 juízas quanto à presença ou ausência de alteração, para cada fonema.

A verificação dos resultados quanto à porcentagem de consoantes corretas, à severidade do comprometimento da fala, aos grupos afetados e aos tipos de alteração para cada fonema e grupo de fonema envolveu análise descritiva, considerando os achados da maioria das juízas.

Para verificar a existência de associação, na fase pré-cirúrgica entre a PCC e os aspectos motor (mobilidade de lábios e língua) e estrutural (trespasse horizontal) na fase pré-cirúrgica, bem como o limiar do SRT, foi utilizado um modelo de regressão linear para cada variável (Neter et al, 1996). No caso da perda auditiva, foi utilizado um modelo de análise de variância com 1 fator (Neter et al, 1996). Para se chegar a um modelo final, utilizou-se um modelo de regressão linear e o critério de “backward” (Neter et al, 1996).

Devido à distribuição dos dados, não foi incluída a sensibilidade na pesquisa da associação entre as variáveis anteriormente citadas.

Para constatar possíveis modificações entre as fases pré e pós-cirúrgica, no que se refere PCC, utilizou-se o teste não paramétrico de Wilcoxon (Hollander e Wolfe,

1973). A comparação do grau de severidade do comprometimento da fala entre as fases pré e pós-cirúrgica, foi realizada a partir do teste do sinal (Sprent, 1993).

Para a comparação da porcentagem de acertos entre as fases pré e pós-cirúrgica de cada grupo de fonemas (labiodental, linguodental, alveolar e palatal), foi utilizado o teste não paramétrico de Wilcoxon (Hollander e Wolfe, 1973), utilizando-se o pacote computacional R2.3.1.

A verificação da variação dos tipos de alteração após a cirurgia foi realizada de forma descritiva.

Para estudar a associação entre a diferença da PCC da fase pré e pós-cirúrgica e o aspecto estrutural (trespasse horizontal) e motor (escores de mobilidade) da fase pré-cirúrgica, foram utilizados modelos de regressão linear simples para cada uma das variáveis (Neter et al, 1996).

Para as demais variáveis, foi realizada apenas a análise descritiva, em função da distribuição dos dados (no caso da sensibilidade) e do tamanho amostral (no caso da audição).

RESULTADOS

4 RESULTADOS

4.1 Aspecto estrutural

O trespasse horizontal, na fase pré-cirúrgica, variou de -2 a -18mm, com média de -6,5mm. Na figura 2, observa-se que a maior parte dos casos (n=8, 40%) apresentou trespasse horizontal entre -2 e -4mm e, aproximadamente, $\frac{1}{4}$ da amostra encontrava-se nas faixas de -5 a -7mm e de -8 a -10mm. Trespasse horizontal mais acentuado foi encontrado em apenas 2 casos, um com -11mm e outro com -18mm. Todos os casos alcançaram a normalidade nesses valores após a cirurgia ortognática, que varia de 2 a 3 mm.

Figura 2 - Distribuição dos casos quanto ao trespasse horizontal na fase pré-cirúrgica.

4.2 Aspecto motor: mobilidade dos lábios e da língua

Mobilidade dos lábios

Os escores atribuídos à mobilidade de lábios na fase pré-cirúrgica encontraram-se entre 6 e 10 (figura 3). Dos 20 casos avaliados, 4 (20%) não demonstraram qualquer dificuldade na realização dos movimentos testados; 5 (25%) receberam escore 7, indicando que pelo menos 1 movimento era realizado com dificuldade; quase metade dos casos (n=9, 45%) recebeu escore 8, nesse caso, todos não conseguiram executar a vibração dos lábios; e 2 casos (10%) receberam escore 10, ambos demonstrando inabilidade na realização de dois movimentos, sendo um deles a vibração dos lábios.

Figura 3 - Distribuição dos casos quanto aos valores de somatórias dos escores da mobilidade dos lábios na fase pré-cirúrgica.

Mobilidade da língua

Resultados semelhantes aos obtidos na avaliação da mobilidade dos lábios foram também observados para a mobilidade da língua (figura 4), onde os escores variaram de 6 a 9. Poucos casos ($n=3$, 15%) não apresentaram dificuldade na realização dos movimentos testados (escore 6), e poucos apresentaram dificuldade na execução de um dos movimentos, recebendo escore 7 ($n=3$, 15%). O resultado predominante foi o escore 8, referente à inabilidade para a vibração da língua ($n=13$, 65%). Apenas 1 caso (5%) recebeu escore 9, ou seja, dificuldade na realização de um movimento e inabilidade na realização de outro (também vibração).

Figura 4 - Distribuição dos casos quanto aos valores de somatória dos escores da mobilidade de língua na fase pré-cirúrgica.

4.3 Aspecto sensorial: sensibilidade e audição

Sensibilidade

Todos os casos apresentaram sensibilidade de lábios dentro da normalidade na fase pré-cirúrgica, a qual foi mantida pela grande maioria (n=18, 90%) após a realização da cirurgia (tabela 4). Dois casos apresentaram alteração na sensibilidade labial na fase pós-cirúrgica, sendo 1 (5%) com alteração leve no lábio superior (escore 1) e leve a moderada no lábio inferior (escore 2), e um outro (5%) com alteração leve a moderada no lábio inferior (escore 2).

Quanto à sensibilidade da língua, assim como para os lábios, nenhum caso apresentou alteração neste aspecto na fase pré-cirúrgica, mas diferentemente dos lábios, todos mantiveram esta condição após a cirurgia (tabela 4).

Tabela 4 - Escores referentes à sensibilidade dos lábios e da língua, nas fases pré e pós-correção cirúrgica da deformidade dentofacial.

	Sensibilidade de lábio superior		Sensibilidade de lábio inferior		Sensibilidade de língua	
	Pré	Pós	Pré	Pós	Pré	Pós
1	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0
4	0	1	0	2	0	0
5	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0
9	0	0	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0	0
11	0	0	0	0	0	0
12	0	0	0	0	0	0
13	0	0	0	2	0	0
14	0	0	0	0	0	0
15	0	0	0	0	0	0
16	0	0	0	0	0	0
17	0	0	0	0	0	0
18	0	0	0	0	0	0
19	0	0	0	0	0	0
20	0	0	0	0	0	0

Audição

Os resultados quanto à perda auditiva, segundo a faixa de frequência, estão apresentados na figura 5. É importante ressaltar que dos 20 casos avaliados antes da cirurgia, 6 deles realizaram avaliação desse aspecto também na fase pós-cirúrgica.

Perda apenas nas frequências médias ou nas frequências médias e altas não foi observada em nenhuma das fases. Verificou-se que antes da cirurgia havia equilíbrio entre ausência de perda auditiva (30%, n=6) e presença de perda nas frequências altas (35%, n=7). Os demais casos distribuíram-se entre perda nas frequências baixas (15%, n=3), baixas e altas (10%, n=2), baixas e médias (5%, n=1) e baixas, médias e altas (5%, n=1).

Na fase pós-cirúrgica, 2 casos (33%) apresentaram perda auditiva nas três faixas de frequência e os outros 4 casos distribuíram-se entre ausência de perda auditiva ou perda nas frequências baixas, nas frequências altas e nas frequências baixas e altas, com ocorrência de um caso em cada uma dessas faixas (16,7%).

Figura 5 - Distribuição dos indivíduos quanto à perda auditiva nas fases pré e pós-cirúrgica, de acordo com a faixa de frequência (f. = frequência).

Os valores do limiar do SRT, considerando a pior orelha, ou seja, aquela cujo limiar estava mais elevado, variaram de 5 a 35dB (mediana=15dB) na fase pré-cirúrgica e de 15 a 40dB (mediana=20dB) após a cirurgia. A maioria dos casos

apresentou limiar entre 15 e 25dB, nas duas fases, sendo poucos os casos de 30 a 40dB na fase pré-cirúrgica (10%, n=2), e pós-cirúrgica (33,3%, n=2). Não foram encontrados casos com limiares de 0 a 10dB na fase pós-cirúrgica, apesar que, antes da cirurgia, 6 casos (30%) apresentavam tal limiar (figura 6).

Figura 6 – Distribuição dos casos segundo o limiar do SRT nas duas fases avaliadas.

4.4 Fala

4.4.1 Fase pré-cirúrgica

Presença ou ausência de alterações

A tabela 5 apresenta as porcentagens de concordância de pelo menos 4 juízas, quanto à presença ou ausência de alteração para cada fonema (n=20). Observa-se maior concordância nos grupos de fonemas labiodental e linguodental, uma porcentagem um pouco menor foi obtida para o grupo de fonemas alveolares, e os menores valores estão no grupo dos fonemas palatais.

Tabela 5 - Porcentagem de concordância de pelo menos 4 juízas, quanto à presença ou ausência de alteração para cada fonema na fase pré-cirúrgica.

Grupos de fonemas	Fonemas	Porcentagem de concordância(%)
Labiodental	/f/	95
	/v/	90
Linguodental	/t/	90
	/d/	95
	/n/	95
Alveolar	/s/	85
	/z/	90
	/l/	80
	/r/	75
Palatal	/ʃ/	65
	/ʒ/	70
	/λ/	80
	/ŋ/	40

Comprometimento da fala

Os resultados quanto à porcentagem de consoantes corretas (PCC) estão apresentados na figura 7 e na tabela 6, observando-se valores variando entre 0 e 77%, com a maior concentração nos valores baixos (mediana=23%).

Figura 7 - Porcentagem de consoantes corretas (PCC) na fase pré-cirúrgica.

Tabela 6 – Valores de mínimo, mediana e máximo da porcentagem de consoantes corretas (PCC) na fase pré-cirúrgica, para n=20.

PCC	n	Mínimo	Mediana	Máximo
	20	0	23	76

Em relação à severidade do comprometimento da fala, estabelecida a partir da porcentagem de consoantes corretas, verificou-se que a maioria da amostra (80%) apresentou grau severo de alteração, enquanto 3 casos (15%) apresentaram comprometimento moderadamente severo, 1 apresentou comprometimento levemente moderado (5%) e nenhum apresentou comprometimento leve (figura 8).

Figura 8 – Distribuição dos casos quanto ao comprometimento da fala na fase pré-cirúrgica.

Na figura 9 e na tabela 7 é observada a contribuição (porcentagem de acertos) de cada grupo de fonemas para a PCC. Verifica-se que os grupos de fonemas linguodentais foram os de menor porcentagem de acertos (mediana=0%), assim como os labiodentais (mediana=0%). Os fonemas alveolares apresentaram porcentagem mais elevada (mediana=4%) e os palatais foram aqueles que mais contribuíram com o PCC (mediana=15%).

Figura 9 - Porcentagem de acertos para cada grupo de fonemas, na fase pré-cirúrgica.

Tabela 7 - Valores de mínimo, mediana e máximo da porcentagem de acertos para cada grupo de fonemas, na fase pré-cirúrgica, para n=20.

Porcentagem de acertos	n	Mínimo	Mediana	Máximo
Labiodental	20	0	0	15
Linguodental	20	0	0	8
Alveolar	20	0	4	23
Palatal	20	0	15	31

Tipo de alteração

Dos casos que apresentaram alteração, os tipos de alteração foram semelhantes dentro de cada grupo de fonema (tabela 8):

- labiodental: ponto articulatorio bilabial encontrado em todos os casos;
- linguodental: predomínio de interdental e, em alguns casos, dorsopalatal;
- alveolar: fricativo (/s/ e /z/) encontrado ceceo e, líquido (/l/ e /r/), predomínio de interdental. Outros tipos observados foram: dorsopalatal e imprecisão acústica, tanto nos fricativos quanto nos líquidos, além de ponto bilabial em apenas 1 caso, para o fonema /r/;
- palatal: fricativo (/ʃ/ e /ʒ/) apresentando ceceo, e líquido (/λ/) e nasal (/ŋ/), com predomínio de ponto interdental, além de imprecisão acústica e substituição, em poucos casos.

