

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE MEDICINA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS CIRÚRGICAS

**AVALIAÇÃO DA PERMEABILIDADE NASAL ATRAVÉS DA RINOMETRIA
ACÚSTICA EM PACIENTES COM FISSURA LABIOPALATAL UNILATERAL
COMPLETA PÓS-TRATAMENTO CIRÚRGICO**

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO
ANTONIO ROBERTO DA ROSA REZENDE, MD.

PORTO ALEGRE

2010

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL

FACULDADE DE MEDICINA

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS CIRÚRGICAS

**AVALIAÇÃO DA PERMEABILIDADE NASAL ATRAVÉS DA RINOMETRIA
ACÚSTICA EM PACIENTES COM FISSURA LABIOPALATAL UNILATERAL
COMPLETA PÓS-TRATAMENTO CIRÚRGICO**

ANTONIO ROBERTO DA ROSA REZENDE, MD.

ORIENTADOR: MARCUS VINICIUS MARTINS COLLARES, MD, PhD

Dissertação de Mestrado apresentada como pré-requisito obrigatório para a obtenção do título de Mestre em Ciências Cirúrgicas pelo Programa de Pós-Graduação em Ciências Cirúrgicas, da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

PORTO ALEGRE

2010

R514r Rezende, Antonio Roberto da Rosa

Avaliação da permeabilidade nasal através da rinometria acústica em pacientes com fissura labiopalatal unilateral completa pós-tratamento cirúrgico / Antonio Roberto da Rosa Rezende; orient. Marcus Vinicius Martins Collares – 2010.

89 f. : il. color.

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Faculdade de Medicina. Programa de Pós-Graduação em Medicina: Ciências Cirúrgicas. Porto Alegre, BR-RS, 2010.

1. Fissura labiopalatal 2. Permeabilidade nasal 3. Rinometria acústica 4. Cirurgia I. Collares, Marcus Vinicius Martins II. Título.

NLM: WI 970

“Meça o que pode ser medido e torne o imensurável mensurável”.

Galileu Galilei

AGRADECIMENTOS

Aos **meus pais e meus irmãos** pelos valores morais e éticos ensinados e o estímulo para nunca parar de estudar.

A **minha amada Kátia Lucia**, amiga, companheira de toda a vida. Muito obrigado pelo estímulo e apoio para enfrentar mais este desafio.

Ao **meu filho Jaime**, pela alegria de ser pai e por participar das minhas alegrias.

Ao **Professor Dr. Marcus Vinicius Martins Collares**, amigo de muitos anos, pela sua orientação, dedicação, pela sua perseverança em nos conduzir em uma carreira científica, meus agradecimentos.

Ao **Professor Rinaldo De Angeli Pinto**, pela chancela e cordialidade em nos receber em seu serviço.

Ao **Dr. Mauricio Miura**, pela dedicação, competência e carinho aos pacientes no momento dos exames de Rinometria Acústica.

Ao **Dr. Geraldo Druck Sant'Anna**, pela orientação nos exames de Rinometria Acústica.

Ao **Professor Dr. Mario Wagner**, por seu competente trabalho estatístico na aferição dos exames de Rinometria Acústica nos nossos pacientes.

À **Dr^a Bianca Grechi**, por nos auxiliar na pesquisa e redação do projeto de pesquisa.

Aos **Residentes** do serviço de Cirurgia Plástica do HCPA.

Aos **Drs. Eduardo Gus, Vinicius Oliveira e Samuel Orige**, pelo auxílio de seleção dos pacientes.

Às minhas queridas e competentes secretárias **Clair Soares, Laura Leipnitz** e, especialmente, **Cristiane Hoffmann**, pela organização e confecção das escalas e o agendamento dos pacientes, e **Simone Stadlober**, pelo trabalho de digitação deste estudo.

À **Gisele Albuquerque**, secretária do Departamento de Cirurgia do Hospital de Clínicas de Porto Alegre, pelo auxílio e orientação dos pacientes da unidade de Cirurgia Craniomaxilofacial deste hospital.

À **secretária do PPG cirurgia**, Estela Maris Emer Araripe, **pela orientação e dedicação durante o nosso curso.**

À **Professora Eliana Mussnich** pela revisão ortográfica da Língua Portuguesa e da Língua Inglesa.

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS	8
LISTA DE TABELAS	9
LISTA DE ABREVIATURAS.....	10
1. INTRODUÇÃO.....	12
1.1. Fissuras Labiopalatais.....	12
1.2. Patência nasal.....	15
1.3. Rinometria acústica.....	16
1.4. Tratamento cirúrgico.....	18
2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	22
3. OBJETIVOS	27
4. HIPÓTESE DE PESQUISA.....	29
5. METODOLOGIA.....	31
5.1. Delineamento	31
5.2. Locais de Realização	31
5.3. Tamanho da amostra	31
5.4. Análise estatística	31
5.5 População.....	32
5.6 Procedimento	33
5.7 Instrumentos de avaliação:.....	33
5.8 Aspectos Éticos.....	37
6. RESULTADOS	39
7. DISCUSSÃO.....	43
8. CONCLUSÃO.....	50
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	52

ANEXOS	60
ARTIGO ORIGINAL EM INGLÊS.....	68

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Pré e pós operatório de fissura labiopalatal unilateral completa.....	13
Figura 2: Diagrama do equipamento com o computador, amplificador, microfone, autofalante e tubo de onda sonora. Adaptado de Grymer et al, 1989.....	34
Figura 3: Rinograma.....	35
Figura 4: Exame - Foto de paciente fazendo o exame de rinometria acústica.	36
Figura 5: Tomografia Computadorizada do Pós Operatório de paciente com fissura labiopalatal, mostrando a cavidade nasal do lado fissurado, menor que o lado não fissurado.	47

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Comparação do lado acometido versus lado normal nos pacientes fissurados, em 38 pacientes	39
Tabela 2: Comparação do lado acometido nos casos fissurados versus a média das cavidades nasais dos pacientes controles	40
Tabela 3: Comparação do lado normal dos fissurados versus a média dos lados controle	41

LISTA DE ABREVIATURAS

ATM1: Área de Secção Transversal Mínimo (Anterior)

ATM2: Área de Secção Transversal Mínimo (Posterior)

AC: Lado Acometido

CL: Controle

FLP: Fissura Labiopalatal

GPPG: Grupo de Pesquisa e Pós-Graduação

HCPA: Hospital de Clínicas de Porto Alegre

MCA1D: “Minimal Crossectional Area”, sigla em inglês para denominar a Área de Secção Transversal Mínima, 1D-Segmento Anterior Direito.

MCA2D: “Minimal Crossectional Area”, sigla em inglês para denominar a Área de Secção Transversal Mínima, 2D-Segmento Posterior Direito.

RA: Rinometria Acústica

Vol1: Volume na área 1, de 0,00 a 2,201cm da cavidade nasal

Vol2: Volume na área 2, de 2,20 a 5,401 cm da cavidade nasal

UFRGS: Universidade Federal do Rio Grande do Sul

INTRODUÇÃO

1. INTRODUÇÃO

1.1. Fissuras Labiopalatais

A fissura labiopalatal é uma malformação congênita da porção central do terço médio da face, que ocorre por erro de fusão dos processos faciais embrionários, entre a sexta e a oitava semanas de vida do embrião, constituindo alteração na velocidade de migração das células da crista neural que realizam a fusão das proeminências faciais. Essa deformidade pode apresentar descontinuidade dos tecidos do lábio, alvéolo, palato duro, palato mole e nariz, em diferentes níveis de gravidade (1, 2).

As fissuras labiopalatais não-sindrômicas estão incluídas entre as malformações craniofaciais severas mais comuns. Embriologicamente, as fissuras transforame incisivo ou completas unilaterais aparecem nas falhas mais graves do desenvolvimento do palato primitivo e secundário.

A falta de infiltração mesoblástica acomete o lábio e a linha de fusão dos processos maxilares entre si e com a pré-maxila. A fenda atinge toda a área de fusão entre os dois palatos, tornando visível um segmento do septo na observação direta do teto da cavidade bucal.

O assoalho do vestíbulo narinário encontra-se aberto, podendo ocorrer, em diferentes graus, uma distância entre a pré-maxila e a maxila.

As estruturas faciais de um fissurado contêm potenciais de crescimento absolutamente normais, tendo apenas a deformá-las a falta de continuidade do complexo maxilar (3). As fissuras acontecem convergindo do lábio para o forame incisivo, e da úvula até o forame incisivo, em graus variáveis de acometimento. Podem acometer somente o palato mole; o

palato mole e duro pós-forame incisivo; só o lábio; o lábio e o alvéolo; transforame incisivo (nesse caso, caracterizando uma fissura completa).



Figura 1: Pré e pós operatório de fissura labiopalatal unilateral completa.

As fissuras podem acometer o lábio pré e trans forame, os quais podem ser uni ou bilaterais. A combinação de lábio leporino com fenda do palato é comum e ocorre, aproximadamente, em 45% dos casos; a fenda palatal isolada, em 30%; e o lábio leporino, em 25% (4).

O lábio leporino com ou sem palato fendido ocorre em aproximadamente 1/500 a 1/1000 recém-nascidos, variando esta incidência conforme a etnia dos indivíduos afetados. Os asiáticos (chineses, japoneses, coreanos e filipinos) apresentam um risco maior para o desenvolvimento desta anomalia em relação aos caucasianos e os negros. Da mesma forma, os indivíduos do sexo masculino, de um modo geral, são mais frequentemente afetados (4).

A maioria dos autores sempre considera as deformidades nasais associadas à fissura labial unilateral como uma manifestação secundária da descontinuidade do músculo orbicular oral e de um hipodesenvolvimento da maxila do lado da fissura (5).

Em 1932, Gillies e Kilner atribuíram importância ao desvio do septo nasal na gênese das deformidades (6) e, posteriormente, Stark, em 1954, adicionou o hipodesenvolvimento

mesodérmico na região nasal acima da fissura, principalmente o deslocamento da cartilagem alar. As alterações encontradas no nariz de um paciente com fissura labiopalatal unilateral são: cruz lateral da cartilagem alar do lado da fissura hipodesenvolvida com deslocamento caudal, cúpula achatada, comprimento da rima nasal maior no lado fendido, aplanamento da cartilagem lateral superior, excesso cutâneo no triângulo de partes moles e abertura do ângulo entre a cruz lateral e a cruz medial.

Isso faz com que o dômus acima da fissura fique mais baixo e retroposicionado que o lado oposto, ocasionando uma deflexão da ponta nasal (7-9).

O aplanamento do dômus também determina um achatamento da rima nasal. A cruz medial do lado da fissura é mais baixa, o que encurta a columela, deslocada caudalmente em direção oposta à fissura, graças à maior tração que sofre da musculatura normal (10, 11).

O assoalho da narina costuma estar deprimido do lado da fissura, aumentando seu diâmetro médio lateral e diminuindo seu diâmetro cefalopodálico. Isso determina que a narina acima da fissura tenha seu maior diâmetro no sentido transversal e um estreitamento vestibular no sentido longitudinal. O assoalho encontra-se posicionado em situação mais caudal que o contralateral. A porção caudal do septo nasal é desviada para o lado sem a fissura, podendo ser identificada no vestíbulo do orifício narinário.

Fig.(?)

O seguimento ósseo cartilaginoso no septo nasal apresenta uma convexidade posterior em direção ao lado da fissura labial, causando, neste ponto, diferentes graus de obstrução aérea. No lado da fissura, pode-se encontrar ainda hipoplasia do maxilar e colapso da arcada alveolar (11).

Essas modificações anatômicas nos pacientes portadores de fissuras labiopalatais com consequente alteração do fluxo aéreo e do tamanho da cavidade nasal levam as alterações respiratórias para o padrão bucal ou misto.