Tabela 8 – Tipos de alteração encontrados para cada fonema, na fase pré-cirúrgica.

Grupos	Alterações	bilabial	interdental	dorsopalatal	imprecisão acústica	ceceo	substituição
	Fonemas						
Labiodental	/f/	14 (100%)	-	-	-	-	-
	/v/	16 (100%)	-	-	-	-	-
Linguodental	/t/	-	16 (80%)	4 (20%)	-	-	-
	/d/	-	16 (80%)	4 (20%)	-	-	-
	/n/	-	14 (82,3%)	3 (17,7%)	-	-	-
	/r/	-	8 (57,1%)	2 (14,3%)	3 (21,4%)	-	-
Alveolar	/s/	-	-	-	-	16 (100%)	-
	/z/	-	-	-	-	15 (100%)	-
	/l/	-	13 (81,3%)	2 (12,5%)	1 (6,3%)	-	-
	/r/	-	8 (57,1%)	2 (14,3%)	3 (21,4%)	-	-
Palatal	/ʃ/	-	-	-	-	10 (100%)	-
	/ʒ/	-	-	-	-	10 (100%)	-
	/λ/	-	9 (69,2%)	-	2 (15,4%)	-	2 (15,4%)
	/ŋ/	-	6 (100%)	-	-	-	-

Associação entre o comprometimento da fala e os aspectos sensorial, motor e estrutural

As regressões lineares simples e o modelo de regressão linear múltiplo demonstraram não haver associação entre o comprometimento da fala com: o limiar do SRT, a perda auditiva, e a mobilidade dos lábios e da língua. No entanto, houve associação entre o comprometimento da fala e o trespasse horizontal negativo ($p=0,019$), visto que quanto maior o trespasse horizontal negativo, menor a PCC.

4.4.2 Comparação entre as fases pré e pós-cirúrgica*Comprometimento da fala*

A comparação da PCC (figura 10a, b e tabela 9) mostrou diferença estatisticamente significativa ($p=0.001$) entre as duas fases, para os 13 casos submetidos às avaliações pré e pós-cirúrgica. A mediana na fase pré cirúrgica era de 31% ($n=13$) e elevou-se para 69% ($n=13$) após a cirurgia. Apenas 1 caso apresentou piora, de 15,4% na fase pré-cirúrgica para 0% de consoantes corretas após a cirurgia.

Figura 10 – Porcentagem de consoantes corretas (PCC) nas fases pré e pós-cirúrgica (a), bem como a diferença entre as fases (b).

Tabela 9 – Valores da mínimo, mediana e máximo da porcentagem de consoantes corretas (PCC) antes e após a cirurgia, para n=13.

PCC	Fase	n	Mínimo	Mediana	Máximo
Total	pré	13	0	31	54
	pós	13	0	69	100

Quanto à severidade do comprometimento, houve modificação nesse aspecto (tabela 10), com resultado estatisticamente significativo ($p=0,002$), sendo que dos 2 casos com comprometimento moderadamente severo, 1 alcançou a normalidade e o outro passou para comprometimento levemente moderado. Entre os 11 indivíduos com comprometimento severo, houve melhora em 8 deles, sendo que 2 alcançaram a normalidade.

Tabela 10 - Comprometimento da fala nas fases pré e pós-cirúrgica.

Comprometimento da fala <i>pré-cirúrgico</i>	Comprometimento da fala <i>pós-cirúrgico</i>					TOTAL
	ausente	leve	levemente moderado	moderadamente severo	severo	
ausente	-	-	-	-	-	-
leve	-	-	-	-	-	-
levemente moderado	-	-	-	-	-	-
moderadamente severo	1 (8%)		1 (8%)	-	-	2 (15%)
severo	2 (15%)		3 (23%)	3 (23%)	3 (23%)	11 (85%)
TOTAL	3 (23%)		4 (31%)	3 (23%)	3 (23%)	13 (100%)

Em relação à contribuição de cada grupo de fonemas (porcentagem de acertos) para a PCC, verificou-se que todos os grupos elevaram a ocorrência de acertos após a cirurgia (tabela 11).

Houve diferença estatisticamente significativa para os grupos de fonemas labiodentais ($p=0,026$) e linguodentais ($p=0,013$), cuja mediana era de 0% na fase pré-cirúrgica, passando para 8% após a cirurgia, assim como nos fonemas alveolares, onde a mediana passou de 8% para 23% ($p=0,013$). No grupo dos fonemas palatais, apesar da mediana também ter elevado de 23% para 31% após a cirurgia, indicando melhora na fala, esta diferença não foi estatisticamente significativa ($p=0,077$).

Tabela 11 - Valores da mediana, mínimo e máximo da porcentagem de acertos para os grupos de fonemas, antes e após a cirurgia.

Grupo de Fonemas	Fase	n	Mínimo	Mediana	Máximo	Valor de p
Labiodental	pré	13	0	0	15	0,026*
	pós	13	0	8	15	
Linguodental	pré	13	0	0	8	0,013*
	pós	13	0	8	23	
Alveolar	pré	13	0	8	15	0,013*
	pós	13	0	23	31	
Palatal	pré	13	0	23	31	0,077
	pós	13	0	31	31	

*diferença estatisticamente significativa

Tipo de alteração

Dos casos que permaneceram com alteração após a cirurgia, a maioria dos tipos de alteração não sofreu variação (tabela 11). O ponto interdental foi alterado para imprecisão acústica no fonema /r/ em um único caso, enquanto em outro caso, o ponto dorsopalatal foi modificado para ponto interdental no fonema /l/ e para imprecisão acústica no fonema /r/.

Tabela 12 - Tipos de alteração da fala nas fases pré e pós-cirúrgica.

Tipo de alteração da fala <i>Pré-cirúrgico</i>	Tipo de alteração da fala <i>pós-cirúrgico</i>					
	bilabial	interdental	dorsopalatal	imprecisão acústica	ceceo	substituição
bilabial	100%	-	-	-	-	-
interdental	-	95,5%	-	4,5% (fonema /r/)	-	-
dorsopalatal	-	14,3% (fonema /l/)	71,4%	14,3% (fonema /r/)	-	-
imprecisão acústica	-	100%	-	-	-	-
ceceo	-	-	-	-	-	100%
substituição	-	-	-	-	-	100%

Associação entre a modificação do comprometimento da fala após a cirurgia e os aspectos motor e estrutural da fase pré-cirúrgica

As regressões lineares simples não demonstraram associação entre a modificação do comprometimento da fala, quanto à PCC, e a mobilidade dos lábios e da língua (aspecto motor). Entretanto, houve associação com o trespasse horizontal (aspecto estrutural) da fase pré-cirúrgica ($p=0,002$), indicando que quanto maior o trespasse horizontal negativo, menor a melhora na fala, quanto à PCC, após a cirurgia.

Associação entre a modificação do comprometimento da fala após a cirurgia e o aspecto sensorial da fase pós-cirúrgica

Quanto à sensibilidade pós-cirúrgica dos lábios, dos dois casos com piora desse aspecto após a cirurgia, um deles com alteração no leve no lábio superior e leve a moderada no inferior apresentou piora na PCC, passando de 15,4% para 0%. No entanto, o outro, também com alteração leve a moderada no lábio inferior após a cirurgia, apresentou melhora na PCC, passando de 30,8% para 100%. Em relação à sensibilidade da língua nenhum caso apresentou modificação nesse aspecto após a cirurgia. Os dados referentes à modificação do comprometimento da fala em relação aos achados de sensibilidade dos lábios estão apresentados na figura 11 a, b.

Figura 11 - Diferença entre a PCC das fases pré e pós-cirúrgica para a sensibilidade do lábio superior (a) e inferior (b).

Em relação à perda auditiva da fase pós-cirúrgica (figura 12), o caso que apresentou maior modificação positiva na PCC apresentava perda auditiva nas frequências baixas. O único caso com piora na PCC apresentava perda auditiva em todas as faixas de frequência após a cirurgia. No entanto, um outro caso de, aproximadamente, também com perda em todas as faixas de frequência, apresentou melhora na PCC de 50%.

Já, em relação ao SRT, observa-se que o caso com maior diferença (melhora) entre as porcentagens de consoantes corretas pré e pós-cirúrgica apresentou o mais baixo limiar do SRT, enquanto o caso com piora no PCC apresentou o limiar mais elevado no SRT (figura 13).

Figura 12 - Diferença entre a PCC das fases pré e pós-cirúrgica quanto à perda auditiva.

Figura 13 - Diferença entre a PCC das fases pré e pós-cirúrgica em relação ao limiar do SRT.

DISCUSSÃO

5 DISCUSSÃO

O estudo da influência da cirurgia ortognática sobre a produção da fala iniciou-se em 1974, com um artigo publicado por Goodstein, Cooper e Wallace, que compararam a fala de 5 indivíduos antes e após a osteotomia mandibular para a correção de prognatismo. Atualmente, o crescente número de trabalhos nessa área revela o interesse de cirurgiões bucomaxilofaciais, fonoaudiólogos e outros, na relação entre a cirurgia ortognática e a fala, conforme citado por Chanchareonsook, Samman e Whitehill (2006).

Porém, antes de comparar as alterações de fala pré e pós-cirúrgicas, é fundamental analisar o aspecto estrutural que leva a tais alterações. Apesar de todas as deformidades dentofaciais serem de origem musculoesquelética (Marchesan 2004 e Zorzi 2005), cada deformidade pode influenciar a fala de forma diferente (Vallino e Tompson, 1993). Hassan, Naini e Gill (2007) enfatizaram a necessidade de estudos com populações homogêneas, que apresentassem características similares. Nesse sentido, estudos que envolveram apenas um tipo de má oclusão ou deformidade dentofacial foram poucos (Goodstein, Cooper e Wallace 1974, Lee et al 2002, Viana et al 2003, Niemeyer, Fukushima e Genaro 2003, Niemeyer 2004, e Van Lierde et al 2006), e apenas os realizados neste Hospital (Whitaker et al 2001, Viana et al 2003, Niemeyer, Fukushima e Genaro 2003, Niemeyer 2004) envolveram indivíduos com mordida cruzada anteroposterior. Por esse motivo, a primeira parte deste trabalho se ateve à caracterização das alterações de fala em casos com mordida cruzada anteroposterior, que, segundo Opitz et al (1997), acarreta maior prejuízo sobre as funções orais, uma vez que envolve os planos transversal e horizontal.

Quanto à forma de avaliação da fala, observa-se na literatura que a avaliação (Dalston e Vig 1984, Vallino 1990, Lee et al 2002, Ward et al 2002 e Van Lierde et al 2006). Essa forma de avaliação inclui a análise da fala espontânea, considerada como aquela obtida em condições naturais (Dalston e Vig 1984), além da fala dirigida, com o uso de vocábulos e sentenças. A vantagem de se usar a fala dirigida é que esta permite comparações controladas entre os sujeitos (Hassan, Naini e Gill 2007) em diferentes fases do tratamento, como a pré e pós-cirúrgica ou

acompanhamento da evolução terapêutica. Além disso, diferentemente da fala espontânea, favorece a análise de todos os fonemas, em diferentes contextos fonéticos.

Alguns estudos que analisaram a fala em casos submetidos à cirurgia ortognática utilizaram testes padronizados para avaliar essa função (Dalston e Vig, 1984, Kummer et al 1989 e Vallino 1990). No entanto, em decorrência da diferença da língua, não há como utilizá-los em estudos envolvendo os fonemas da língua portuguesa. No Brasil, existem propostas de frases para avaliação da fala, quanto ao aspecto fonético, com recorrência do som alvo a ser analisado (Genaro, Yamashita e Trindade 2004), bem como frases que envolvem todos os fonemas da língua (Felício 1996).

No presente estudo, foram analisados 13 fonemas da língua portuguesa pertencentes aos grupos de fonemas labiodentais, linguodentais, alveolares e palatais, uma vez que são esses os grupos afetados nos casos com mordida cruzada anteroposterior (Niemeyer, 2004). Assim, cada fonema foi considerado um som alvo a ser testado e, deste modo, foram elaboradas três frases compostas com predomínio de cada som alvo, onde o mesmo ocorria 10 vezes no conjunto das três frases, sendo quatro vezes na sílaba inicial, quatro na medial e três na final, respeitando-se as características da língua portuguesa. Além disso, houve também a preocupação de que os fonemas estivessem combinados com as diferentes vogais.

O fato de se ter frases com predomínio de determinados fonemas a serem testados torna mais fácil a detecção de alterações visuais e/ou auditivas, uma vez que mantém a atenção do avaliador para um único foco.

Para uma comparação objetiva da fala entre os sujeitos e também entre as fases de tratamento (antes e após a correção da deformidade dentofacial), no presente estudo utilizou-se a porcentagem de consoantes corretas (PCC), tomando-se por base o trabalho de Shriberg e Kwiatkowski (1982). Esses autores realizaram essa análise para avaliação da fala quanto ao aspecto fonológico, mas considerando também como alteração as distorções na produção dos fonemas. Amaro (2007) referiu que essa análise pode contribuir para a precisão diagnóstica das alterações fonéticas presentes no transtorno fonológico e para o planejamento terapêutico.

Especificamente para análise da fala nas alterações musculoesqueléticas, a PCC também tem sido utilizada, envolvendo casos com fissura labiopalatina (Lohmander e Persson, 2008). Essa forma de análise permite comparações: entre os indivíduos com diferentes alterações dentofaciais, para acompanhamento de evolução de tratamento, ou ainda comparação de dados envolvendo diferentes centros com protocolos de tratamento distintos. A necessidade de relatos mais consistentes na literatura quanto à avaliação perceptiva da fala e a comparação entre os centros foram citadas por Kuehn e Moller (2000) e Hassan, Naini e Gill (2007), que ainda sugeriram a comparação entre diferentes línguas (Hassan, Naini e Gill 2007). Assim, a análise quantitativa, conforme proposto por Shriberg e Kwiatkowski (1982), apresenta grande vantagem frente às análises qualitativas normalmente utilizadas na clínica fonoaudiológica, visto que permite comparações objetivas.

Além de fornecer informações relacionadas à quantidade de fonemas alterados, a PCC permite, ainda, classificar as alterações da fala quanto à severidade, que varia de grau leve a severo (Shriberg e Kwiatkowski 1982 e Wertzner et al 2005). Shriberg e Kwiatkowski (1982) referiram que procedimentos para quantificar a gravidade e o impacto dos distúrbios da comunicação são necessários para o diagnóstico, planejamento da intervenção e acompanhamento do processo terapêutico. Por essa razão, essa forma de análise da fala foi adotada no presente trabalho, possibilitando demonstrar, de forma clara e a partir da definição do grau de severidade, qual o impacto da deformidade dentofacial sobre a fala e se a correção cirúrgica leva à modificação nesta severidade (Alves e Genaro 2007).

Uma vez que na produção da fala existem grupos de fonemas que compartilham as mesmas estruturas, isto é, o mesmo ponto articulatorio, podem haver grupos mais ou menos afetados pela deformidade dentofacial, dependendo das estruturas envolvidas (Niemeyer, 2004). Assim, podem ser previstos alguns tipos de alteração da fala na dependência dos grupos de fonemas e da condição estrutural.

No presente estudo, as alterações observadas pelas juízas foram agrupadas em: ponto bilabial – contato entre os lábios superior e inferior, ponto interdental – projeção da língua entre os incisivos; ponto dorso palatal – elevação do dorso da língua em direção ao palato duro com o ápice tocando os dentes inferiores;

imprecisão acústica – qualquer modificação na produção do fonema, detectada auditivamente; ceceo – pronúncia dos fonemas fricativos mediais e posteriores com a língua anteriorizada ou posteriorizada, com a possibilidade de escape de ar; e substituição – utilização de outro fonema no lugar do fonema alvo.

Como pode ser observado, tais alterações, em sua maioria, estão relacionadas à troca do ponto articulatorio, portanto visualmente perceptíveis. Por outro lado, também existiram alterações auditivamente perceptíveis, estando, assim em consonância com o estudo de Vallino (1990) e Vallino e Thompson (1993) que também cita alterações visuais e auditivas nos casos por ela estudado.

Uma constatação do presente estudo refere-se à terminologia utilizada pelos juízes, sendo necessário, após a análise feita pelos mesmos, agrupar as alterações encontradas, a fim de melhor representar os achados. Esse fato mostra a falta de consenso entre os diferentes profissionais, apesar de experientes no que se refere ao atendimento desses casos, quanto à nomenclatura específica para se referir a um determinado tipo de alteração da fala. Assim, chama-se a atenção para a necessidade, além da padronização e definição dos termos, também do treinamento dos juízes.

Um estudo de revisão da literatura, envolvendo as repercussões da cirurgia ortognática sobre a fala, discorreu sobre os examinadores que avaliaram essa função. Verificou que, dentre todos os artigos pelos autores analisados, menos de 50% relataram que a avaliação foi realizada por um ou mais fonoaudiólogos experientes; 28% informaram o número específico de juízes, em sua maioria 1 ou 2; e apenas um estudo, envolveu 5 juízes (Chanchareonsook, Samman e Whitehill 2006). O presente trabalho contou com a participação de 5 juízas, fonoaudiólogas experientes na avaliação perceptiva de casos com deformidades dentofaciais, o que atribui maior rigor aos achados.

A avaliação da fala, mesmo criteriosa, não deve ser realizada isoladamente, sem considerar outros aspectos envolvidos na produção da mesma como, por exemplo, a condição estrutural. O trespasse horizontal pode ser variado nos casos de mordida cruzada anteroposterior, caracterizando uma discrepância maxilomandibular mais ou menos acentuada. Tal fato não pode ser desprezado, considerando-se a relação entre forma e função. Não foram encontrados estudos que

analisaram esse aspecto, provavelmente devido aos diferentes tipos de deformidades em um mesmo estudo ou, ainda, por conta do pequeno número de indivíduos avaliados antes e após a cirurgia ortognática, na maioria dos artigos, conforme citado por Hassan, Naini e Gill (2007).

Além de considerar as estruturas duras envolvidas, é fundamental analisar as estruturas moles, especialmente lábios e língua, estruturas que participam de todos os pontos articulatorios estudados. Essas estruturas foram avaliadas quanto à mobilidade (aspecto motor da fala) e sensibilidade (aspecto sensorial da fala). Para a avaliação da mobilidade, existem fichas de avaliação específicas (Marchesan 1999, Hage 2003, Marchesan 2003a, 2003b, 2004, 2005a, Junqueira 2005, Zanferrari e Berretin-Felix 2006 e Felício e Ferreira 2008). Felício e Ferreira (2006, 2008) buscaram expressar numericamente a percepção quanto às características e comportamentos observados. As autoras compararam dois protocolos de avaliação, o AMIOT, seguindo o modelo tradicional e o AMIOFE, em que foram acrescentadas as escalas numéricas de 4 pontos. Encontraram que ambos mostraram-se válidos para a avaliação miofuncional orofacial, sendo uma das vantagens do AMIOFE a graduação de um distúrbio miofuncional específico. Da mesma forma que o AMIOFE, porém diferindo quanto aos movimentos solicitados aos indivíduos, os escores dos 6 movimentos adotados no presente estudo foram somados, tanto para lábios quanto para língua. Avaliações padronizadas de acordo com a função a ser testada, bem como utilizando escores, permitem comparações mais objetivas.

Quanto à sensibilidade, utilizou-se, no presente estudo, um estesiômetro Semmes-Weinstein. Esse instrumento foi idealizado para avaliar a sensibilidade tátil de pacientes com doença de Hansen e, posteriormente, também de diabéticos (Bell-Krotoski 1990 e Lehman, Orsini e Nicoll 1993). O estesiômetro de Semmes e Weinstein, criado por volta da década de 1960, incluía um conjunto de 20 monofilamentos (Lehman, Orsini e Nicoll 1993), tendo sido utilizado para a detecção de alterações de sensibilidade, utilizando o toque leve, em diferentes regiões da face, antes e após a cirurgia ortognática (Karas, Bouyd e Sinn 1990, Lemke et al 1998, Fujioka, Hirano e Fujii 1998, Ghali e Epker 1989 e Kobayashi et al 2006). No Brasil, o estesiômetro Semmes-Weinstein é produzido e distribuído por uma associação

filantrópica (SORRI, Sociedade para Reabilitação e Reintegração do Incapacitado, Bauru-SP). Conforme especificado no próprio site desse produto de exportação (<http://www.sorri.com.br>), o Kit brasileiro inclui os 6 monofilamentos "Semmes-Weinstein" mais indicados para detectar alterações funcionais. Já foi utilizado para avaliação da sensibilidade do retalho miocutâneo do reto abdominal (Gomes, 2004) e sensibilidade de mãos (Santos et al, 2005). Na avaliação da cavidade oral, encontrou-se um trabalho de Zanferrari e Berrentin-Felix (2006), que utilizaram esse estesiômetro de 6 monofilamentos para verificar os limiares de sensibilidade das estruturas orofaciais, antes e após a cirurgia ortognática. É importante que a Fonoaudiologia se utilize de instrumentos de avaliação padronizados e aplicados em diferentes casos, para a reprodução do método, além das possíveis comparações dos achados.

Além da sensibilidade, outro aspecto sensorial envolvido na produção da fala foi avaliado, a audição. Utilizou-se o exame da logaudiometria, especificamente o SRT (*Speech Reception Threshold*), por pesquisar o limiar de recepção da fala. Porém, sabendo-se que o teste não contempla todas as frequências, optou-se também por avaliar a audição quanto às frequências baixas (250 e 500Hz), médias (1000Hz, 2000Hz e 3000Hz) e altas (4000Hz, 6000Hz e 8000Hz), recordando que os diferentes fonemas encontram-se em faixas distintas de frequências do audiograma (Russo e Behlau, 1993).