Associado às obstruções das vias aéreas superiores, ao desarranjo nas estruturas de revestimento com ou sem hipertrofia das conchas inferiores (o que colabora para o turbilhonamento do ar inspirado), o nariz fissurado apresenta ainda um crescimento 30% inferior ao crescimento do nariz não-fissurado. Em relação às fissuras unilaterais, a via aérea é sabidamente menor se comparada às fissuras bilaterais (2, 12, 13). O lado não-fendido pode apresentar sua luz diminuída e, às vezes, obliterada pelo desvio do septo para este lado por falta de equilíbrio estrutural com o lado da fissura. O vômer encontra-se em continuidade para trás com a pré-maxila, envolvendo a borda livre do septo, sob a forma de um manguito em quase toda a extensão deste (14).

Essas alterações anatômicas apresentam-se em graus variáveis e, muitas vezes, ocasionam sintomas de obstrução, coincidindo com os achados na cavidade nasal.

1.2. Patência nasal

A cavidade nasal é a primeira parte da via aérea de contato entre o ar, os gases e os elementos suspensos nos tratos respiratórios. A área de superfície da mucosa nasal é de 150 cm², comparada aos 100m² das vias aéreas inferiores.

Devido à poderosa capacidade da mucosa nasal de umidificar e aquecer o ar inalado, apresenta um papel significativo na homeostasia corporal. A respiração nasal conserva a umidade que se perde na respiração oral.

A cavidade nasal também é responsável pela filtração de partículas maiores do que 10 micras e pelo fracionamento de partículas menores, atuando como parte do sistema imune por estar em contato com alérgenos específicos e outros elementos do meio ambiente.

As anormalidades estruturais da cavidade nasal dos pacientes fissurados podem prejudicar o funcionamento mucociliar, aumentando os riscos de infecções virais e

bacterianas (15). Outra importante função do nariz que também depende da patência nasal normal é o olfato. Uma olfação normal depende do contato do ar inspirado em torno da válvula nasal e da parte anterior da cavidade (16). O crescimento normal da face e o desenvolvimento da fonética também são dependentes de uma respiração nasal adequada (17).

Identificar de forma específica e efetuar um tratamento que atue de forma correta nas alterações da cavidade nasal dos pacientes portadores de fissuras labiopalatais é essencial ao seu desenvolvimento fisiológico da respiração.

1.3. Rinometria acústica

Exames da cavidade nasal foram descritos há mais de 3 mil anos (Papyrus Ebers), por ocasião dos processos de mumificação dos faraós, em que o cérebro era removido através do nariz.

A avaliação da patência nasal foi estudada e publicada, na última década do século XIX, por Zwaardemaker (17).

A medida da queda de pressão na cavidade nasal com fluxo passivo foi descrita em 1903 por Courtade, e é uma das primeiras descrições de rinomanometria. A técnica é a mesma usada até hoje, só melhorada com a introdução do computador, que tornou as mensurações muito mais fáceis.

Spiess, em 1902, estudou o método de rinometria acústica qualitativamente, com teste da mudança do timbre durante o murmúrio, quando ocluída uma das narinas (17).

O uso da reflexão acústica na via aérea teve interesse especial nas décadas de 1960 e 1970 para se determinar a geometria do trato vocal na cirurgia de reconstrução da fala. Esse método, descrito por Jackson em 1977, (18), foi adaptado e aplicado pela primeira vez para a cavidade nasal.

Numerosos métodos e instrumentos têm sido recentemente introduzidos para uma avaliação objetiva da patência da via aérea nos pacientes com comprometimento respiratório. Dentre eles, destaca-se a rinometria acústica (19).

A rinometria acústica realizada hoje é um exame estático que mede a patência nasal quantificando as áreas de secção transversal e o volume das fossas nasais (20). É realizada através de um instrumento que emite sons por um tubo rígido. Esses sons refletem dentro da cavidade nasal e são captados por um microfone no tubo de exame que está em contato com a narina, fazendo medidas objetivas. As medidas são realizadas através de cortes seccionados transversais de área e volume, desde a abertura da narina até a nasofaringe, pela análise de ondas sonoras refletidas dentro da cavidade nasal, com o auxílio de um computador (21-23).

Desde que foi introduzida a técnica de rinometria acústica para o estudo da cavidade nasal, mais de 250 trabalhos foram publicados, mostrando ser um método fácil, objetivo e não-invasivo. Esse instrumento pode medir o grau de permeabilidade nasal (17).

A decisão a favor de medidas terapêuticas adicionais pode ser tomada com bases racionais para prevenir problemas residuais nas vias aéreas no pós-operatório, provando ser um exame útil no seguimento pós-cirúrgico em pacientes com fissuras labiopalatais (24, 25).

Zancanella, em 2004, avaliou 20 pacientes sem patologias, com idade entre 21 e 60 anos, com rinometria acústica antes e após a vasoconstrição nasal e as medidas da área transversal mínima (ATM) (26). Obtiveram como resultados: ATM 0,59 antes e 0,60 pós-vasoconstrição. Os autores concluíram que a rinometria acústica é um método diagnóstico objetivo, simples, rápido, reprodutível, confiável, não-invasivo para avaliação de patência nasal. Esta permitiu evidenciar diferenças numéricas na amostra analisada, transformando-se em um parâmetro objetivo de comparação. Os valores referenciais da rinometria acústica em adultos foram estudados por Grymer (22), Corey (27), Millqvist e Bende (28), e Zancanella e Anselmo-Lima (26). Os valores de referência em crianças foram estabelecidos por

Reichelmann (1993), Zavras (29), Millqvist e Bende (28, 30), Ho (1999), Larsson (31), Qian (32) e Samolinski (33).

A importância da rinometria acústica como exame da permeabilidade nasal é hoje muito reconhecida (34).

1.4.Tratamento cirúrgico

O tratamento das fissuras labiopalatais necessita profissionais de várias especialidades, iniciando no nascimento e estendendo-se até a puberdade do paciente. O tratamento cirúrgico é realizado em vários tempos e em diferentes fases do desenvolvimento facial. A época ideal para o tratamento cirúrgico do lábio e do nariz é de 3 a 6 meses de idade, quando a criança já atingiu o peso adequado e a região labial apresenta estruturas com dimensões anatômicas corretas para a manipulação cirúrgica (35). O tratamento do palato é realizado entre 12 e 15 meses de idade.

O tratamento cirúrgico da deformidade nasal nas fissuras labiopalatais unilaterais apresenta uma ampla variedade de técnicas e modificações destas. As mais utilizadas e discutidas na literatura são as descritas por Millard (5, 35, 36), Skoog (37, 38) e Mc Comb (39, 40). As primeiras condutas para o tratamento do nariz leporino eram realizadas após a puberdade por se acreditar que a intervenção nas cartilagens do nariz na infância poderiam alterar o seu desenvolvimento (41). Ao longo do tempo, alguns autores propuseram a intervenção das cartilagens durante a correção primária do lábio (42).

Em 1975, Mc Comb propôs a técnica de reposicionamento da cartilagem alar do lado fissurado, fazendo um descolamento amplo desta pela incisão do lábio, ancorando-a superiormente, no lado contralateral e na ponta nasal, com pontos captonados, mostrando

bons resultados. Após o tratamento da cartilagem alar, prosseguia-se no tratamento do assoalho nasal e do lábio.

O tratamento cirúrgico da fissura labial é bastante complexo, exigindo do cirurgião um conhecimento muito grande da técnica empregada, além de uma obrigatoriedade em simular, o mais precisamente possível, a anatomia normal do lábio superior. A palatoplastia primária deve ser efetuada em uma idade que permita uma cicatrização perfeita, impedindo a passagem de líquidos ou ar para a cavidade nasal e possibilitando a ação de um mecanismo velofaringeano competente. Esse mecanismo propicia à criança fissurada uma comunicação normal e um equilíbrio fisiológico respiratório (41).

No Serviço de Cirurgia Plástica do HCPA, para a cirurgia do lábio são utilizadas as técnicas de rotação e avançamento de retalhos descritos por Millard (35, 36), nas quais as cicatrizes simulam as cristas filtrais, sem introdução de retalhos ou cicatrizes na região central, que poderiam deformar o filtro. A técnica de Mc Comb é a realizada para a correção do nariz, com modificações mínimas nas cartilagens nasais. Para o tratamento do palato são usadas as técnicas de Wardill Killner, para o palato anterior, e a musculoplastia intravelar, pela técnica estendida de Braithwaite, e uma zetaplastia extensa da mucosa nasal, no palato mole (43, 44).

Em 1964, Braithwaite, estudando o mecanismo da fala, mostrou a importância de se dissecar as inserções dos músculos elevadores do palato para que estes pudessem ser liberados e suturados na linha média (45).

A medida da função palatal é dependente do fechamento velofaringeano. Ele é o fator primordial para a fala.

Tempo cirúrgico 1: É realizado entre 3 e 6 meses de idade, pelas técnicas de rinolabioplastia: queiloplastia, Millard II + rinoplastia e Mc Comb + palatoalveoloplastia anterior, sem enxerto alveolar.

Tempo cirúrgico 2: É realizado nos mesmos pacientes entre 12 e 15 meses de idade, pelas técnicas de Wardill Killner para palato anterior + musculoplastia intravelar, e Braithwaite + zetaplastia da mucosa nasal (43, 44).

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

O primeiro relato de procedimento cirúrgico de lábio leporino data do século IV, na China, quando um cirurgião desconhecido operou um menino camponês (41, 46).

No século XIV, Yperman incisava as margens da fenda labial, cruzava agulhas e aproximava as bordas com fios cruzados em forma de oito (47)

Em 1844, Mirault, e em 1861 Malgaine, , usaram retalhos locais para fechar a fissura. Os tratamentos preconizados por Mirault, em 1844, têm em comum o uso de retalhos laterais do lábio para preenchimento da deficiência medial (47).

Em 1949, Le Mesurier publicou um trabalho propondo o reparo da fissura com o uso de retalho quadrangulares lateral (17).

Tennison, em 1952, propôs o tratamento para a fissura do lábio usando retalhos triangulares. Nos dois procedimentos foram introduzidos tecidos na porção inferior do lábio (48).

Em 1955, Millard descreveu o conceito de avançar o retalho lateral para a porção superior do lábio, combinando com a rotação para baixo do segmento medial. A técnica preserva tanto o arco de cupido como a crista do filtro.

Em 1975, Mc Comb publicou sua técnica para o tratamento do nariz nas fissuras do lábio e do palato.

Ortiz-Monastério et al publicaram em 1981 sobre rinoplastia antes da puberdade e resultados tardios (49).

Willemot et al publicaram em 1984 um trabalho sobre indicações e técnicas da cirurgia da pirâmide e septo nasal e resultados tardios (50).

Em 1987, Bardach et al publicou um estudo relatando a reparação primária do nariz no momento da cirurgia de labioplastia (51).

Em setembro de 1988 Warren et al publicaram um trabalho sobre os efeitos das fissuras labiopalatais na via aérea de crianças, comprovando que as crianças fissuradas apresentavam comprometimento da via aérea por deformidade do septo e da válvula nasal, comparado com crianças não fissuradas (13).

Em 1990, Tajima publicou a realização da rinoplastia aberta para tratar as cartilagens alares, com bons resultados (52).

Shibata et al publicaram, em 1991, um estudo usando um molde de silicone para a cavidade nasal após correção do septo nasal em pacientes operados de fissura labiopalatal (53).

Em 1991 e 1995, Fonseca relatou a importância da correção primária das deformidades do nariz em pacientes operados de fissura labiopalatal unilateral completa (54, 80).

Collares, em 1992, estudou o tratamento primário do lábio leporino, avaliando 256 casos operados pela técnica de Mc Comb, com bons resultados (55).

Em 1993, Trot e Nohan realizaram rinoplastia aberta com o tratamento do lábio (56).

Em março de 1993, Sandham e Murray publicaram um trabalho sobre deformidade do septo nasal em fissuras labiopalatais unilaterais completas que apresentavam, mais freqüentemente, a cartilagem septal e a ponta nasal desviada para o lado não-fissurado (57).