Os resultados do presente estudo referiram-se, quanto ao aspecto estrutural, à mordida cruzada anteroposterior que, por envolver os planos horizontal e transversal, é considerada uma deformidade dentofacial grave. São casos comuns em indivíduos com fissura labiopalatina reparada, devido à correção primária dessa malformação (Wolford e Epker 1978, Bell et al 1980, Silva Filho, Ramos e Abdo 1992, Genaro, Trindade Junior e Trindade 1994, Capelozza Filho, Normando e Silva Filho 1996, Semb e Shaw 1998 e Suguimoto 2002), estritamente necessária à estética e às funções orais (Bertier, Trindade e Silva Filho 2007), mas que constitui um dos múltiplos fatores que contribui para as deformidades dentofaciais (Proffit, 2003).

No presente trabalho, apesar de todos os casos apresentarem mordida cruzada anteroposterior, houve uma variação no trespasse horizontal, cujos valores

encontraram-se entre -2 e -18mm. A despeito dos casos com grande trespasse horizontal negativo, que foram apenas 2, de uma maneira geral, a amostra esteve um pouco mais concentrada entre -2 a -4mm, com média de -6,5mm.

As alterações dentárias ou dentofaciais são alterações comuns do sistema estomatognático (Felício, 2004), referentes às estruturas fixas, que, no presente estudo foram corrigidas por meio de cirurgia ortognática. Quanto à parte muscular desse sistema, especificamente lábios e língua, os escores de mobilidade, estes poderiam variar de 6 a 18, aumentando a gravidade conforme o aumento do escore. Dos casos avaliados, o valor máximo obtido foi 10, concentrando-se no valor 8. Isso demonstra que as alterações musculares não são tão graves, havendo, porém necessidade de investigar quais os movimentos que encontraram-se alterados. Nesse sentido, observou-se que, tanto para lábio quanto para língua, a dificuldade observada em maior número de casos foi a vibração, a qual requer grande habilidade e precisão dos movimentos.

Esse achado nos reporta a questões como: será que a presença da deformidade dentofacial e/ou da fissura labiopalatina podem contribuir com essa dificuldade? Estudo envolvendo população semelhante, utilizando eletromiografia para verificar a atividade da musculatura labial não encontrou diferença entre indivíduos com e sem fissura labiopalatina (Genaro, Trindade Junior e Trindade 1994), porém o movimento avaliado nesse estudo não exigia grande habilidade motora, como no caso da vibração. Somado a esse fato, há que se considerar, também, a presença de grande quantidade de tecido cicatricial nos lábios, uma vez que a maioria da amostra estudada no presente trabalho apresentava fissura labial, justificando o resultado obtido.

Um outro estudo, realizado com indivíduos sem fissura mas com deformidade dentofacial, não observou dificuldades na mobilidade dos músculos da mímica (Zanferrari e Berretin-Felix, 2006), envolvendo também os lábios, indicando que a deformidade dentofacial não interfere no movimento dos lábios.

No que diz respeito à mobilidade da língua, a presença da mordida cruzada anteroposterior favorece a postura incorreta da língua, tanto habitual quanto durante as funções estando, portanto, adaptada à condição estrutural, o que nos leva a pensar

na hipótese de haver alteração na mobilidade desse órgão. Conforme observado, a grande maioria (n=17) não conseguiu realizar a vibração da língua, sendo este o movimento mais alterado, seguido pelo estalo. Ambos os movimentos necessitam da condição estrutural adequada.

Ainda em relação aos lábios e à língua, porém quanto à sensibilidade dessas estruturas, nenhum indivíduo apresentou dificuldade antes da cirurgia. Isso era esperado, uma vez que não são relatados déficits sensoriais na cavidade oral em casos com fissura labiopalatina (Posnick et al 1994 e Altmann e Vaz 1997). Após a cirurgia, entretanto, houve alteração na sensibilidade dos lábios em um caso e em outro apenas do lábio inferior. Esses achados podem ser justificados uma vez que a maioria das osteotomias na maxila e na mandíbula são realizadas nas adjacências imediatas de ramos periféricos dos nervos maxilar e mandibular (Rosenberg e Sailer 1994). Assim, o comprometimento da sensibilidade pode estar relacionado a: edema cirúrgico, estiramento ou trauma direto desses nervos (Jones, Wolford e Hartog 1990).

Um fato a ser salientado em relação a esse aspecto refere-se ao tempo de pós-operatório, pois alguns autores encontraram retorno quase total à sensibilidade normal 3 meses após a cirurgia (Blomqvist, Alberius e Isaksson 1998) e outros 2 meses após a mesma (Geha et al, 2006). Os dois casos que apresentaram alteração da sensibilidade dos lábios no presente estudo foram avaliados 3 meses após a cirurgia. No entanto, vale ressaltar que houveram outros casos, avaliados nesse mesmo tempo de pós-cirúrgico, que não apresentaram alteração na sensibilidade de lábios.

Outros autores, realizando avaliação mais tardiamente após a realização da cirurgia, encontraram alteração aos 6 meses em aproximadamente 20% dos casos (Lemke et al 1998) e aos 12 meses, em aproximadamente 50% (Fujioka, Hirano e Fujii 1998) e 20% (Kobayashi et al, 2006), apesar de outro trabalho não encontrar alteração na sensibilidade de lábio inferior aos 12 meses (Gianni et al, 2002).

Destes estudos, Lemke et al (1998), Fujioka, Hirano e Fujii (1998) e Kobayashi et al (2006) utilizaram o estesiômetro de 20 monofilamentos, como instrumento de avaliação, e Zanferrari e Berretin-Felix (2006) utilizaram o mesmo estesiômetro que

aquele usado no presente estudo. O fato de se usar um instrumento padronizado e com graduação facilita a comparação entre os diferentes estudos.

Com relação ao lábio superior, uma vez que a recuperação da sensibilidade é mais rápida, é escassa a literatura em relação a esse aspecto. Rosenberg e Sailer (1994) encontraram alteração nessa estrutura 1 mês após a cirurgia, com melhora aos 3 meses e retornando aos valores pré-cirúrgicos aos 6. Resultado semelhante foi encontrado no presente estudo, no qual um único caso apresentou alteração na sensibilidade do lábio superior, sendo esta avaliada 3 meses após a cirurgia.

Correlação entre a alteração da sensibilidade após a cirurgia e a quantidade de avanço da maxila foi investigada por Rosenberg e Sailer (1994), que não confirmaram tal relação. O presente trabalho não teve o propósito de correlacionar esses dois aspectos, porém, vale destacar que o único indivíduo com alteração da sensibilidade do lábio superior após a cirurgia apresentava trespasse horizontal de -10mm, portanto, a quantidade de avanço da maxila foi considerável. Dessa forma, são necessários estudos longitudinais, avaliando a sensibilidade pós-cirúrgica e comparando os achados à quantidade do avanço da maxila.

O estudo da sensibilidade justifica-se pelo fato de que, conforme relatado por Marchesan e Bianchini (1999), a dificuldade mais comum após a cirurgia ortognática, além do ajuste à nova aparência, refere-se à alteração nesse aspecto. Apesar de ser prevista a reversão dessa alteração, nos casos em que o restabelecimento é mais lento, observa-se dificuldades funcionais como: controle de saliva, alteração dos pontos articulatorios dos diferentes fonemas, entre outras, o que dificulta a reorganização funcional, interferindo nas atividades da vida diária, especialmente alimentação e fala (Ghali e Epker 1989 e Marchesan e Bianchini 1999), causando angústia e muitas vezes até arrependimento por ter escolhido essa opção de tratamento. Assim, o treinamento para recuperação da sensibilidade torna-se essencial (Essick et al, 2007).

Quanto ao outro aspecto sensorial avaliado, a audição, observou-se antes da cirurgia perda auditiva nas frequências altas em 1/3 da amostra, semelhante aos casos de normalidade. A segunda faixa de frequências que mais apresentou alteração foi aquela de frequências baixas (15%) e, em seguida, baixas e altas (10%). Esse achado pode ser atribuído ao fato de todos os casos avaliados apresentarem fissura

labiopalatina, levando a otites de repetição que os mesmos comumente apresentam na infância (Ahonen e Mc Dermott 1984, Feniman et al 1999, Tunçbilek, Ozgür e Belgin 2003, Chu e McPherson 2005 e Piazzentin-Penna e Jorge 2007). Resultados semelhantes aos obtidos no presente estudo foram observados por Scoton (2002), que também estudou casos com fissura labiopalatina, porém na faixa etária de 7 a 11 anos.

Os casos com alteração na audição antes da cirurgia, do presente estudo, somaram 70% e, após a mesma, apesar do número de casos avaliados ter sido reduzido (n=6), observou-se, também, quase todos os casos com alteração na audição (83,3%). Uma vez que na fase pré-cirúrgica foi encontrado alto índice de alteração, provavelmente pela presença da fissura labiopalatina, não observou-se mudanças importantes com relação a esse aspecto após a cirurgia. Um estudo também envolvendo indivíduos com fissura, além de indivíduos sem essa malformação, encontrou alteração em 25% das orelhas antes da cirurgia (18% com fissura). No pós-cirúrgico imediato (48 horas), essa porcentagem passou para 48% (28% com fissura); e em um segundo momento avaliado (6 a 8 semanas) essa porcentagem reduziu para 38% (18% com fissura). Esses achados evidenciam que, independente da presença da fissura, dificuldades pós-cirúrgicas quanto à audição são previstas, especialmente no pós-operatório imediato (DeRuyter e Diefendorf 1980 e Wong, Samman e Whitehill 2002).

A alteração da audição após a cirurgia pode ser justificada por alguns fatores: presença de edema pós-cirúrgico, causando prejuízo funcional temporário ao músculo tensor do véu palatino (Götzfried e Thumfart 1988); modificação na direção desse músculo; traumas cirúrgicos na nasofaringe alterando o fluxo linfático no sistema de drenagem da tuba auditiva; e a fissura de palato, como um fator agravante, devido ao comprometimento já existente do músculo tensor do véu palatino (Baddour et al 1981, Barker 1987 e Kemker e Antonelli 2004).

É fundamental, portanto, o monitoramento audiológico dos casos submetidos à cirurgia de avanço da maxila (DeRuyter e Diefendorf 1980 e Baddour et al 1991), especialmente em casos com fissura labiopalatina. Baddour et al (1991) recomendaram uma avaliação audiológica completa antes da cirurgia maxilar, pois

pacientes com história de problemas de orelha média são susceptíveis a complicações otológicas mais severas, e, segundo os autores, se o problema for encontrado e tratado antes da cirurgia ortognática, podem ser evitados problemas como dor ou desconforto auditivo.

Cabe à Fonoaudiologia, como parte das avaliações, comumente previstas na rotina pré-cirurgia ortognática, a detecção desses casos, a orientação dos possíveis achados após a cirurgia e o encaminhamento precoce após a cirurgia, quando necessário. Porém, para afirmações mais consistentes, são necessários estudos com um maior número de indivíduos, envolvendo avaliação audiológica completa, inclusive do processamento auditivo, estando um destes sendo iniciado pela pesquisadora do presente trabalho.

Especificamente com relação à fala, essa foi analisada por 5 juízas, das quais, pelo menos 4 concordaram quanto à presença e ausência de alterações para quase todos os casos quanto aos fonemas labiodentais e linguodentais, diminuindo essa porcentagem quanto mais posterior era o ponto articulatorio (alveolar e, por último, o palatal). Esse achado sugere que quanto mais anterior o ponto articulatorio, mais facilmente detectáveis são suas alterações.

Vale ressaltar que os distúrbios da fala encontradas no presente estudo são decorrentes da deformidade dentofacial, que levou a adaptação funcional e atingiu de forma consistente essa função, conforme observado nos resultados da porcentagem de consoantes corretas (PCC) na fase pré-cirúrgica, que variou de 0 a 77%, com mediana de 23%.