Em 1999 Crysdale publicou a sua experiência de 13 anos em cirurgia de septoplastia em 248 crianças, mostrando a maneira de selecionar os pacientes e as técnicas cirúrgicas utilizadas (58).

Collares, em 2000 mostrou as técnicas para correção de fissuras labiopalatais, utilizadas no HCPA (43).

Thomas e Mishra, em 2000, publicaram o tratamento de rinoplastia aberta com queloplastia, discutindo os resultados (59).

Em 2000 Mocellin et al publicaram um estudo cefalométrico-radiográfico e otorrinolaringológico correlacionando o grau de obstrução nasal e o padrão de crescimento facial em pacientes não tratados ortodonticamente (60).

Maniglia et al publicaram em 2002 sobre tratamento precoce do desvio do septo e ou da pirâmide nasal associado com outras cirurgias (61).

Em 2008 Carpes e Fiore fizeram uma revisão da literatura sobre a etiologia e tratamento de desvios de septo nasal em recém nascidos (62).

Em 2008 Froes Filho e Collares mostraram um estudo morfométrico comparativo entre três técnicas de palatoplastia para alongamento de palato mole (44).

Em setembro de 1988, Warren et al publicaram um trabalho sobre os efeitos das fissuras labiopalatais na via aérea de crianças, comprovando que as crianças fissuradas apresentavam comprometimento da via aérea por deformidade do septo e da válvula nasal, comparado a crianças não-fissuradas (13).

Hairfild e Warren, em 1989, analisaram pacientes adultos com fissuras labiopalatais e constataram que os pacientes fissurados tinham a cavidade nasal menor do que um grupo de pacientes sem fissuras (63).

Em novembro de 1989, Grymer, Hilberg et al publicaram a rinometria acústica como um novo método para avaliar a cavidade nasal no pré e pós-operatório de septoplastia (22).

Em janeiro de 1990, Warren et al publicaram o efeito da idade na área de secção transversal e na respiração em 102 crianças de 6 a 15 anos de idade, demonstrando que o fluxo nasal aumentou $0,032\text{cm}^2$ a cada ano.(64).

Em agosto de 1993, Drake et al publicaram no *Laryngoscope* um trabalho que mostrou que a cavidade nasal é menor em pacientes com fissura unilateral do que naqueles com fissuras bilaterais (12).

Warren e Drake, em 1993, demonstraram o tamanho da cavidade nasal em pacientes fissurados de 0.32cm² do lado da fissura e 0.56cm² no lado não-fissurado (65).

Em março de 1995, Roithmann et al publicaram que a rinometria acústica é um exame rápido, não-invasivo e fácil de ser executado, não exigindo muita colaboração por parte do paciente. Segundo os autores, o exame mede, consecutivamente, áreas seccionais em diferentes pontos da cavidade nasal (66).

Segundo Kunkel (1997), o exame de rinometria acústica mostrou que, em pacientes operados de lábio e palato, o lado fissurado apresentava-se 35% menor do que o lado não-fissurado (24).

Em 2003, Fonseca et al publicaram sobre a reprodutibilidade e a repetibilidade da rinometria acústica, após examinarem 6 pacientes: Para a avaliação da reprodutibilidade, cada individuo foi submetido a 5 medições em cada fossa nasal em dois dias distintos, em uma semana. Para a avaliação da repetibilidade, cada paciente foi submetido a 10 medições consecutivas em cada fossa nasal. Os autores concluíram que a rinometria acústica é um exame de boa reprodutibilidade para a aplicação clínica (20).

Mochida, em 2004, estudou o resultado da medida da cavidade nasal de pacientes com fissura labiopalatal, antes e após a distração osteogênica maxilar, mostrando resultados com melhora significativa (67).

Bertier, em 2006, examinou áreas seccionais e volume em pacientes adultos que foram operados de fissura labiopalatais, em diferentes segmentos da cavidade nasal, mostrando que o lado fissurado se mostrou significativamente menor do que em pacientes normais (68).

Miura et al, em 2008, publicaram sobre o uso da rinometria acústica e a rinomanometria computadorizada na pratica clínica (69).

OBJETIVOS

3. OBJETIVOS

O objetivo deste trabalho é avaliar a medida da área de secção transversal mínima das fossas nasais em pacientes operados de fissura labiopalatal unilateral completa com idade entre 4 e 8 anos, comparativamente a crianças sem fissura, através de mensuração por rinometria acústica.

- A. Comparar as medidas internas do lado fissurado com o lado não-fissurado.
- B. Comparar as medidas internas da cavidade nasal do lado operado com crianças sem fissuras.
- C. Comparar as medidas internas da cavidade nasal do lado não-fissurado com a cavidade nasal de crianças sem fissuras.

HIPÓTESE DE PESQUISA

4. HIPÓTESE DE PESQUISA

A cavidade nasal do lado fissurado é menor do que a do lado não-fissurado.

As medidas da secção transversal e do volume da cavidade nasal em crianças tratadas de fissuras labiopalatais unilaterais são menores do que aquelas de crianças sem fissuras.

METODOLOGIA

5. METODOLOGIA

Grupo de estudo: pacientes de ambos os sexos, independente de etnia, variando entre 4 a 8 anos de idade, portadores de fissura labiopalatal unilateral completa, que foram submetidos a tratamento cirúrgico, pelas técnicas utilizadas no HCPA.

5.1. Delineamento

Estudo transversal controlado e comparativo.

5.2. Locais de Realização

Este estudo foi realizado na Faculdade de Medicina da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), no Hospital de Clínicas de Porto Alegre (HCPA), e na Clínica Otorrinos Porto Alegre.

Participam deste estudo: a Unidade de Cirurgia Craniomaxilofacial, Serviço de Cirurgia Plástica do HCPA.

5.3. Tamanho da amostra

Para detectar uma diferença mínima significativa entre as crianças fissuradas e as não-fissuradas, que tenha magnitude maior ou igual a 1,0.

O desvio padrão foi estimado em um tamanho de amostra de 21 indivíduos por grupo, fixando-se α 0,05 e poder estatístico de 90% ($\beta= 0,10$).

5.4. Análise estatística

Os dados quantitativos dos exames de rinometria acústica foram descritos por média e desvio padrão.

Foram analisadas as áreas de secção transversal, distância e volume da cavidade nasal.

Foram realizadas 3 análises comparativas entre as três variáveis estudadas:

1. Cavidade Nasal Fissurada (CNF) X Cavidade Nasal Não-Fissurada (CNNF)
2. Cavidade Nasal Fissurada (CNF) X Média das Cavidades dos Controles (MCC)
3. Cavidade Nasal Não-Fissurada (CNNF) X Média das Cavidades dos Controles (MCC)

Foi usado o teste T de Student, de amostras emparelhadas ou independentes, conforme o caso.

Foram aceitos como significantes os valores de $P < 0,05$.

5.5 População

Foram examinadas 38 crianças operadas de fissura labiopalatais, transforame incisivo unilateral, com idade de 4 a 8 anos (média de 6.44 anos), sendo 15 do sexo feminino e 23 sexo masculino, atendidas no Hospital de Clínicas de Porto Alegre da UFRGS. O exame de rinometria acústica foi realizado na Clínica Otorrinos Porto Alegre. Foram excluídas do exame crianças com sintomas agudos de congestão nasal, rinite alérgica ou infecções respiratórias no momento do exame, história de trauma, tumor ou infecções ósseas e de partes moles do nariz, perfuração septal, fístula cirúrgica, bem como pacientes operados de adenóide e pacientes com outras síndromes craniofaciais, e aqueles que haviam sido submetido a ortopedia maxilar ou cirurgia óssea da maxila (enxerto ósseo alveolar).

Para grupo controle, foram examinadas 21 crianças sem fissura labiopalatal e síndromes craniofaciais, com idade entre 4 a 8 anos, da clinica privada dos Drs. Antonio Roberto da Rosa Rezende, Mauricio Miura, Geraldo D. Santanna e Marcus V. M. Collares, sendo 9 do sexo feminino e 12 do sexo masculino, com média de idade de 6,21.

A lista dos pacientes fissurados e controle estão no Anexo nº4.

5.6 Procedimento

Os pacientes foram convidados a comparecer ao Hospital de Clínicas de Porto Alegre, em datas estabelecidas (Anexo nº2). Os familiares receberam uma carta convidando os pacientes para participar do estudo. Nessa, data os familiares e os pacientes receberam orientação sobre o exame e um termo de consentimento livre e esclarecido que foi lido e assinado pelo familiar responsável pela criança (Anexo nº3). Foram, então, transportados para fazer o exame de rinometria acústica na Clínica Otorrinos Porto Alegre. Ao final do exame, foram novamente transportados ao HCPA.

5.7 Instrumentos de avaliação:

Na avaliação, foi utilizado um aparelho de rinometria acústica da marca: RhinoMetrics, série: SER 2000, programa: Rhin98, versão: 2.0.

Elementos de avaliação: volume nasal e área de secção transversal mínima.

Técnica do exame de rinometria acústica:

O aparelho tem uma fonte sonora (micro autofalante) na porção distal de um tubo rígido de 40cm que apresenta em seu interior (porção proximal) um microfone para captar o som e um processador que registra os dados. Esse tubo apresenta ponteiras assépticas, que são trocadas a cada exame. A ponteira é colocada em uma das narinas. A onda sonora emitida pelo alto falante propaga-se pelo tubo e entra na cavidade nasal. A onda sonora bate nas paredes internas da cavidade nasal; o eco volta para o tubo e é captado pelo microfone.

Qualquer estreitamento ou alteração na cavidade nasal é captado, ampliado e digitalizado pelo computador, que apresenta um programa para análise por ondas. A Figura.nº 2 mostra o diagrama do equipamento de rinometria acústica.

Figura nº2

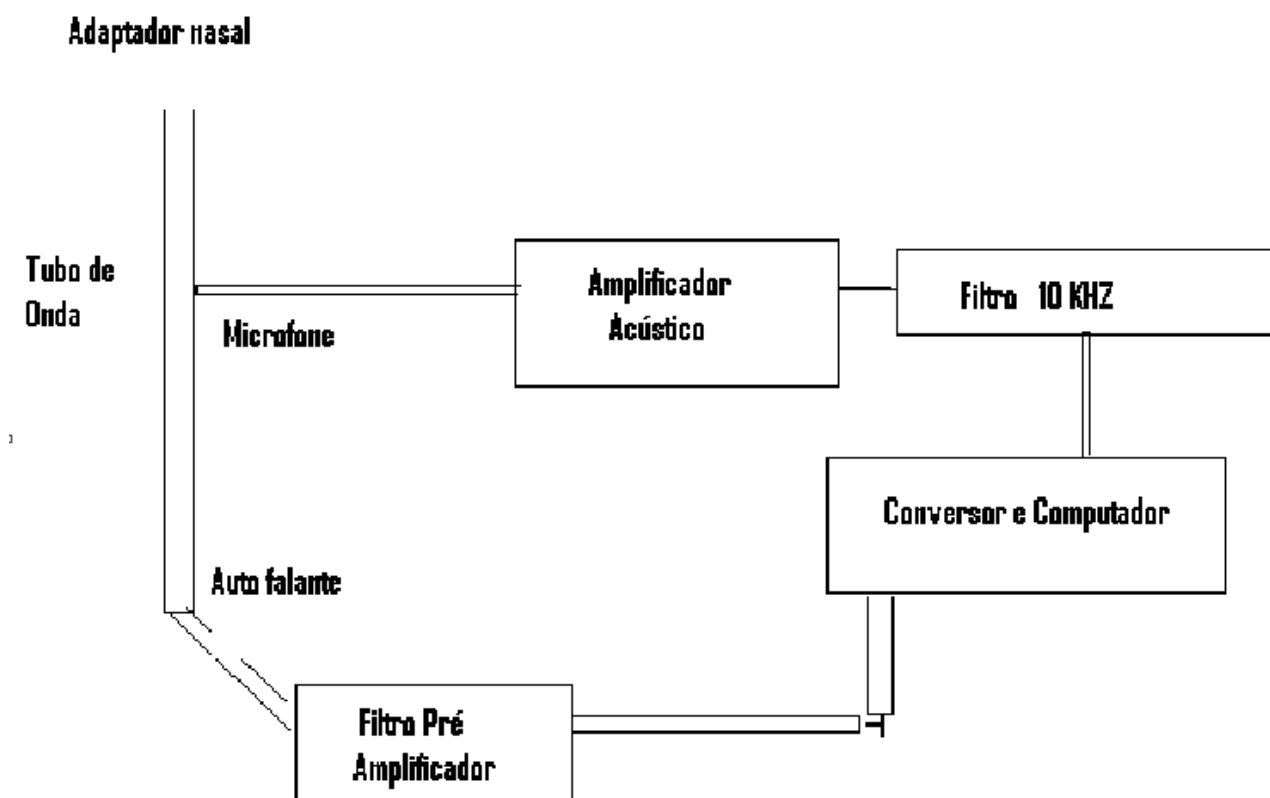


Figura 2: Diagrama do equipamento com o computador, amplificador, microfone, autofalante e tubo de onda sonora. Adaptado de Grymer et al, 1989

A área de secção transversal é calculada, com a velocidade da onda, desde a narina e o tempo gasto para o eco retornar. Os dados são transformados em área de distância e aparecem em forma de um gráfico na tela do computador. Esse gráfico pode ser impresso, é o rinograma.