Nenhum indivíduo apresentou 100% de consoantes corretas, o que significa que todos os casos avaliados apresentaram alguma alteração na fala. Cabe lembrar que essas alterações estão incluídas dentre aquelas previstas para os casos com fissura labiopalatina (Golding-Kushner et al 2001 e Peterson-Falzone et al 2006), uma vez que a deformidade dentofacial é comum nesses casos (Wolford e Epker 1978, Bell, Proffit e Jacobs 1980, Silva-Filho, Ramos e Abdo 1992, Genaro, Trindade Junior e Trindade 1994, Capellozza Filho, Normando e Silva Filho 1996, Semb e Shaw 1998, Suguimoto 2002 e Knak 2006).

Na literatura, as variadas características das amostras estudadas no que se refere ao tipo de deformidade dentofacial dificultam as comparações entre os estudos (Hassan, Naini e Gill 2007). Estudos anteriores, referentes à mordida cruzada anteroposterior mostraram elevado índice de indivíduos com alterações em um ou mais fonemas da fala (Niemeyer, Fukushima e Genaro 2003 em 76,7%, Viana et al 2003 e Niemeyer 2004 para 100% dos casos).

No presente estudo, a PCC refletiu a severidade do comprometimento da fala, sendo que, a maioria dos casos apresentou comprometimento severo, poucos comprometimento moderadamente severo e apenas 1 comprometimento levemente moderado. Isso confirma a afirmação de Opitz et al (1997) que as alterações nos planos horizontal e transversal são as que mais acarretam prejuízos nas funções orais. Andrade e Garcia (2001) também referiram que há uma nítida influência das alterações dos arcos dentários sobre a fala. Segundo Berretin-Felix, Jorge e Genaro (2004) e Marchesan (2004), alterações ósseas e dentárias são comuns, desequilibrando o sistema estomatognático, uma vez que as estruturas desse sistema são interdependentes no desempenho da fala (Douglas, 2002).

Os grupos de fonemas mais afetados foram os linguodentais, seguidos dos labiodentais, alveolares e, por último, os palatais. Os fonemas linguodentais, nos estudos de Viana et al (2003) e Niemeyer (2004), estiveram alterados em 100% da amostra. Nota-se, assim, que os fonemas, cujo ponto articulatório envolve o contato dos lábios e da língua com a arcada dentária e também com o rebordo alveolar, são os mais afetados. Outros autores relataram que a retrusão da maxila leva a alterações nos fonemas linguodentais e alveolares (Vallino 1990, Altmann e Vaz 1997 e Peterson-Falzone et al 2006), porém no presente estudo observou-se que há um comprometimento de outros grupos de fonemas, além desses.

Quanto aos tipos de alteração, foram observadas alterações específicas para os fonemas labiodentais, em que o contato entre dentes superiores e lábio inferior foi substituído pelo contato entre os lábios, denominado ponto bilabial, em 100% dos casos. Apesar de autores relatarem inversão articulatória para esses fonemas, (Hanson e Barrett 1995 e Golding-Kushner 2001), com o contato entre dentes inferiores e lábio superior, esse tipo de alteração não foi encontrado no presente

estudo, mesmo se tratando de casos em que a discrepância maxilo-mandibular era importante.

Já os fonemas linguodentais apresentaram ponto interdental em mais de metade dos casos, tanto na fase pré quanto na fase pós-cirúrgica. Vallino (1990) também se refere a alterações nesses fonemas como alterações visuais, porém sem definir quais seriam as mesmas. O ponto dorsopalatal também foi observado no presente estudo, para esses casos, o que era esperado uma vez que, quando há redução do diâmetro transversal da maxila, os movimentos da língua durante a articulação são quase sempre incoordenados, sendo os movimentos do ápice substituídos pelo dorso (D'Agostino, 1987).

No grupo dos fonemas alveolares, observou-se ceceo para os fonemas fricativos /s/ e /z/ em 100% dos casos e a predominância do ponto interdental para os fonemas líquidos /l/ e /r/, com alguns casos apresentando ponto dorsopalatal ou imprecisão acústica. Semelhante aos achados para os fonemas alveolares, também os fonemas palatais apresentaram ceceo, para os fonemas /j / e /ʒ / em 100% dos casos, e ponto interdental para /λ / e /ŋ /, além de alguns casos de imprecisão acústica. Apenas 2 casos apresentaram substituição da líquida lateral /λ/ pela líquida não lateral /r/. O ceceo também foi referido por Whitaker (2001) em 100% dos indivíduos que também apresentavam mordida cruzada anteroposterior e O'Gara e Wilson (2007) em casos de mordida cruzada. Berretin-Felix, Jorge e Genaro (2004) também afirmaram que o ceceo é comum em indivíduos com alterações dento-oclusais.

Dentre as variáveis que podem causar esses diferentes tipos de alterações na fala (aspectos estrutural, motor e sensorial), apenas o aspecto estrutural (trespasse horizontal) apresentou associação com a PCC. Os resultados mostraram que, quanto mais acentuado o trespasse horizontal negativo, ou seja, quanto maior a discrepância maxilomandibular, menor a PCC. Portanto, a condição dentofacial interferiu diretamente na produção da fala (Vallino e Tompson 1993, Hanson e Barrett 1995, Felício 1999, González e Lopes 2000, Kasai e Portella 2001, Ward et al 2002, Whitaker 2001, Marchesan 2004, 2005b e Niemeyer 2004 e Alves e Genaro 2005). Assim, quanto

mais comprometido o aspecto estrutural, maior a necessidade de adaptação (Bianchini 1995 e Marchesan e Bianchini 1999), inclusive para a fala.

Apesar da relação literatura evidenciar a relação entre percepção da fala e alterações articulatórias (Rvachew e Jamieson, 1989), os achados referentes à audição não apresentaram relação com a PCC. Esse achado pode ser explicado pelo fato de que, na maioria dos casos, o limiar auditivo era mais baixo (melhor) que o limiar da fala (50dB) (Pavlovic, 1989). Quanto à mobilidade de lábios, diferentemente do presente estudo, Folha et al (2006a) encontraram relação com a PCC, porém o estudo foi realizado com crianças de 6 a 12 anos. Ribeiro et al (2006) e Folha et al (2006b) concluíram que há maturação do controle motor orofacial durante o desenvolvimento infantil até a puberdade, encontrando relação entre mobilidade de lábios e idade.

Após a cirurgia, houve melhora na fala, refletida pelo aumento significativo na PCC. Vallino (1990) também encontrou melhora na fala, 3 meses após a cirurgia, com redução significativa no número de alterações (15,8 para 7,3, em média). Ressalta-se, no entanto, que a referida autora faz referência apenas à frequência absoluta e não relata o total de fonemas avaliados, o que inviabiliza a comparação com os achados do presente estudo. Um outro estudo realizado por Kummer et al (1989) estudaram 22 fonemas da língua inglesa, antes e após a cirurgia ortognática, porém não fazem referência ao número total de fonemas alterados antes e após a mesma, o que também inviabilizou a comparação com os achados do presente estudo.

Na fase pré-cirúrgica, o comprometimento da fala dos indivíduos do presente estudo era severo, na maioria dos casos, havendo modificação significativa nessa condição, após a cirurgia, com adequação em 23% dos casos (passando a ausência de comprometimento) e melhora (redução dos fonemas alterados, passando a um grau menor de comprometimento) em 54% dos casos, totalizando 77% de casos com resultado satisfatório após cirurgia ortognática.

Resultados semelhantes também foram observados por Witzel, Ross e Munro (1980), observando 63,6% de casos com adequação automática e 36,4% com redução no número de fonemas alterados. Vallino (1990) também encontrou modificação positiva em todos os casos, sendo a adequação automática em 43,3% e redução em

56,7%. Estudos que realizaram revisão de literatura relataram redução no número de fonemas alterados: Ruscello et al (1985) em 88% dos casos e Chanchareonsook, Samman e Whitehill (2006) de 57 a 88% dos casos, sendo neste último estudo incluídos tanto trabalhos que avaliaram indivíduos com, como outros que avaliaram indivíduos sem fissura labiopalatina.

Um estudo que comparou casos com e sem fissura labiopalatina foi o de Schwarz e Gruner (1976), que observou redução no número de alteração em 69% do grupo com fissura e 42,9% do grupo sem fissura. A adequação automática de todos os fonemas alterados foi observada em 27,6% do grupo com fissura e 57,1% do grupo sem fissura. Em estudos específicos de casos com fissura, foi encontrada: redução no número de fonemas alterados em 63,7% (Kummer et al 1989) e diminuição no número de casos, referindo-se a 64% na fase pré-cirúrgica para 47% após a cirurgia (Janulewicz et al, 2004). Os estudos que avaliaram a fala, por meio de análise acústica do fonema /s/, também encontraram modificação após a cirurgia (Wakumoto et al 1996 e Lee et al 2002), sendo significantes no estudo de Lee et al (2002).

Por outro lado, outros autores referiram que a correção das deformidades dentofaciais nem sempre leva à correção das alterações determinadas por essas (Goodstein, Cooper e Wallace 1974, Dalston e Vig 1984, Ward et al 2002, Niemeyer 2004 e Van Lierde et al 2006). Goodstein, Cooper e Wallace (1974) não encontraram mudanças significantes nos 5 indivíduos avaliados; Dalston e Vig (1984) encontraram mudanças no padrão articulatorio dos fonemas, em geral, em apenas 3 dos 40 indivíduos avaliados; Ward et al (2002) avaliaram 5 indivíduos, encontrando melhora na articulação em apenas 1 deles. Van Lierde et al (2006) verificaram a mesma porcentagem de indivíduos com alteração na fala, tanto antes quanto após a cirurgia (75%). Dentre indivíduos que tinham fissura labiopalatina reparada, avaliados por Niemeyer (2004), 90% permaneceram com alterações de fala.

A despeito da melhora significativa da fala após a cirurgia ortognática, no presente estudo, houve um caso de piora, em que a PCC foi reduzida de 15,4% para 0%. Raros casos com piora também foram observados em outros estudos que envolveram casos com fissura labiopalatina (Schwarz e Gruner 1976 e Niemeyer

2004). Para indivíduos sem fissura labiopalatina, também foi observada piora, em 1 caso (Lee et al, 2002). Essa condição de piora pode ser atribuída a uma dificuldade no ajuste funcional às novas condições estruturais (Schwarz e Gruner 1976 e Lee et al 2002), que acontece tanto para indivíduos com quanto sem fissura.

Quando se analisa qual grupo de fonema mais contribuiu para os resultados quanto à melhora do PCC após a cirurgia, observa-se participação importante dos grupos labiodental, linguodental e alveolar. Uma possível explicação para esse achado refere-se ao posicionamento da língua para a produção desses fonemas, que é mais anterior na cavidade oral, comparado aos fonemas palatais.

Os tipos de alteração, no geral, não sofreram modificações importantes após a cirurgia. Apenas 2 casos apresentaram variação, sendo 1 para o fonema /l/ e /r/, e o outro apenas para o /r/. No primeiro caso, o indivíduo apresentava ponto dorsopalatal para ambos os fonemas antes da cirurgia, que passou para ponto interdental (/l/) e imprecisão articulatória (/r/) após a mesma. Isso demonstra a tentativa de acomodação da língua à nova estrutura, uma vez que o ponto dorsopalatal é geralmente encontrado em casos com alteração do diâmetro transversal do palato (D'Agostino, 1987), condição corrigida com a cirurgia.

Já no outro caso, o fonema /r/ passou de ponto interdental para imprecisão acústica, também como uma tentativa de obtenção do correto do ponto articulatório adequado frente à condição estrutural atual. É interessante notar que o fonema /r/ necessita da vibração da parte anterior da língua, habilidade essa alterada na grande maioria dos casos.

Além disso, ambos os casos de variação nos tipos de alteração apresentavam grande trespasse horizontal negativo (-9 e -10mm) e, por esse motivo, podem ter apresentado maior dificuldade no ajuste após a cirurgia. O trespasse horizontal apresentou associação com a modificação na PCC, sendo que quanto maior o trespasse horizontal negativo antes da cirurgia, menor a modificação na PCC, indicando menos melhora, o que significa, maior dificuldade na acomodação de lábios e língua ao novo aspecto estrutural, mantendo o padrão alterado.

Ainda após a cirurgia, analisando-se o aspecto sensorial, quanto à sensibilidade de lábios e língua, apenas 2 casos apresentaram alteração, não sendo

possível verificar a associação com os achados obtidos na fala. A inervação sensorial do sistema estomatognático responsável pelo ato da fala (Murdoch, 1997), foi comprometida em 15,4% da amostra (2 casos), dificultando a ação dos exteroceptores, para a sensibilidade, mesmo sendo as estruturas comprometidas altamente dotadas de receptores superficiais responsáveis pelo toque leve (Mysak 1988, Zemlin 2000 e Guyton 2006), mesmo sabendo-se que as estruturas comprometidas são altamente dotadas de receptores superficiais responsáveis pelo toque leve (Borden et al 1994). Porém, o resultado dos 2 casos foi contrário um ao outro, em relação à fala; enquanto um apresentou piora, não conseguindo nenhuma produção correta, o outro atingiu 100% de consoantes corretas após a cirurgia.

Esses casos que não apresentaram adequação da fala necessitam de terapia miofuncional orofacial. Segundo Pereira e Felício (2005), além de reposicionar as bases ósseas e/ou adequar a oclusão dentária é necessário desenvolver ou recuperar a funcionalidade para aquele “novo sistema”. Assim, o acompanhamento fonoaudiológico é fundamental antes da cirurgia, bem como em um período precoce e tardio após a mesma (Altmann et al 1987, Bianchini 1995, Altmann e Vaz 1997, Campiotto 1998, Ribeiro 1999, Kasai e Portela 2001, Niemeyer et al 2003 e Berretin-Felix, Jorge e Genaro 2004).

É necessário o conhecimento do aspecto estrutural e o acompanhamento fonoaudiológico dos aspectos motor e sensorial, uma vez que os mesmos podem interferir na recuperação das funções orais após a cirurgia ou sofrer modificações. A importância da equipe interdisciplinar é fundamental, com diálogos constantes entre odontólogos e fonoaudiólogos, o que contribui para a melhor compreensão dos casos clínicos nos quais se associam distúrbios dentofaciais e miofuncionais, bem como para a definição de metas e condutas a serem aplicadas no tratamento desses casos (Pereira e Felício 2005).

CONCLUSÃO

6 CONCLUSÃO

Os indivíduos com mordida cruzada anteroposterior e fissura labiopalatina reparada, quanto à fala, apresentaram:

- 1) comprometimento severo na maioria dos casos;
- 2) ponto articulatorio alterado em todos os grupos de fonemas, principalmente labiodental e linguodental;
- 3) como tipos de alteração mais comuns: ponto bilabial para os fonemas labiodentais, ponto interdental para os fonemas linguodentais, alveolares líquidos, palatal líquido e palatal nasal), além de ceceo para os alveolares e palatais fricativos;
- 4) associação entre o comprometimento da fala e o aspecto estrutural (trespasse horizontal), mas não com os aspectos motor (mobilidade) e sensorial (audição e sensibilidade).

Os casos submetidos à correção cirúrgica da deformidade dentofacial apresentaram:

- 5) modificação significativa no comprometimento da fala quanto à porcentagem de consoantes corretas (PCC) e à severidade;
- 6) modificação em todos os grupos de fonemas quanto ao comprometimento da fala (PCC), significativa para os grupos labiodentais, linguodentais e alveolares;
- 7) variação quanto ao tipo de alteração de fala em raros casos, sendo um caso de ponto interdental para imprecisão acústica (/r/) e o outro de dorsopalatal para interdental fonema (/l/) e para imprecisão acústica (fonema /r/);
- 8) associação apenas entre a modificação do comprometimento da fala (PCC) e o aspecto estrutural (trespasse horizontal), avaliado na fase pré-cirúrgica, mas não com o aspecto motor (mobilidade), da referida fase;
- 9) não existência de associação entre modificação do comprometimento da fala e o aspecto sensorial (audição e sensibilidade) da fase pós-cirúrgica.

REFERÊNCIAS

7 REFERÊNCIAS

Ahonen JE, Mc Dermott JC. Extended high-frequency hearing loss in children with cleft palate. *Audiology*. 1984;23(5):467-76.

Altmann EBC, Vaz ACN. Avaliação e tratamento fonoaudiológico nas cirurgias ortognáticas. In: Altmann EBC. *Fissuras labiopalatinas*. 4a.ed. Carapicuíba: Pró-Fono; 1997. p.431-56.

Alves TCNV e Genaro KF. A influência do tipo de cirurgia ortognática sobre a produção da fala nas deformidades dentofaciais. In: *Anais do XIII Congresso Brasileiro de Fonoaudiologia*; 2005 27-30 set; Santos, Brasil. São Paulo: Sociedade Brasileira de Fonoaudiologia; 2005. [anais em CD-ROM]

Alves TCNVA, Genaro KF. Gravidade do comprometimento da fala na mordida cruzada anteroposterior. In: *Anais do 7º Encontro Científico da Pós-Graduação do HRAC-USP*; 2007 Nov-Dez. 30-01; Bauru, Brasil. Bauru: Hospital de Reabilitação de Anomalias Craniofaciais, Universidade de São Paulo; 2007, p. 42.

Amaro L. Descrição de distorções dos sons de fala em crianças com e sem transtorno fonológico. *Rev Soc Bras Fonoaudiol*. 2007;12(1):77.

Andrade HS, Garcia RS. Inter-relação ortodontia-fonação. *Rev Odonto Ciência*. 2001; 16:127-9.

Baddour HM, Watson J, Erwin BJ, Clark MJ, Holt GR, Steed DL, et al. Tympanometric changes after total maxillary osteotomy. *J Oral Surg*. 1981; 39(5):336-9.

Barker GR. Auditory tube function and audiogram changes following corrective orthognathic maxillary and mandibular surgery in cleft and non-cleft patients. *Scand J Plast Reconstr Surg Hand Surg*. 1987;21(1):133-8.

Bell WH, Proffit WR, Jacobs J. Maxillary and midface deformity. In: Bell WH, Proffit WR, White RP. *Surgical correction of dentofacial deformities*. Philadelphia: W.B.Sauders Company; 1980. p.442-610.

Bell-Krotoski JA. Pocket filaments and specifications for the Semmes-Weinstein monofilaments. *J Hand Therapy*. 1990;15:235-9.

Berretin-Felix G, Jorge TM, Genaro KF. Intervenção fonoaudiológica em pacientes submetidos à cirurgia ortognática. In: Ferreira LP, Befi-Lopes DM, Limongi SCO, organizadoras. *Tratado de Fonoaudiologia*. São Paulo: Roca; 2004. p.494-511.

Bertier CE, Trindade IEK, Silva Filho OG. Cirurgias primárias de lábio e palato. In: Trindade IEK e Silva Filho, coordenadores. *Fissura labiopalatinas – uma abordagem interdisciplinar*. São Paulo: Santos. p.73-86.

Bianchini EMG. Desproporções maxilomandibulares: atuação fonoaudiológica em pacientes submetidos à cirurgia ortognática. In: Marchesan IQ. *Tópicos em fonoaudiologia*. São Paulo: Lovise; 1995. p.129-45.

Blomqvist JE, Alberius P, Isaksson S. Sensibility following sagittal split osteotomy in the mandible: a prospective clinical study. *Plast Reconstr Surg*. 1998;102(2):325-33.

Borden GJ, Harris KS, Raphael LJ. *Speech Science Premier – physiology, acoustics and perception of speech*. 3rd.ed. Baltimore: Williams & Wilkins; 1994.

Campiotto AR. Fonoaudiologia. In: Souza LCM, Silveira ME, Cappellette M, Garducci MG, Lino AP. *Cirurgia ortognática e ortodontia*. São Paulo: Santos; 1998. p. 19-30.

Capelozza Filho L, Normando AD, Silva Filho OG. Isolated influences of operated and unoperated male adults with UCLP. *Cleft Palate J*. 1996;33(1):51-6.

Chanchareonsook N, Samman N, Whitehill TL. The effect of cranio-maxillofacial osteotomies and distraction osteogenesis on speech and velopharyngeal status: a critical review. *Cleft Palate Craniofac J*. 2006;43(4):477-87.

Chu KM, McPherson B. Audiological status of Chinese patients with cleft lip/palate. *Cleft Palate Craniofac J*. 2005;42(3):280-5.

D'agostino L. Características fonoaudiológicas nas deformidades maxilomandibulares. In: Psillakis JM, Zanini SA, Mélega JM, Costa EA, Cruz RL da. *Cirurgia craniomaxilofacial: osteotomias estéticas da face*. Rio de Janeiro: MEDSI-Editora Médica e Científica Ltda; 1987. p.318-23.

Dalston RM, Vig PS. Effects of orthognathic surgery on speech: a prospective study. *Am J Orthod.* 1984;86(4):291-8.

DeRuyter F, Diefendorf AO. Hearing sensitivity and measurements of middle ear and eustachian tube function after maxillary osteotomy with advancement surgery. *J Oral Surg.* 1980;38(5):343-7.

Douglas CR. Tratado de fisiologia clínica aplicada à Fonoaudiologia. São Paulo: Robe; 2002.

Essick GK, Phillips C, Turvey TA, Tucker M. Facial altered sensation and sensory impairment after orthognathic surgery. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2007;36(7):577-82.

Felício CM. Percepção da pronunciabilidade por pacientes odontológicos, fonoaudiólogos, cirurgiões-dentistas e leigos [tese]. Ribeirão Preto: Universidade de São Paulo; 1996.

Felício CM. Fonoaudiologia aplicada a casos odontológicos: motricidade oral e audiologia. São Paulo: Pancast; 1999.

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

Felício CM, Ferreira CLP. Protocolo de avaliação miofuncional validado. In: *Anais do 14º Congresso Brasileiro de Fonoaudiologia; 2006 Out. 4-7; Salvador, Bahia.* São Paulo: Sociedade Brasileira de Fonoaudiologia; 2006. p.P875.

Felício CM, Ferreira CLP. Protocol of orofacial myofuncional evaluation with scores. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology.* 2008;72(3):367-75.

Feniman MR, Donadon DR, Vieira JM. Audição de pacientes com fissura isolada de lábio e com fissura de palato: um estudo comparativo. *J Bras Fonoaudiol.* 1999;1:44-7.