O rinograma mostra a curva, em uma escala cujo eixo Y é medido em cm^2 . O eixo X mostra a distância em centímetros (Figura nº 3: Rinograma).

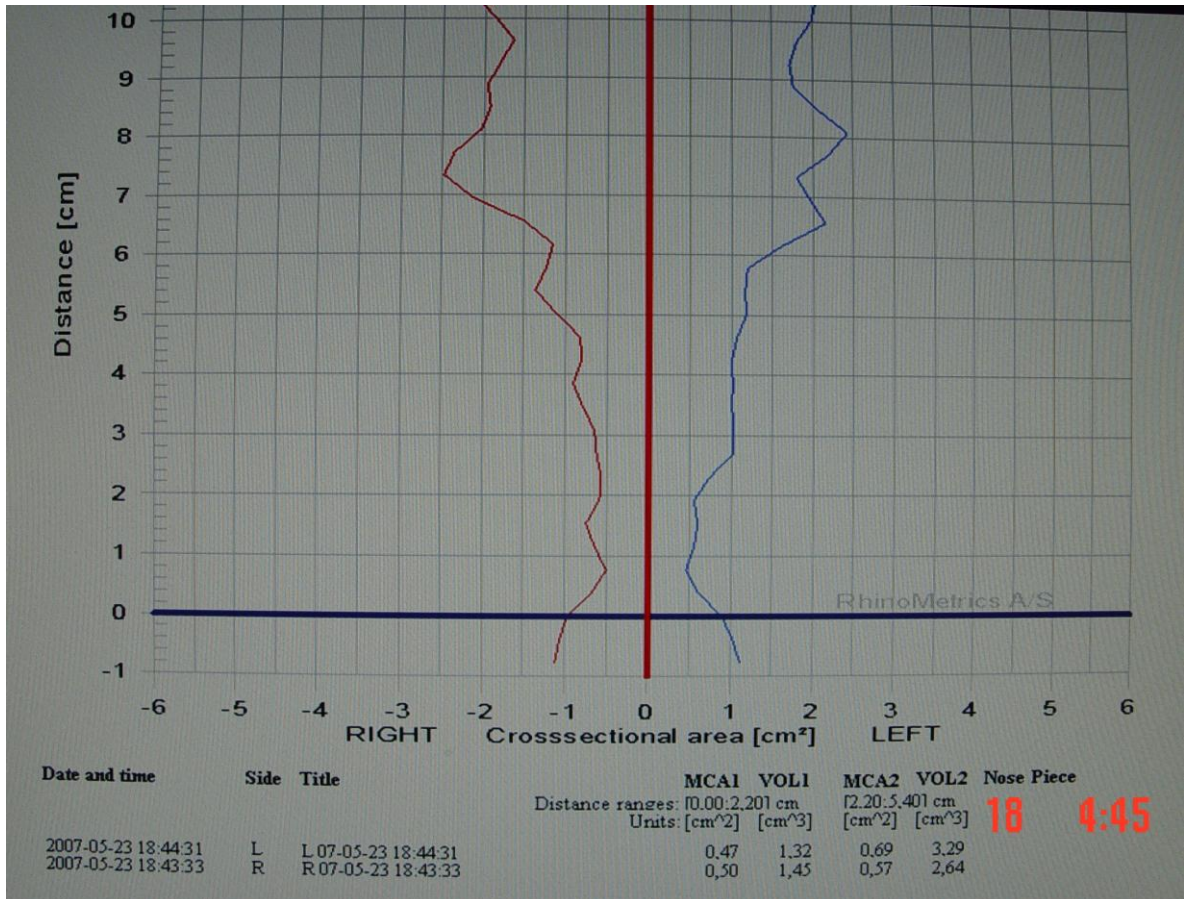


Figura 3: Rinograma



Figura 4: Exame - Foto de paciente fazendo o exame de rinometria acústica.

Nos exames, foram captadas três tomadas por lado da cavidade nasal. A curva final foi a média das 3 tomadas, calculadas diretamente pelo computador. Os pacientes foram examinados 15 minutos após o uso de vasoconstritor nasal cloridrato de oximetazolina 0,25mg/ml, em duas pulverizações em cada narina, repetido 5 minutos após.

O vasoconstritor atua na eliminação de efeitos funcionais da mucosa nasal, possibilitando a medida somente da área anatômica da cavidade nasal.

Os exames foram realizados sempre na mesma sala, com o mesmo aparelho e pelo mesmo médico, em ambiente de temperatura controlada (entre 22 e 24°C). Durante o exame, os pacientes estiveram sentados em cadeira reclinável a 45° com a cabeça apoiada ao encosto, com a finalidade de mantê-los estável durante o exame. A captação da onda sonora foi realizada durante a suspensão da respiração nasal e com a boca aberta, após uma expiração.

Os pacientes foram orientados para permanecerem imóveis durante a captação dos dados, evitando, assim, interferências no exame.

Foram analisados os gráficos e aferidas as áreas de secção transversal nasal em cm² e as distâncias, em centímetros, desde as narinas até a nasofaringe. A curva área distância foi medida em cm³; o volume, em diferentes segmentos da fossa nasal, isto é, de 0,00 a 2,201cm e entre 2,20 a 5,401cm.

5.8 Aspectos Éticos

Este projeto foi submetido e aprovado pelo comitê de Ética do Grupo de Pesquisa e Pós-Graduação (GPPG) do Hospital de Clínicas de Porto Alegre (HCPA): GPPG/HCPA, sob o número 08059.

RESULTADOS

6. RESULTADOS

Avaliação das áreas de secção transversal (ATM) e do volume (V).

1. Grupo Fissurado: Foram realizados exames de rinometria acústica em 38 crianças de 4 a 8 anos de idade. Os resultados do lado fissurado foram: ATM=0,28 ± 0,12; ATM2=0,52 ± 0,28; Vol1=1,13 ± 0,23; Vol2= 4,67 ± 1,74.

Esses resultados foram comparados com as medidas do lado não-fissurado das mesmas crianças, ou seja: ATM1=0,48 ±0,13; ATM2=0,91 ± 0,3; Vol1=1,43 ± 0,3;Vol2= 5,97 ± 1,87. A análise estatística mostrou que as áreas transversais e os volumes do lado fissurado apresentam dimensões menores do que o lado não-fissurado, evidenciando a importância desse defeito sobre a anatomia do nariz (**Tabela nº1**).

Tabela 1: Comparação do lado acometido versus lado normal nos pacientes fissurados, em 38 pacientes

Variável	N	Lado acometido	Lado não acometido	p
ATM 1	38	0,28 ± 0,12	0,48 ± 0,13	<0,001
ATM 2	38	0,52 ± 0,28	0,91 ± 0,3	<0,001
Vol 1	38	1,13 ± 0,23	1,43 ± 0,3	<0,001
Vol 2	38	4,67 ± 1,74	5,97 ± 1,87	<0,001

Os dados são apresentados como média ± desvio padrão. Área Transversal Mínima (ATM); ATM2. Volume 1 (V₁) e volume 2 (V₂). p: significância estatística pelo teste t de Student.

2. Grupo Não-Fissurado versus Grupo Fissurado: Foram estudadas as Áreas e os Volumes do lado fissurado dos 38 pacientes operados de fissura labiopalatal: ATM1: 0,28 ± 0,12; ATM 2=0,32 ± 0,28; Vol1=1,13 ± 0,23; Vol2=4,67 ± 1,74, e comparados com a média das medidas dos 21 pacientes controles. ATM1= 0,50 ± 1,0; ATM2=0,83 ± 2,4; Vol1=1,52 ± 1,9; Vol2=5,53 ± 0,9.

A análise estatística confirmou que a cavidade nasal fissurada é menor, tanto na área quanto no volume, comparada com as das crianças sem fissuras, com uma diferença estatisticamente significativa ($p < 0,001$) (**Tabela nº 2**).

Tabela 2: Comparação do lado acometido nos casos fissurados versus a média das cavidades nasais dos pacientes controles

Variável	lado acometido, n=38	lado controle, n=21	p
ATM1	0,28 ± 0,12	0,50 ± 1,0	<0,001
ATM2	0,52 ± 0,28	0,83 ± 2,4	<0,001
Vol1	1,13 ± 0,23	1,52 ± 1,9	<0,001
Vol2	4,67 ± 1,74	5,53 ± 0,98	0,042

Os dados são apresentados como média ± desvio padrão. A Área Transversal Mínima (ATM) e o Volume (Vol) mostraram p: significância estatística pelo teste t de Student.

3. Grupo Não-Fissurado versus lado normal dos fissurados.

Os resultados dos exames do lado normal das 38 crianças operadas de fissura labiopalatal, comparado com a média das crianças controles, foram: lado normal dos pacientes fissurados ATM1=0,47±0,13; ATM2=0,91±0,3; Vol1=1,43 ± 0,29; Vol2=5,97 ±1,87. Média das medidas dos pacientes controles: ATM1=0,50 ± 1,0; ATM2=0,83 ± 2,4; Vol1=1,52 ± 1,9; Vol2=5,53 ± 0,98.

Observamos que não houve diferença estatisticamente significativa, ou seja, (p 0,429; p 0,320; p 0,175; p 0,244), (**Tabela nº3**).

Tabela 3: Comparação do lado normal dos fissurados versus a média dos lados controle

Váriavel	Lado normal dos fissurados n=38	Média dos lados controles n=21	p
ATM1	0,47 ± 0,13	0,50 ± 1,0	0,429
ATM2	0,91 ± 0,3	0,83 ± 2,4	0,320
Vol1	1,43 ± 0,29	1,52 ± 1,9	0,175
Vol2	5,97 ± 1,87	5,53 ± 0,98	0,244

Os dados são apresentados como média ± desvio padrão. A Área Transversal Mínima (ATM) e o Volume (Vol) não mostraram significância estatística pelo teste t de Student.

Desta maneira, foi possível comprovar, numa análise ampla, que as crianças fissuradas apresentaram Área Seccional Transversal e Volume significativamente menores na cavidade nasal fissurada.

DISCUSSÃO

7. DISCUSSÃO

Este estudo tem por objetivo avaliar a geometria nasal, por meio de rinometria acústica, em pacientes que foram tratados de fissura labiopalatal unilateral completa. Neste exame foi possível avaliar a patência nasal nas crianças fissuradas, após correção desta deformidade complexa que afeta a cavidade nasal (70).

Segundo estudos de Millquist e Bende (30) e Qian et al (32) a cavidade nasal de crianças na faixa etária estudada é em torno de 5 cm de comprimento. Portanto, optamos pelas medidas ATM1, Vol.1 que correspondem ao primeiro segmento anatômico do nariz, ou seja, da entrada da narina até 2,201cm e a segunda medida: ATM2 Vol.2 até 5,401cm da cavidade nasal, pois nesta região anatômica encontram-se a válvula e as conchas nasais.