Folha GA, Felício CM, Ribeiro AC, Medeiros APM, Ferreira CLP. Relações entre mobilidade orofacial e índice de porcentagem de consoantes corretas. In: *14º Congresso Brasileiro de Fonoaudiologia; 2006 Out. 4-7; Salvador, Bahia.* São Paulo: Sociedade Brasileira de Fonoaudiologia. p.P314.

Folha GA, Felício CM, Ribeiro AC, Medeiros APM, Ferreira CLP. Maturação orofacial analisada por meio de praxias articulatórias e bucofaciais. In: 14º Congresso Brasileiro de Fonoaudiologia; 2006 Out. 4-7; Salvador, Bahia. São Paulo: Sociedade Brasileira de Fonoaudiologia. p.P299.

Fujioka M, Hirano A, Fujii T. Comparative study of inferior alveolar disturbance restoration after sagittal split osteotomy by means of bicortical versus monocortical osteosynthesis. *Plast Reconstr Surg*. 1998;102(1):37-41.

Geha HJ, Gleizal AM, Nimeskern NJ, Beziat JL. Sensitivity of the inferior lip and chin following mandibular bilateral sagittal split osteotomy using Piezosurgery. *Plast Reconstr Surg*. 2006; 118(7):1598-607.

Genaro KF, Trindade Junior AS, Trindade IE. Eletromyographic analysis of lip function in operated cleft subject. *Cleft Palate J*. 1994;31(1):56-60.

Genaro KF, Yamashita RP, Trindade IEK. Avaliação clínica e instrumental na fissura labiopalatina. In: Ferreira LP, Befi-Lopes DM, Limongi SCO, organizadoras. *Tratado de Fonoaudiologia*. São Paulo: Roca; 2004. p.456-77.

Ghali GE, Epker BN. Clinical neurosensory testing: practical applications. *J Oral Maxillofac Surg*. 1989;47(10):1074-8.

Gianni AB, D'Orto O, Biglioli F, Bozzetti A, Brusati R. Neurosensory alterations of the inferior alveolar and mental nerve after genioplasty alone or associated with sagittal osteotomy of the mandibular ramus. *J Craniomaxillofac Surg*. 2002;30(5):295-303.

Golding-Kushner, KJ. *Therapy techniques for cleft palate speech and related disorders*. San Diego: Singular; 2001.

Gomes JCN. Sensibilidade tátil do retalho miocutâneo do reto abdominal em mulheres submetidas à reconstrução mamária imediata após mastectomia por câncer de mama [tese]. Campinas: Universidade Estadual de Campinas; 2004.

González NZT, Lopes LD. Fonoaudiologia e ortopedia maxilar na reabilitação orofacial. São Paulo: Santos; 2000.

Goodstein DB, Cooper D, Wallace L. The effect on speech of surgery for correction of mandibular prognathism: a preliminary report. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol.* 1974;37(6):846-9.

Götzfried HF, Thumfart WF. Pre- and postoperative middle ear function and muscle activity of the soft palate after total maxillary osteotomy in cleft patients. *J Craniomaxillofac Surg.* 1988;16(3):64-8.

Guyton, AC. Tratado de Fisiologia Médica. 11a, Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2006.

Hage SRV. A avaliação fonoaudiológica em crianças sem oralidade. In: Marchesan IQ, Zorzi JL, editores. Rio de Janeiro: Revinter; 2003:175-85.

Hanson ML, Barrett RH. *Fundamentos de miologia orofacial*. tradução por Neuma Glória Duarte Pereira. Rio de Janeiro: Enelivros; 1995. Tradução de Fundamentals of orofacial myology.

Hassan T, Naini FB, Gill DS. The effects os orthognathic surgery on speech: a review. *J Oral Maxillofac Surg.* 2007;65(12):2536-43.

Hollander M, Wolfe DA. Nonparametric statistical inference. New York: John Wiley & Sons; 1973.

Issler S. Articulação e Linguagem. São Paulo: Lovise; 1996.

Janulewicz J, Costello BJ, Buckley MJ, Ford MD, Close J, Gassner R. The effects of Le Fort I osteotomies on velopharyngeal and speech functions in cleft patients. *J Oral Maxillofac Surg.* 2004;62(3):308-14.

Jones DL, Wolford LM, Hartog JM. Comparison of methods to assess neurosensory alterations following orthognathic surgery. *Int J Adult Orthodon Orthognath Surg.* 1990;5(1):35-42.

Junqueira P. Avaliação miofuncional. In: Marchesan IQ. Fundamentos em Fonoaudiologia: aspectos clínicos da Motricidade Oral. 2a . ed. revisada e ampliada Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2005. p.19-27.

Karas ND, Bouyd SB, Sinn DP. Recovery of neurosensory function following orthognathic surgery. J Oral Maxillofac Surg. 1990;48(2):124-34.

Kasai RCB, Portella MQ. Intervenção fonoaudiológica em indivíduos submetidos ao tratamento cirúrgico ortodôntico. Rev Press Ortodont Ortop facial. 2001;6(2):79-84.

Katz J. Tratado de audiologia clínica. 3a. ed. São Paulo: Manole; 1989.

Kemker BE, Antonelli PJ. Audiological management of patients with cleft palate and related disorders. In: Bzoch KR, editor. Communicative disorders related to cleft lip and palate. 4th.ed. Austin: Pro-Ed; 2004. p.353-74.

Knak MIS. Alterações de fala em crianças portadoras de fissura labiopalatina [monografia]. Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria; 2006.

Kobayashi A, Yoshimasu H, Kobayashi J, Amagasa T. Neurosensory alteration in the lower lip and chin area after orthognathic surgery: bilateral sagittal split osteotomy versus inverted L ramus osteotomy. J Oral Maxillofac Surg. 2006; 64(5):778-84.

Kuehn DP, Molleer KT. Speech and language issues in the cleft palate population: the state of art. Cleft Palate Craniofac J. 2000;37(4):1-35.

Kummer AW, Strife JL, Grau WH, Creaghead NA, Lee L. The effects of Le Fort I osteotomy with maxillary movement on articulation, resonance, and velopharyngeal function. Cleft Palate J. 1989;26(3):193-9.

Lee ASY, Whitehill TL, Ciocca V, Samman N. Acoustic and perceptual analysis of the sibilant sound /s/ before and after orthognathic surgery. J Oral Maxillofac Surg. 2002; 60(4):364-72.

Lehman LF, Orsini MBP, Nicholl ARJ. Development and adaptation of Semmes-Weinstein monofilaments in Brazil. J Hand Ther. 1993;6(4):290-7.

Lemke RR, Clark GM, Bays RA, Tiner BD, Rudg JD. Effects of hypesthesia on oral behaviors of the orthognathic surgery patient. *J Oral Maxillofac Surg.* 1998;56(2):153-7.

Lohmander A, Persson C. A longitudinal study of speech production in Swedish children with unilateral cleft lip and palate and two-stage palatal repair. *Cleft Palate Craniofac J.* 2008;45(1):32-41.

Marchesan IQ. Motricidade oral – visão clínica do trabalho fonoaudiológico com outras especialidades. 2a.ed. São Paulo: Pancast; 1999.

Marchesan IQ. Protocolo de avaliação miofuncional orofacial. In: Krakauer LH, Di Francesco RC, Marchesan IQ, organizadoras. *Respiração oral: abordagem interdisciplinar.* São Paulo: Pulso; 2003. p.55-79.

Marchesan IQ. Atuação fonoaudiológica nas funções orofaciais: desenvolvimento, avaliação e tratamento. In: Andrade CRF, Marcondes E. *Fonoaudiologia em Pediatria.* São Paulo: Sarvier; 2003. p. 3-22

Marchesan IQ. Alterações de fala de origem musculoesquelética. In: Ferreira LP, Befi-Lopes DM, Limongi SCO, organizadoras. *Tratado de Fonoaudiologia.* São Paulo: Roca; 2004. p.292-303.

Marchesan IQ. Avaliação miofuncional. In: Marchesan IQ. *Fundamentos em Fonoaudiologia: aspectos clínicos da motricidade orofacial (ou oral).* 2a.ed.rev.ampl. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2005. p.19-27.

Marchesan IQ. O que são e como tratar as alterações de origem fonética. In: Britto ATBO. *Livro de Fonoaudiologia.* São José dos Campos: Pulso; 2005.

Marchesan IQ, Bianchini EMG. A Fonoaudiologia e a cirurgia ortognática. In: Araújo A. *Cirurgia ortognática.* São Paulo: Santos; 1999. p.353-62.

Murdoch BE. Desenvolvimento da fala e distúrbios da linguagem: uma abordagem neuroanatômica e neurofisiológica. Rio ed Janeiro: Revinter; 1997. p.67-89.

Mysak ED. *Patologia dos sistemas da fala.* 2a.ed. Rio de Janeiro: Atheneu; 1998.

Neter J, Kutner MH, Nachstein CJ, Wasserman W. Applied linear statistical models. 4th.ed. Boston: Richard Irwin; 1996.

Niemeyer TC. Cirurgia ortognática e produção da fala. [dissertação]. Bauru: Hospital de Reabilitação de Anomalias Craniofaciais, Universidade de São Paulo; 2004.

Niemeyer TC, Tome MC, Gomes, AOC, Genaro KF, Fukushima, AP. Cirurgia ortognática: frequência e motivos de encaminhamento para fonoterapia no pós-operatório. In: Anais da 10ª Jornada Fonoaudiológica Profª. Drª. Alcione Ghedini Brasolotto; 2003 Ago. 27-30; Bauru, Brasil. Bauru: Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo. p.65.

Niemeyer TC, Fukushima AP, Genaro KF. A produção de fonemas alveolares em casos com mordida cruzada total: análise pré e pós-cirúrgica. In: Anais do 5º Encontro Científico de Pós-Graduação do HRAC-USP; 2003 Nov. 21-23; Bauru, Brasil. Bauru: Hospital de Reabilitação de Anomalias Craniofaciais, Universidade de São Paulo; 2003. p.86.

O'Gara M, Wilson K. The effects of maxillofacial surgery on speech and velopharyngeal function. Clin Plast Surg. 2007;34(3):395-402.

Opitz C, Hochmuth M, Rabe H, Subklew D. Unilateral cleft lip and palate - relationship between morphology of the dentition and functional parameters of the tongue. J Orofac Orthop 1997;58(5): 270-81.

Pavlovic CV. Speech spectrum considerations and speech intelligibility predictions in hearing aid evaluations. J Speech Hear Disord 1989;54(1):3-8.

Pereira CC, Felício CM. Os distúrbios miofuncionais orofaciais na literatura odontológica: revisão crítica. R Dental Press Ortodon Ortop Facial. 2005;10(4):134-42.

Peterson-Falzone, SJ, Tros-Cardamone JE, Karnell MP, Hardin-Jones MA. The clinician's guide to treating cleft palate speech. St.Louis: Mosby; 2006.

Piazzentin-Penna SHA, Jorge JC. Avaliação e tratamento dos distúrbios da audição. In: Trindade IEK e Silva Filh, coordenadores. Fissura labiopalatinas - uma abordagem interdisciplinar. São Paulo: Santos. p.165-72.

Posnick JC, al-Qattan MM, Pron GE, Grossman JA. Facial sensibility in adolescents born with cleft lip after undergoing repair in infancy. *Plast Reconstr Surg*. 1994;93(4):682-5.

Proffit WR. The developmental of dentofacial deformity: influences and etiologic factors. In: Proffit WR, White Jr RP, Saver DM. *Contemporary treatment of dentofacial deformity*. St. Louis: Mosby; 2003. p. 29-68.