Muitos trabalhos foram publicados sobre a rinometria acústica abordando a medida da cavidade nasal em adultos e adolescentes (24, 64, 68, 71). Não encontramos estudos semelhantes na faixa dos 4 a 8 anos de idade. Vale ressaltar que próximo a puberdade as medidas das cavidades nasais se aproximam das dos adultos (8). Nos pacientes de 13 a 16 anos de idade a resistência nasal alcança os valores próximo das dos adultos, em torno de 1,0 a 3,5cm H₂O/l/s (72).

Portanto a escolha da faixa etária está justificada, tanto pelo ineditismo do estudo, como pela importância da aeração nasal, para o crescimento facial. O dano que a obstrução nasal acarreta ao crescimento facial está muito bem documentado também em outras patologias (73).

A correção precoce destas crianças proporciona mudanças na anatomia e fisiologia do complexo nasomaxilar, que são mais importantes durante o crescimento (73).

A rinometria acústica permite avaliar objetivamente o impacto da deformidade basal nas estruturas envolvidas da cavidade nasal. Vale ressaltar que a rinometria acústica é um

método diagnóstico objetivo, simples, rápido, reprodutível, confiável, não invasivo para avaliação da patência nasal. Ele permite evidenciar diferenças numéricas nas amostras analisadas, transformando-se em um parâmetro objetivo de comparação (26).

A estandarização da avaliação foi conseguida com os seguintes cuidados: os exames de rinometria foram realizados sempre pelo mesmo examinador e no mesmo local (Clínica Otorrinos Porto Alegre); foi seguida a orientação da “Standardisation Committee on Acoustic Rhinometry of European Rhinological Society” (17), (examinador treinado, temperatura controlada, baixo nível de ruído, calibração do aparelho antes do início dos exames, além de posicionamento adequado dos pacientes).

Em 1997 Kunkel estudou pacientes adultos operados de fissura labiopalatal unilateral e comparou com pacientes operados de fissura bilateral e com um grupo controle, encontrando uma diferença 40% menor no lado fissurado, sendo a menor diferença encontrada nas medidas da área seccional mínima e volume (24). Mesmo assim o autor constatou as medidas no lado fissurado (0,32cm²), no lado não fissurado (0,56cm²). Nos controles e no lado não fissurado em nenhuma vez foi encontrado estenose menor que 0,3cm². (p<.001). Os pacientes com fissuras bilateral as medidas foram 0,46cm², ou seja, maior que a medida das fissuras unilateral.

Em 1998 Wahlmann em seu estudo demonstrou que 85% dos pacientes com fissura unilateral apresentavam obstrução na região da válvula nasal no lado fissurado e 15% no lado normal (25). Foi observada ainda uma segunda área de estenose posterior a válvula nasal. Estes resultados foram confirmados um ano após pelo próprio Kunkel (74) em um estudo com uma amostra maior, em pacientes adultos com fissura unilateral completa. Talvez o autor tenha encontrado uma diferença pequena no trabalho anterior por ter estudado uma amostra menor.

Os pacientes que haviam sido submetido a ortopedia maxilar ou cirurgia óssea da maxila (enxerto ósseo alveolar), foram excluídos do estudo. Está demonstrado que esses procedimentos podem modificar as dimensões da parte interna do nariz (75-77). Como neste estudo foram avaliados pacientes de um protocolo que não inclui ortopedia maxilar precoce, não podemos aferir a influencia desta na forma e tamanho da fossa nasal.

No presente estudo não foram incluído os pacientes que apresentavam outras deformidades ou síndromes craniofaciais, porque estas poderiam interferir nos resultados das medidas das cavidades nasais (78).

Devemos lembrar que existe uma variável não controlada no presente estudo que é o padrão facial, que em crianças fissuradas segue o padrão III e em crianças sem fissuras, o padrão I ou II (79).

Os estudos de Bishara em 1974, mostraram que quanto menos traumática for a cirurgia de palatoplastia, menos prejudicial será o desenvolvimento do terço médio da face (80). Devemos lembrar que se durante a palatoplastia houver lesão nos tecidos do palato anterior ou fratura do hamulus, na área de junção pterigopalatomaxilar, o tecido de cicatrização formado nesta área de crescimento poderá inibir o desenvolvimento da maxila.

A reparação primária das deformidades do nariz em pacientes com fissura do lábio e palato, é aceita e bem difundida na literatura (40, 51, 53, 54, 56, 81). Este procedimento de tratar precocemente o nariz, de maneira estético-funcional, vem beneficiar os pacientes tanto na função respiratória quanto no crescimento do terço médio da face, devido a aeração dos seios da face. Esta aeração nos seios maxilares, melhora também a fonação, por atuar como uma caixa de ressonância, de importância fundamental para a fala (20).

Os estudos de Bertier (68) e Trindade (82) em adultos mostraram, como o presente trabalho em crianças, que a cavidade nasal do lado fissurado é menor tanto na área quanto no volume.

A análise estatística confirmou que a cavidade nasal fissurada é menor, tanto na área quanto no volume, comparado com o lado não fissurado, e com as crianças sem fissuras, com uma diferença estatisticamente significativa, (p 0,001).

A detecção precoce deste problema é relevante, pois a obstrução nasal pode levar a outros distúrbios funcionais como a respiração oral, complacência pulmonar, que compromete a saúde em geral (29, 65, 83).

Por último, analisando os resultados dos exames no lado não fissurado das crianças operadas de fissura labiopalatal, comparados com a média das crianças sem fissuras (controles), observamos que não houve diferença estatisticamente significativa, (p> 0,175). Estes dados comprovam a homogeneidade da amostra caso e controle.

Cabe ressaltar que a obstrução unilateral pode ter repercussões tão graves como a que apresentam uma obstrução bilateral (84).

Outro ponto possível de obstrução nestes pacientes é o desvio septal (Fig nº 5).

Há uma controvérsia entre os otorrinolaringologistas a respeito do tratamento precoce do septo, em crianças com obstrução nasal. Muitos autores estão indicando a septoplastia em crianças por vários motivos, como apneia noturna, crescimento facial, sinusites e otites (49, 50, 59, 61-63, 85).

O estudo de Mocelin em 2000, foi completo por abordar exames cefalométrico-radiográfico e otorrinolaringológico, correlacionando o grau de obstrução nasal e o padrão de crescimento facial em pacientes não tratados ortodonticamente (61). Em seu trabalho foi comprovado a influencia da respiração bucal no crescimento craniofacial e ressaltou a importância do tratamento precoce da obstrução nasal crônica na criança.

Segundo Talmant (86) quanto mais precoce for realizado o diagnóstico anatômico e funcional da cavidade nasal, maiores são as chances de uma intervenção terapêutica mais eficaz.

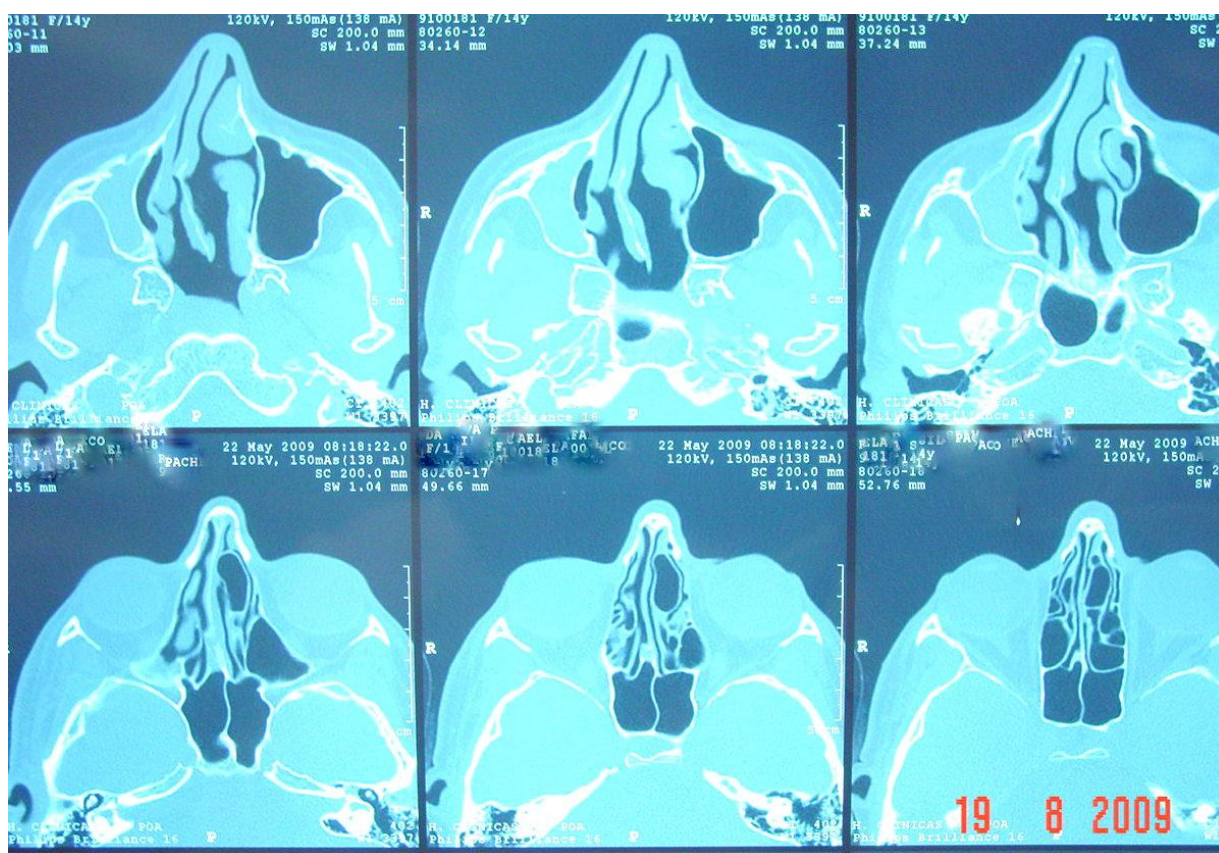


Figura 5: Tomografia Computadorizada do Pós Operatório de paciente com fissura labiopalatal, mostrando a cavidade nasal do lado fissurado, menor que o lado não fissurado

Após este estudo da cavidade nasal em pacientes com FLP unilateral completa, podemos afirmar que o exame de rinometria acústica é de uma importância relevante, como uma ferramenta a mais no acompanhamento dos resultados dos diversos procedimentos cirúrgicos de alta complexidade realizados nestas crianças. A RA foi eficaz para demonstrar o grau de obstrução nasal nestes pacientes.

Com os achados e discussões do presente estudo são levantada questões relevantes quanto ao tratamento global dos pacientes com Fissura Labiopalatal.

1. O alinhamento precoce dos fragmentos alveolares tem influencia no tamanho das fossas nasais e aeração nos pacientes com Fissura Labiopalatal?
2. Há espaço para a realização de septoplastia em crianças com Fissura Labiopalatal e qual sua influencia no volume e permeabilidade das fossas nasais?
3. Quanto da hipoplasia de 1/3 médio da face encontrada nas Fissuras Labiopalatal é causada pela obstrução nasal?

Estas questões deverão ser respondidas em trabalhos posteriores desta linha de pesquisa.

CONCLUSÃO

8. CONCLUSÃO

Com esses resultados, podemos concluir que há um comprometimento importante da permeabilidade nasal, no lado corrigido, em pacientes com fissura de lábio e palato unilateral.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Aduss H, Pruzansky S. Width of cleft at level of the tuberosities in complete unilateral cleft lip and palate. *Plast Reconstr Surg*. 1968 Feb;41(2):113-23.
2. Cardim VLN, Dornelles RFV, Salomus RL. Crescimento craniofacial nas fissuras labiopalatais em cirurgia plástica. *Cirurgia Plástica: Fundamentos e Arte: Medsi Editora Médica e Científica LTDA*; 2002. p. 39-46.
3. Ross RB. Treatment variables affecting facial growth in complete unilateral cleft lip and palate. *Cleft Palate J*. 1987 Jan;24(1):5-77.
4. Gorlin RJ, Cohen MMJ, Levin LS. *Syndromes of the head and neck*. New York Oxford: Oxford Press; 1990.
5. Millard DRJ. *Cleft craft. The evolution of its surgery*. Vol.1. The Unilateral Deformity. 1st ed. Boston: Little Brown and Co; 1976.
6. Gillies HDA, Kilner TP. Harlip operation for correction of secondary deformities. *Lancet*. 1932;2(1):369.
7. Hairfield WM, Warren DW, Seaton DL. Prevalence of mouthbreathing in cleft lip and palate. *Cleft Palate J*. 1988 Apr;25(2):135-8.
8. Warren DW, Drake AF, Davis JU. Nasal airway in breathing and speech. *Cleft Palate Craniofac J*. 1992 Nov;29(6):511-9.
9. Warren DW, Duany LF, Fischer ND. Nasal pathway resistance in normal and cleft lip and palate subjects. *Cleft Palate J*. 1969 Apr;6:134-40.
10. Huffman WC, Lierle DM. Studies on the pathologic anatomy of the unilateral harelip nose. *Plast Reconstr Surg* (1946). 1949 May;4(3):225-34.
11. Spira M, Hardy SB, Gerow FJ. Correction of nasal deformities accompanying unilateral cleft lip. *Cleft Palate J*. 1970 Jan;7:112-23.
12. Drake AF, Davis JU, Warren DW. Nasal airway size in cleft and noncleft children. *Laryngoscope*. 1993 Aug;103(8):915-7.
13. Warren DW, Hairfield WM, Dalston ET, Sidman JD, Pillsbury HC. Effects of cleft lip and palate on the nasal airway in children. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg*. 1988 Sep;114(9):987-92.
14. Langman JM. *Embriología médica*. México: Editorial Interamericana S.A; 1964.
15. Hilberg O, Jackson AC, Swift DL, Pedersen OF. Acoustic rhinometry: evaluation of nasal cavity geometry by acoustic reflection. *J Appl Physiol*. 1989 Jan;66(1):295-303.

16. Paparella MM, Shumrick DA. Otolaryngology. Otolaryngology. 2nd ed: W.B. Sanders Company; 1980. p. 300-04.
17. Hilberg O. Objective measurement of nasal airway dimensions using acoustic rhinometry: methodological and clinical aspects. *Allergy*. 2002;57 Suppl 70:5-39.
18. Jackson AC, Butler JP, Millet EJ, Hoppin FG, Jr., Dawson SV. Airway geometry by analysis of acoustic pulse response measurements. *J Appl Physiol*. 1977 Sep;43(3):523-36.
19. Kim CS, Moon BK, Jung DH, Min YG. Correlation between nasal obstruction symptoms and objective parameters of acoustic rhinometry and rhinomanometry. *Auris Nasus Larynx*. 1998 Jan;25(1):45-8.
20. Fonseca MT, Goto EY, Nigro CEN, Rocha FM, Mello JR JF, Voegels RL. Reprodutibilidade e repetibilidade de rinometria acústica. *Arquivos Internacionais de Otorrinolaringologia*. 2003;7(3).
21. Dalston RM. Acoustic assessment of the nasal airway. *Cleft Palate Craniofac J*. 1992 Nov;29(6):520-6.
22. Grymer LF, Hilberg O, Elbrond O, Pedersen OF. Acoustic rhinometry: evaluation of the nasal cavity with septal deviations, before and after septoplasty. *Laryngoscope*. 1989 Nov;99(11):1180-7.
23. Lai VW, Corey JP. The objective assessment of nasal patency. *Ear Nose Throat J*. 1993 Jun;72(6):395-6, 9-400.
24. Kunkel M, Wahlmann U, Wagner W. Nasal airway in cleft-palate patients: acoustic rhinometric data. *J Craniomaxillofac Surg*. 1997 Oct;25(5):270-4.
25. Wahlmam U, Kunkel M, Wagner W. Preoperative assessment of airway patency in the planning of corrective cleft nose surgery. *Mund Kiefer Gesichtschir*. 1998 May;2 Suppl 1:S153-7.
26. Zancanella E, Lima WTA. Uso da rinometria acústica como método diagnóstico. *Revista Brasileira de Otorrinolaringologia*. 2004;70:500-3.
27. Corey JP, Gungor A, Nelson R, Liu X, Fredberg J. Normative standards for nasal cross-sectional areas by race as measured by acoustic rhinometry. *Otolaryngol Head Neck Surg*. 1998 Oct;119(4):389-93.
28. Millqvist E, Bende M. Reference values for acoustic rhinometry in subjects without nasal symptoms. *Am J Rhinol*. 1998 Sep-Oct;12(5):341-3.
29. Zavras AI, White GE, Rich A, Jackson AC. Acoustic rhinometry in the evaluation of children with nasal or oral respiration. *J Clin Pediatr Dent*. 1994 Spring;18(3):203-10.
30. Millqvist E, Bende M. Two-year follow-up with acoustic rhinometry in children. *Am J Rhinol*. 2006 Mar-Apr;20(2):203-4.

31. Larsson C, Millqvist E, Bende M. Relationship between subjective nasal stuffiness and nasal patency measured by acoustic rhinometry. *Am J Rhinol*. 2001 Nov-Dec;15(6):403-5.
32. Qian W, Chen W, Chen JM, Haight J. Acoustic rhinometry in preschool children. *Otolaryngol Head Neck Surg*. 2007 Jul;137(1):39-42.
33. Samolinski BK, Grzanka A, Gotlib T. Changes in nasal cavity dimensions in children and adults by gender and age. *Laryngoscope*. 2007 Aug;117(8):1429-33.
34. Roithmann R. Testes específicos da permeabilidade nasal. *Revista Brasileira de Otorrinolaringologia*. 2007;73:2-.
35. Millard DR, Jr. A radical rotation in single harelip. *Am J Surg*. 1958 Feb;95(2):318-22.
36. Millard DR. Extensions of the rotation-advancement principle for wide unilateral cleft lips. *Plast Reconstr Surg*. 1968 Dec;42(6):535-44.
37. Skoog T. Repair of unilateral cleft lip deformity: maxilla, nose and lip. *Scand J Plast Reconstr Surg*. 1969;3(2):109-33.
38. Skoog T. *Plastic surgery. New methods and refinements*. Stockholm: Almqvist & Wiksell Int; 1974.
39. McComb H. Treatment of the unilateral cleft lip nose. *Plast Reconstr Surg*. 1975 May;55(5):596-601.
40. McComb H. Primary correction of unilateral cleft lip nasal deformity: a 10-year review. *Plast Reconstr Surg*. 1985 Jun;75(6):791-9.
41. Ferreira JCR, Minami E. Introdução ao estudo das fissuras labiopalatais em cirurgia plástica. *Cirurgia Plástica: Fundamentos e Arte: MEDSI Editora Médica e Científica LTDA*; 2002. p. 3-7.
42. Musgrave RH, Garrett Jr. WS. *In converse*. 2nd ed: W.B. Saunders Company; 1977.
43. Collares MVM. Rinoplastia no tratamento primário do lábio leporino. *Arquivos Catarinenses de Medicina*. 2000;29:213-15.
44. Froes Filho RR, Collares MVM, Pinto RA. Estudo morfométrico comparativo entre três técnicas de palatoplastia para alongamento de palato mole. *Rev Soc Bras Cir Craniomaxilofac*. 2008;11(2):55-61.
45. Braithwaite F. Cleft palate repair. In: Gulson T, editor. *Modern trends in plastic surgery*. Washington: Butterworth; 1964. p. 35-43.
46. Converse JM, Hogan VM, Mc Carthy JG. Cleft lip and palate introduction. *Reconstructive plastic surgery*. 2nd ed: W-B Saunders Company; 1977. p. 1930-40.

47. Mirault G. Deux lettres sur l'operation du bec-de-lièvre considerè dans ses divers etats de simplicité et de complication. *J Chir.* 1844 256.
48. Tennison CW. The repair of the unilateral cleft lip by the stencil method. *Plast Reconstr Surg* (1946). 1952 Feb;9(2):115-20.
49. Ortiz-Monasterio F, Olmedo A. Corrective rhinoplasty before puberty: a long-term follow-up. *Plast Reconstr Surg.* 1981 Sep;68(3):381-91.
50. Willemot J, Pirsig W. [Indications, technic and long-term results of surgery of the nasal pyramid and septum in children]. *Acta Otorhinolaryngol Belg.* 1984;38(4):427-32.
51. Bardach J, Sayler KE, Jackson I. Correction of nasal deformity in cleft lip and palate associated with unilateral cleft lip. In: Bardach J, Sayler KE, editors. *Surgical techniques in cleft and palate.* Chicago: Year Book Medical Publishers; 1987. p. 68-94.
52. Tajima S. Follow-up results of the unilateral primary cleft lip operation with special reference to primary nasal correction by the author's method. *Facial Plast Surg.* 1990;7(2):97-104.
53. Shibata K, Nakajima T, Yoshimura, Y, Skakibara A, Aoki T. Use of long retainer for post-operative correction of cleft lip nose. *Jap Plast Reconst Surg.* 1991;34(2):179-83.
54. Fonseca JLS. Primary rhino-septum-cheilo palatoplasty in the unilateral lip palate cleft. Yokohama, Japan: *Plastic, Reconstructive and Aesthetic Surgery – Transactions of the 11th Congress of the International Confederation;* 1995. p. 449-51.
55. Collares MVM. Rinoplastia no tratamento primário do lábio leporino. Avaliação de 256 casos operados pela técnica de Mc Comb. *Revista da Sociedade Brasileira de Cirurgia Plástica.* 1992;7:53-60.
56. Trott JA, Mohan N. A preliminary report on open tip rhinoplasty at the time of lip repair in unilateral cleft lip and palate: the Alor Setar experience. *Br J Plast Surg.* 1993 Jul;46(5):363-70.
57. Sandham A, Murray JA. Nasal septal deformity in unilateral cleft lip and palate. *Cleft Palate Craniofac J.* 1993 Mar;30(2):222-6.
58. Crysedale WS. Septoplasty in children--yes, but do the right thing. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg.* 1999 Jun;125(6):701.
59. Thomas C, Mishra P. Open tip rhinoplasty along with the repair of cleft lip in cleft lip and palate cases. *Br J Plast Surg.* 2000 Jan;53(1):1-6.
60. Mocellin M, Fugmann EA, Gavazzoni FB, Ataide AL, Ouriques FL, F. HJ. Estudo Cefalométrico, Radiografico e Otorrinolaringológico correlacionando o grau de obstrução nasal e o padrão de crescimento facial em pacientes não tratados ortodonticamente. *Rev Bras Otor.* 2000;66(2).