Redondo MC, Lopes Filho OC. Testes Básicos de Avaliação auditiva. In: Lopes Filho OC. *Tratado de Fonoaudiologia*. São Paulo: Roca; 1997. p. 83- 108.

Ribeiro MC. Atuação fonoaudiológica no pré e pós-operatório em cirurgia ortognática. *J Bras Fonoaudiol*. 1999;1:61-8.

Ribeiro AC, Felício CM, Ferreira CLP, Folha GA, Medeiros APM. Relações entre mobilidade, funções orais e idade. In: *Anais do 14º Congresso Brasileiro de Fonoaudiologia*; 2006 Out. 4-7; Salvador, Bahia. São Paulo: Sociedade Brasileira de Fonoaudiologia. p.P315.

Rosemberg A, Sailer HF. A prospective study on changes in the sensibility of the oral mucosa and the mucosa of the upper lip after Le Fort I osteotomy. *J Craniomaxillofac Surg*. 1994;22(5):286-93.

Ruscello DM, Tekieli ME, Van Sickels JE. Speech production before and after orthognathic surgery: a review. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol*. 1985;59(1):10-4.

Russo ICP, Behlau M. *Percepção da fala: análise acústica do Português Brasileiro*. São Paulo: Lovise; 2003.

Rvachew S, Jamieson DG. Perception of voiceless fricatives by children with a functional articulation disorder. *J Speech Hear Disord*. 1989;54(2):193-208.

Santos LL, Branco MA, Meirelles LM, Gomes JP, Faloppa F, Albertoni WM et al. Reavaliação a longo prazo do tratamento cirúrgico da síndrome do túnel do carpo por incisão palmar e utilização do instrumento de Paine. *Acta Ortop Bras*. 2005;13(5):225-8.

Schwarz C, Gruner E. Logopaedic findings following advancement of the maxilla. *J Maxillofac Surg*. 1976;4(1):40-55.

Scoton MA. Fissura palatina: correlação entre a audição e os distúrbios articulatorios compensatórios [dissertação]. Bauru: Hospital de Reabilitação de Anomalias Craniofaciais, Universidade de São Paulo; 2004.

Semb G, Shaw WC. Facial growth after different methods of surgical intervention in patients with cleft lip and palate. *Acta Odontol Scand*. 1998;56(6):352-5.

Shriberg LD, Kwiatkowski J. Phonological disorders III: a procedure for assessing severity of involvement. *J Speech Hear Disord*. 1982;47(3):256-70.

Silva Filho OG, Ramos AL, Abdo RC. The influence of unilateral cleft lip and palate on maxillary dental arch morphology. *Angle Orthod* 1992;62(4):283-90.

Sprent P. Applied nonparametric statistical methods. 2a.ed. London: Champman & Hall.

Suguimoto RM. Avaliação da estabilidade pós-cirúrgica em indivíduos portadores de fissura labiopalatina submetidos à cirurgia ortognática. Estudo cefalométrico através do programa computadorizado do CEF-Y [tese]. Bauru: Hospital de Reabilitação de Anomalias Craniofaciais, Universidade de São Paulo; 2002.

Teixeira ML. Avaliação do movimento mandibular em pacientes com fissura transformativa incisiva [dissertação]. Bauru: Hospital de Reabilitação de Anomalias Craniofaciais, Universidade de São Paulo; 2000.

Tunçbilek G, Özgür F, Belgin E. Audiologic and tympanometric findings in children with cleft lip and palate. *Cleft palate Craniofac J* 2003;40(3):304-9.

Vallino LD. Speech, velopharyngeal function, and hearing before and after orthognathic surgery. *J Oral Maxillofac Surg*. 1990;48(2):1274-81.

Vallino LD, Tompson B. Perceptual characteristics of consonants errors associated with malocclusion. *J Oral Maxillofac Surg*. 1993; 51(8):850-6.

Van Lierde KM, Schepers S, Timmermans L, Verhoye I, Van Cauwenberge P. The impact of mandibular advancement on articulation, resonance and voice characteristics in Flemish speaking adults: a pilot study. *Int J Oral Maxillofac Surg*. 2006;35(2):137-44.

Viana CF, Niemeyer TC, Genaro KF, Fukushiro, AP. A produção dos fonemas linguodentais na mordida cruzada total: análise pré e pós-cirúrgica. In: Anais do 5º Congresso Internacional, XI Congresso Brasileiro, I Encontro Cearense de Fonoaudiologia; 2003 Out. 01-04; Bauru, Brasil. [Anais em CD-Rom]. São Paulo: Sociedade Brasileira de Fonoaudiologia.

Wakumoto M, Isaacson KG, Friel S, Suzuki N, Gibbon F, Nixon F, et al. Preliminary study of articulatory reorganization of fricative consonants following osteotomy. *Folia Phoniat Logop.* 1996;48(6):275-89.

Ward E, Mc Auliffe M, Holmes S, Lynham A, Monsour F. Impact of malocclusion and orthognathic reconstruction surgery on resonance and articulatory function: an examination of variability in five cases. *Br J Oral Maxillofac Surg.* 2002;40(5):410-7.

Wertzner HF, Amaro L, Teramoto SS. Gravidade do distúrbio fonológico: julgamento perceptivo e porcentagem de consoantes corretas. *Pro Fono* 2005;17(2):185-94.

Whitaker ME. O que podemos encontrar como características miofuncionais orais nos diferentes tipos de má-oclusão. In: Anais do 9º Congresso Brasileiro de Fonoaudiologia; 2001 Set. 26-29; Guarapari, Brasil. [Anais em CD-Rom]. Versão 4.0. São Paulo: Sociedade Brasileira de Fonoaudiologia; 2001.

Witzel MA, Ross RB e Munro IR. Articulation before and after facial osteotomy. *J Maxillofac Surg.* 1980;8(3):195-202.

Wong LL, Samman N, Whitehill TL. Are hearing and middle ear statuses at risk in Chinese patients undergoing orthognathic surgery? *Clin Otolaryngol Allied Sci.* 2002;27(6):480-4.

Wolford LM, Epker BN. Sequencing and timing of treatment in the correction of dentofacial deformities in adults patients with clefts. *J Amer Dent Ass.* 1978;96(5):835-40.

Zanferrari EO, Berretin-Felix G. Efeito da cirurgia ortognática sobre a sensibilidade e motricidade orofacial. In: Anais do 15º SIICUSP; 2007; São Carlos. São Carlos: Universidade de São Paulo [acesso em 30 mai 2008]. Disponível em <http://www.usp.br/siicusp/15Siicusp/3425.pdf>.

Zemlin WR. Princípios de anatomia e fisiologia em Fonoaudiologia. Porto Alegre: Artes Médicas do Sul; 2000.

Zorzi JL. Diferenciando alterações da fala e da linguagem. In: Marchesan IQ. Fundamentos em Fonoaudiologia: aspectos clínicos da motricidade orofacial (ou oral). 2a.ed.rev.ampl. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2005. p.69-85.

***BIBLIOGRAFIA
CONSULTADA***

8 BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

Duarte L, Krakauer LH, Cattoni DM. Documento oficial 04/2007 do Comitê de Motricidade Orofacial da Sociedade Brasileira de Fonoaudiologia. São Paulo: Sociedade Brasileira de Fonoaudiologia; 2007.

Grigolli AAG. Metodologia do trabalho científico e recursos informacionais na área da Saúde. São Paulo: Santos; 2008.

ANEXOS

ANEXO 1 – PARECER DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA DO HRAC-USP

Ofício nº 059/2005-UEP-CEP

Bauru, 04 de abril de 2005.

Prezado(a) Senhor(a)

O projeto de pesquisa encaminhado a este Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos, denominado “*Análise da produção da fala nas correções cirúrgicas da deformidade dentofacial.*”, de autoria de **TRIXY CRISTINA N. VILELA ALVES** desenvolvido sob sua orientação, foi enviado ao relator para avaliação.

Na reunião de **30 de março de 2005** o parecer do relator, **aprovando o projeto**, foi aceito pelo Comitê, considerando que não existem infrações éticas pendentes para início da pesquisa. Solicitamos a V.Sª a gentileza de comunicar o parecer à pesquisadora.

A pesquisadora fica responsável pela entrega na Unidade de Ensino e Pesquisa dos relatórios semestrais.

Informamos que após o recebimento do trabalho concluído, este Comitê enviará o parecer final para publicação.

Atenciosamente

PROF. DR. ALCEU SÉRGIO TRINDADE JÚNIOR

Vice-Coordenador, em exercício, do Comitê de Ética em Pesquisa do HRAC-USP

Ilmo(a) Sr(a)

Dra. Kátia Flores Genaro

Curso de Fonoaudiologia (Secretaria) – FOB/USP

ANEXO 2 - PARECER DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA DO HRAC-USP APÓS ALGUMAS ALTERAÇÕES NO PROJETO

Ofício nº 098/2008-SVAPEPE-CEP

Bauru, 09 de maio de 2008.

Prezado(a) Senhor(a)

O projeto de pesquisa intitulado “*Análise da produção da fala nas correções cirúrgicas da deformidade dentofacial*”, de autoria de V.S^a, foi aprovado pelo CEP em 30 de março de 2005. Na reunião realizada em **30/04/2008** a solicitação de alterações nos itens “**Objetivo**” e “**Material e Método**”, foi **aprovada**.

Informamos que após o recebimento do trabalho concluído, este Comitê enviará um parecer final que poderá ser utilizado para publicação.

Atenciosamente

PROFA. DRA. IZABEL MARIA MARCHI DE CARVALHO

Coordenadora do Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos do HRAC-USP

Ilmo(a) Sr(a)

TRIXY CRISTINA NIEMEYER VILELA ALVES

A/C

Dra. Kátia Flores Genaro

Fisiologia – HRAC/USP

Rua Silvio Marchione, 3-20 Bauru SP Brasil
Caixa Postal 1501 CEP 17.012-900
Tel. 55 14 3235 8421
E-mail: cep@centrinho.usp.br

ANEXO 3 – FICHA DE AVALIAÇÃO DA FALA

Afonso ofendeu o chefe.
A fofoca é falsa.
Fiz café na garrafa com furo.

A avó do Vitor é malvada e nervosa.
Há uvas verdes velhas.
A lava avança no vulcão.

O tatu estava na toca.
Tereza fez pastel.
Tuca está fritando batata.

Odete é dona da padaria.
Meu dedo só dói.
Edu guardou a cadeira.

O número do ônibus é noventa e nove.
A menina é bonita.
O nenê tem bonés.

Cássia se acidentou no passeio.
Só vou passar as calças.
O sapo subiu na Marcela.

O casaco da Zezé é azul.
Fiquei zozzo com o zumbido do besouro.
Doei zorbas para o asilo.

O relógio de Livia é colorido.
Falaram da mala do Lula.
Letícia é alegre e feliz.

No porão, há baratas e pererecas.
O garoto viu siris nas marés.
Aurora é de Bauru.

Chico deixou o caixote na chuva.
Alexandre deu cheque no shopping.
Rachei a caixa com o machado.

Rogério tem jóias e relógios.
Ajudei o japonês a fugir.
Arranjei um jogo na lojinha da Júlia.

As mulheres colheram milho.
O coelho orelhudo molhou o velho.
Molhei a velhinha orgulhosa.

Há minhocas no ninho da Aninha.
Binho não vai ganhar nenhum dinheiro.
Quando amanhece, o cão manhoso fica grunhindo.