61. Maniglia JV, Molina FD, Maniglia LP, Maniglia CP. Rinosseptoplastia em crianças. *Revista Brasileira de Otorrinolaringologia*. 2002;68:320-3.
62. Carpes LF, Fiore HH. Etiologia e tratamento de desvios de septo nasal em recém nascidos: revisão da literatura. *Scientia Medica (Porto Alegre)*. 2008;18(2):92-7.
63. Hairfield WM, Warren DW. Dimensions of the cleft nasal airway in adults: a comparison with subjects without cleft. *Cleft Palate J*. 1989 Jan;26(1):9-13.
64. Warren DW, Hairfield WM, Dalston ET. Effect of age on nasal cross-sectional area and respiratory mode in children. *Laryngoscope* 100: January 1990.
65. Warren DW, Drake AF. Cleft nose. Form and function. *Clin Plast Surg*. 1993 Oct;20(4):769-79.
66. Roithmann R, Cole P, Chapnik J, Shpirer I, Hoffstein V, Zamel N. Acoustic rhinometry in the evaluation of nasal obstruction. *Laryngoscope*. 1995 Mar;105(3 Pt 1):275-81.
67. Mochida M, Ono T, Saito K, Tsuiki S, Ohyama K. Effects of maxillary distraction osteogenesis on the upper-airway size and nasal resistance in subjects with cleft lip and palate. *Orthod Craniofac Res*. 2004 Nov;7(4):189-97.
68. Bertier CE. Efeitos da rinosseptoplastia sobre as dimensões internas nasais e ressonância da fala em indivíduos com fissura de lábio e palato unilateral reparada: análise por rinometria acústica e nasometria (Tese de Doutorado): Hospital de Reabilitação de Anomalias Craniofaciais, Universidade de São Paulo: Bauru; 2006.
69. Miura MS, Andrade M, Assmann M, Lubianca Neto J. Use of acoustic rhinometry and computadorized rhinomanometry in clinical practice. *Rhinology*. 2008.
70. Bertier CE, Trindade IEK. Deformidades nasais: avaliação e tratamento cirúrgico. In: Trindade IEK, Silva-Filho OG, editors. *Fissuras labiopalatinas: uma abordagem interdisciplinar*. São Paulo: Santos; 2007. p. 87-107.
71. Fukushiro AP, Trindade IE. Nasal airway dimensions of adults with cleft lip and palate: differences among cleft types. *Cleft Palate Craniofac J*. 2005 Jul;42(4):396-402.
72. Saito A, Nishihata S. Nasal airway resistance in children. *Rhinology*. 1981 Sep;19(3):149-54.
73. Bertier CE, Trindade IEK, Silva-Filho OG. Cirurgias primárias de lábio e palato. In: Bertier CE, Trindade IEK, Silva-Filho OG, editors. *Fissuras labiopalatinas: uma abordagem interdisciplinar*. São Paulo: Santos; 2007. p. 73.
74. Kunkel M, Wahlmann U, Wagner W. Acoustic airway profiles in unilateral cleft palate patients. *Cleft Palate Craniofac J*. 1999 Sep;36(5):434-40.

75. Cappellette Jr. M, Carlini D, Pignatari SSN, Cruz OLM, Weckx LLM. Rinometria acústica em crianças submetidas à disjunção maxilar. *Revista Dental Press de Ortodontia e Ortopedia Facial*. 2006;11:84-92.
76. Compadretti GC, Tasca I, Bonetti GA. Nasal airway measurements in children treated by rapid maxillary expansion. *Am J Rhinol*. 2006 Jul-Aug;20(4):385-93.
77. Doruk C, Sokucu O, Bicakci AA, Yilmaz U, Tas F. Comparison of nasal volume changes during rapid maxillary expansion using acoustic rhinometry and computed tomography. *Eur J Orthod*. 2007 Jun;29(3):251-5.
78. Trindade IEK, Trindade-Junior AS. Rinomanometria nas estenoses craniofaciais. In: Zanine AS, editor. *Cirurgias Craniofaciais: Malformações*. Rio de Janeiro: Revinter; 2000. p. 119-26.
79. Capelloza-Filho L. *Diagnóstico em orthodontia*. Maringá: Dental Press; 2004.
80. Bishara SE, Ortho D. Comparisons of the effect of two palatoplasties on facial and dental relations. *Cleft Palate J*. 1974 Jul;11(0):261-71.
81. Fonseca JLS. Rinosseptoqueiloplastia primária nas fissuras lábio-palatais unilaterais. São Paulo: Resumos (abstracts) do 23º Congresso Brasileiro de Cirurgia Plástica; 1991. p. 53.
82. Trindade IEK, Gomes AdOC, Sampaio-Teixeira ACM, Trindade SHK. Volumes nasais de adultos aferidos por rinometria acústica. *Revista Brasileira de Otorrinolaringologia*. 2007;73:32-9.
83. Contencin P, Gumpert LC, de Gaudemar I, Chaussain M, Dupont C. Non-endoscopic techniques for the evaluation of the pediatric airway. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*. 1997 Sep 18;41(3):347-52.
84. Cole P. *The respiratory role of the upper airways: a selective clinical and pathophysiological review*. St. Louis: Mosby Year Book; 1992.
85. Anselmo-Lima W, Isaac M, Demarco R, Valera F. Septoplasty in children: Initial and long-term results. *Otolaryngology - Head and Neck Surgery*. 2006;135(2):261.
86. Talmant JC, Lumineau JP. [Nasal sequels of unilateral clefts: analysis and management]. *Rev Stomatol Chir Maxillofac*. 2007 Sep;108(4):275-88.

ANEXOS

ANEXOS

Anexo n° 1

Nome: _____

RG: _____

Data de Nascimento: ____/____/____

Cirurgia:

Rinolabioplastia + palatoalveoloplastia

Palatoplastia posterior

Anexo n°2

Aos familiares dos pacientes tratados no Hospital de Clínicas

Estamos convidando todos os pacientes operados pela equipe do Dr. Marcus Vinicius Martins Collares para uma consulta de revisão da cavidade nasal (parte interna do nariz) para avaliar o funcionamento da respiração após o tratamento cirúrgico.

As consultas serão nas quintas-feiras à tarde, das 14h às 18h, no ambulatório da Cirurgia Plástica, na zona 15 do Hospital de Clínicas de Porto Alegre, nos meses de fevereiro e março de 2009.

Não será necessário agendar a consulta.

Contamos com a sua colaboração.

Dr. Marcus V. Collares

Dr. Antonio R. Rezende

Anexo nº3

Termo de consentimento livre e esclarecido:

Estamos convidando o(a) seu(sua) filho(a) a participar de um estudo que tem como objetivo medir a cavidade nasal em crianças operadas de lábio leporino e fissuras palatais comparada com crianças sem lábio leporino e fissuras palatais e com a cavidade nasal não-operada. O exame que faz parte do estudo consta em colocar um cateter (mangueirinha) na entrada da narina (por fora do furo do nariz), por onde o paciente irá respirar.

Estou sabendo que meu(minha) filho(a) será transportado(a) em um veículo escolar (micro-ônibus), do HCPA até a Clínica Otorrinos de Porto Alegre (perto do Hospital de Clínicas), onde será feito o exame e, após, transportado(a) de volta ao HCPA. Estou sabendo também que não terei nenhuma despesa, nem de transporte, nem de exames. Sei também que meu(minha) filho(a) será acompanhado(a) por mim ou outra pessoa da minha família. Me foi explicado que este exame é para saber se a cavidade nasal ficou bem após a cirurgia (área interna do nariz).

Depois de saber de tudo isso, estou disposto em colaborar de livre e espontânea vontade com esta pesquisa médica.

Em caso de algum paciente desistir em participar da pesquisa, não haverá nenhum prejuízo em sua assistência ou continuidade no seu tratamento e em suas revisões.

Todos os pacientes participantes da pesquisa terão seus nomes mantidos em sigilo no momento da publicação do trabalho.

Eu, _____, por este termo, autorizo a equipe de cirurgia plástica do Hospital de Clínicas de Porto Alegre (HCPA) a realizar o exame não-invasivo de rinometria acústica em meu(minha) filho(a) _____.

Dr. Marcus Vinícius Martins Collares
Fone: 9986.2023

Dr. Antonio Roberto da Rosa Rezende
Fone: 85810248

Anexo nº4

Resultado dos exames de rinometria acústica.

N Caso	Iniciais	Sexo	Caso	Fissura	MCA1D	MCA2D	MCA1E	MCA2E	VOL1D	VOL2D	VOL1E	VOL2E
1	DP	M	1,00	E	0,57	0,68	0,54	0,79	1,56	5,72	1,55	6,56
2	CG	M	1,00	D	0,27	0,90	0,60	1,77	1,42	7,36	2,14	9,01
3	LF	M	1,00	E	0,44	0,83	0,16	0,21	1,41	5,01	1,01	3,18
4	SR	M	1,00	E	0,55	1,09	0,16	0,27	1,47	7,11	1,00	4,75
5	TG	M	1,00	E	0,43	0,56	0,38	0,48	1,28	5,03	1,15	4,35
6	SJ	F	1,00	E	0,44	0,65	0,16	0,39	1,21	3,95	0,87	2,17
7	MN	M	1,00	D	0,35	0,43	0,45	0,59	1,19	4,36	1,41	3,74
8	MP	M	1,00	E	0,43	0,55	0,37	0,65	1,22	4,52	1,17	4,94
9	RM	M	1,00	D	0,15	0,28	0,40	0,76	0,73	2,82	1,14	7,90
10	CS	F	1,00	D	0,18	0,71	0,21	0,98	0,92	3,42	1,31	9,38
11	GM	M	1,00	E	0,27	0,77	0,19	0,37	1,15	5,54	1,01	4,11
12	GVSA	M	1,00	D	0,31	0,35	0,42	0,54	1,15	4,03	1,18	5,77
13	MS	M	1,00	E	0,48	0,67	0,33	1,02	1,36	6,34	1,37	6,43

14	DJ	F	1,00	E	0,66	1,35	0,28	0,64	1,75	8,58	1,23	5,20
15	MEM	F	1,00	E	0,69	1,05	0,23	0,24	1,73	7,03	1,20	3,52
16	ASD	F	1,00	E	0,37	0,57	0,59	1,14	1,12	4,84	1,76	6,52
17	WF	F	1,00	D	0,30	0,43	0,78	1,20	1,03	3,28	1,97	4,84
18	HS	F	1,00	D	0,31	0,47	0,44	0,75	1,23	2,43	1,51	3,39
19	LHSB	M	1,00	E	0,43	0,65	0,34	0,40	1,36	2,92	1,11	2,95
20	MM	M	1,00	D	0,07	0,08	0,42	0,80	0,79	2,23	1,28	4,87
21	RB	M	1,00	E	0,40	1,21	0,18	0,39	1,61	3,08	0,78	4,80
22	BP	M	1,00	E	0,40	0,96	0,10	0,96	1,29	5,69	1,29	5,69
23	MV	F	1,00	E	0,63	1,20	0,37	-	1,67	6,53	1,65	9,09
24	RG	M	1,00	D	0,14	0,21	0,68	1,57	0,93	3,27	1,99	10,97
25	MSN	M	1,00	E	0,55	1,09	0,16	0,27	1,47	7,11	1,00	4,75
26	WQV	M	1,00	E	0,45	0,83	0,16	0,20	1,44	5,02	1,00	3,18
27	VMD	M	1,00	D	0,27	0,93	0,61	1,78	1,41	7,32	2,14	9,02
28	VBS	M	1,00	D	0,30	0,74	0,38	0,86	1,08	5,90	1,14	6,46
29	PB	F	1,00	D	0,38	0,59	0,46	0,94	1,27	7,78	1,72	6,46

30	GN	M	1,00	E	0,61	0,94	0,32	0,48	1,53	8,78	1,16	5,65
31	LS	F	1,00	D	0,48	0,74	0,70	1,21	1,31	6,10	1,74	6,96
32	AS	M	1,00	E	0,59	0,93	0,19	0,26	1,41	4,69	1,08	3,33
33	AA	F	1,00	E	0,40	0,62	0,38	0,62	1,09	5,05	1,10	4,99
34	VM	F	1,00	E	0,44	0,82	0,42	0,86	1,19	5,44	1,11	5,74
35	BS	F	1,00	E	0,32	0,74	0,33	0,85	1,07	5,90	1,11	6,44
36	FS	F	1,00	E	0,31	0,59	0,29	0,34	1,03	4,12	1,03	2,31
37	VBW	M	1,00	D	0,32	0,67	0,38	0,75	1,20	4,44	1,21	5,45
38	CA	F	1,00	E	0,34	0,81	0,14	0,23	1,16	4,75	0,72	2,23
39	GH	M	2,00	CONT	0,44	1,20	0,42	0,71	1,49	7,23	1,14	4,97
40	FO	F	2,00	CONT	0,49	0,79	0,58	0,27	1,40	5,16	1,55	6,36
41	PO	F	2,00	CONT	0,50	0,90	0,53	1,03	1,44	5,69	1,46	5,51
42	VFC	F	2,00	CONT	0,58	0,84	0,54	0,72	1,46	5,06	1,42	3,30
43	VL	M	2,00	CONT	0,69	1,33	0,72	1,12	1,81	6,26	1,84	6,30
44	AO	F	2,00	CONT	0,63	0,81	0,65	0,99	1,81	6,26	1,84	6,30
45	WA	M	2,00	CONT	0,36	0,39	0,39	0,49	1,56	5,27	1,63	5,79

46	ML	F	2,00	CONT	0,43	0,48	0,46	0,66	1,41	4,08	1,50	3,99
47	CC	F	2,00	CONT	0,55	0,96	0,55	0,82	1,54	5,79	1,42	6,66
48	TG	F	2,00	CONT	0,68	0,96	0,51	0,90	1,64	6,79	1,50	6,03
49	LA	M	2,00	CONT	0,58	0,81	0,58	0,83	1,89	4,68	1,53	5,09
50	GG	M	2,00	CONT	0,55	0,67	0,54	0,66	1,91	6,62	1,76	5,91
51	FM	M	2,00	CONT	0,44	0,52	0,56	0,79	1,38	3,89	1,55	5,02
52	JM	M	2,00	CONT	0,44	0,81	0,45	0,83	1,36	5,94	1,39	5,40
53	VP	M	2,00	CONT	0,56	0,68	0,44	0,82	1,55	5,71	1,40	5,00
54	HF	M	2,00	CONT	0,45	0,56	0,44	0,84	1,39	5,04	1,41	5,02
55	MQ	M	2,00	CONT	0,54	1,09	0,55	0,80	1,46	7,10	1,56	6,57
56	EC	F	2,00	CONT	0,61	1,76	0,34	1,03	2,15	9,01	1,38	6,44
57	TG	F	2,00	CONT	0,23	0,25	0,38	0,57	1,21	5,53	1,14	4,83
58	LLM	M	2,00	CONT	0,77	1,23	0,35	0,97	1,96	4,85	1,30	5,70
59	V	M	2,00	CONT	0,15	0,22	0,43	0,82	0,94	3,28	1,41	5,00

A tabela mostra os resultados dos exames de rinometria acústica em todos os pacientes estudados, 38 pacientes fissurados e 21 controles.

ARTIGO ORIGINAL EM INGLES

ARTIGO ORIGINAL EM INGLÊS

EVALUATION OF NASAL PATENCY THROUGH ACOUSTIC RHINOMETRY IN REPAIRED COMPLETE UNILATERAL CLEFT LIP AND PALATE PATIENTS

ANTONIO RR REZENDE¹, RINALDO DE ANGELI PINTO², MAURICIO S MIURA³,
GERALDO D SANT'ANNA⁴, BIANCA GRECHI³, MARCUS VM COLLARES⁵

¹ MD, Full Member, Brazilian Society of Plastic Surgery.

² MD, Head, Department of Plastic Surgery, Rio Grande do Sul Federal University.

³ MD, PhD., Otorhinolaringologist, Complexo Hospitalar Santa Casa de Porto Alegre.

⁴ MD, Head, Department of Otorhinolaringology, Complexo Hospitalar Santa Casa de Porto Alegre.

⁵ MD, PhD., Head, Craniomaxillofacial Unit, Hospital de Clinicas de Porto Alegre

Reprint requests:

Rua Mariante, 284 conj 507, Cep. 90430-180 Porto Alegre RS Brazil.

Abstract

The aim of this study is to assess the extent of the nasal cavity in a group of patients of 4 to 8 years of age with repaired complete unilateral cleft lip and palate. They were compared with children without cleft by acoustic rhinometry measurements. This controlled cross-sectional and comparative study was conducted at the Plastic Surgery Service, Craniomaxillofacial Unit of the *Hospital de Clínicas de Porto Alegre – HCPA*.

Thirty eight children operated on for complete unilateral cleft lip and palate were examined. The control group included 21 children without cleft lip and palate.

Children with acute symptoms of nasal congestion, allergic rhinitis and respiratory infections during the examination, history of trauma, tumor or infections of bone and soft tissues of the nose, septal perforation fistula, patients operated on for adenoids, and patients with other craniofacial syndromes were excluded.

Statistical analysis showed that the cross-section areas and volumes of the cleft side have smaller dimensions than the non-cleft side ($p < 0.001$) showing the importance of dimension differences on the anatomy of the nose. This study also confirmed that the cleft nasal cavity is smaller, both in volume and in cross-section area, when compared with children without clefts ($p < 0.001$). The examination of the normal nasal side of the 38 children operated on for cleft lip and palate compared with the control children showed no significant difference statistically ($p \geq 0.175$).

In conclusion, this study states that there is an important impairment of nasal patency in this group of patients with repaired complete unilateral cleft lip and palate.

Key words: cleft lip and palate, acoustic rhinometry and nasal patency.

Introduction

Cleft lip and palate is a congenital malformation of the central portion of the midface, which can lead to some facial deformities and dysfunction even after timely, well conducted surgical correction.

Facial development and nasal patency has been an issue discussed in many areas. The extent and conditions of restored nasal anatomy in cleft lip and palate patients and its influence in nasal function is yet to be established.

The nasal cavity is the first part of the airway of contact between air and gases and elements suspended in the respiratory tract. The surface area of the nasal mucosa is 150 cm^2 compared to 100 m^2 of the lower airways. The capacity of the nasal mucosa to warm up and humidify inhaled air plays a significant role in body homeostasis. Nasal breathing conserves moisture that is lost in mouth breathing. The nasal cavity is also responsible for filtering particles larger than 10 microns and for fractionating smaller particles, working as a part of the immune system by being in contact with specific allergens and other elements of the environment.

The structural abnormalities of the nasal cavity in cleft patients can affect the ciliary mucus function, increasing the risk of viral and bacterial infections (Hilberg et al., 1989).

The smell is another important function of the nose that also depends on normal nasal patency. A normal olfaction depends on the contact of inspired air around the nasal valve and anterior part of the cavity (Paparella and Shumrick, 1980).

Normal face growth and development of phonetics also depend on an adequate nasal breathing (Hilberg, 2002).

A treatment that acts properly on nasal cavity deformities of patients with oral clefts is essential to the physiological development of breathing in these children. (Figure 1)



Figure 1: Before and after surgical correction of a complete unilateral cleft lip and palate.

Out of several methods and instruments introduced for an objective evaluation of airway patency in patients with respiratory compromise, acoustic rhinometry has been highlighted (Kim et al., 1998, Roithmann, 2007).

Acoustic rhinometry is a static test that measures nasal patency, quantifying the areas of cross-section and volume of nasal cavities (Fonseca et al., 2003). These measurements are made by cross-sectional cuts of area and volume, from the opening of the nostril to the nasopharyngeal, analyzing the reflected sound waves in the nasal cavity, with the aid of a computer (Dalston, 1992, Grymer et al., 1989, Lai and Corey, 1993). This instrument is an easy, objective, and noninvasive method to measure the level of nasal permeability (Hilberg, 2002).

The decision for additional therapeutic measures can be made on a rational basis to prevent residual problems in the airway postoperatively, proving to be a helpful tool in surgery follow-up in patients with cleft lip and palate (Kunkel et al., 1997, Wahlmam et al., 1998).

The reference values of acoustic rhinometry in adults were studied by Grymer (1989), Corey (1998), Millqvist and Bende (1998), and also by Zancanella and Anselmo-Lima (2004). Reference values in children were established by Reichelmann (1993), Zavras (1994),

Millqvist and Bende (1998, Millqvist and Bende, 2006), Ho (1999), Larsson (2001), Qian (2007), and Samolinski (2007).

The aim of this study is measure the area of minimum cross-sectional area of the nasal cavities in patients with operated complete unilateral cleft lip and palate aged from 4 to 8 years old, compared with children without cleft, by the use of acoustic rhinometry measurements.

Methods

Study group: patients of both sexes, regardless of ethnicity, with ages ranging from 4 to 8 years old, with complete unilateral cleft lip and palate, who underwent surgical treatment by means of the techniques used in the *Hospital de Clínicas de Porto Alegre – HCPA*. (Modified Millard II for the cleft lip, plus vomer flap for the whole hard palate and a modified Mc Comb for the nasal deformity at the first stage, and Wardill-Kilner Veau plus an extended Braithwite musculoplasty plus a Collares nasal mucosa Z plasty for palatal closure at 12 months of age. (Collares 1992).

This is a controlled cross-sectional and comparative study, conducted at the Craniomaxillofacial Surgery Unit, Plastic Surgery Service, *Hospital de Clínicas de Porto Alegre - HCPA*, School of Medicine, Federal University of Rio Grande do Sul (UFRGS) and at the *Clínica Otorrinós Porto Alegre*.

The study aims to detect a minimum significant difference between cleft versus non-cleft children, being greater or equal to 1.0 standard deviation. A sample size of 21 subjects per group was estimated, setting α 0.05 and statistical power of 90 % (β = 0.10).

Quantitative data from acoustic rhinometry tests were described as average and standard deviation.

Cross-sectional areas, distance and volume of the nasal cavity were analyzed.

There were comparative analyses between the three variables:

1. Cleft Nasal Cavity (CNC) X Non-Cleft Nasal Cavity (NCNC).
2. Cleft Nasal Cavity (CNC) X Controls Nasal Cavities (CoNC).
3. Non-Cleft Nasal Cavity (NCNC) X Controls Nasal Cavities (CoNC).

The Student t test was used for paired or independent samples as appropriate. The interval accepted as significant was $p < 0.05$.

Thirty eight children operated on for complete unilateral cleft lip and palate were examined. The age range was from 4 to 8 years old (average of 6.44 years old). There were 15 females and 23 males. All of them were treated in the *Hospital de Clínicas de Porto Alegre, UFRGS*. The acoustic rhinometry was performed in the *Clínica Otorrinos Porto Alegre*. Children with acute symptoms of nasal congestion, allergic rhinitis and respiratory infections during the examination, history of trauma, tumor or infections of bone and soft tissues of the nose, septal perforation fistula, patients operated on for adenoids, and patients with other craniofacial syndromes were excluded.

The control group included 21 children (9 females and 12 males) without cleft lip and palate, aged from 4 to 8 years old (average of 6.21 years old), from the private clinic of Medical Doctors Antonio Roberto da Rosa Rezende, Mauricio Miura, Geraldo D. Sant'Anna and Marcus V. M. Collares.

Patients were invited to attend the *Hospital de Clínicas de Porto Alegre*, on set dates. (Annex No. 2). The family received a letter inviting patients to participate. On that date, the family members and patients were counseled about the exam and a term of informed consent was read and signed by the children caretaker (Annex No. 3). They were then driven to the *Clínica Otorrinos Porto Alegre* where the children were to take the acoustic rhinometry exam. They were driven back to the *HCPA* when they were finished.

A Rhinometrics Series: SER 2000 Program: Rhin98 Version: 2.0 acoustic rhinometry unit was used for evaluation.

Elements of assessment: nasal volume and minimal cross-sectional area.

The cross-sectional area is calculated with the wave speed from the nostril and the time taken for the echo to return. The data are processed in distance area and appear in the form of a chart on the computer screen. This chart can be printed; it is the echogram.

During the exams, 3 takes were captured to each side of the nasal cavity. The final curve was the average of 3 takes calculated directly by the computer. Patients were examined 15 minutes after use of nasal vasoconstrictor Oxymetazoline Hydrochloride 0.25 mg / ml, two sprays in each nostril, repeated after 5 minutes. The nasal vasoconstrictor was used to eliminate the functional effects of the nasal mucosa and to measure only the anatomic area of the nasal cavity.

The exams were always performed in the same room, with the same equipment and by the same physician, in an environment of controlled temperature (between 22 and 24 ° C). During the examination patients sat in a reclined chair at 45 degrees with the head resting against the backrest, so they were kept stable during the examination. The capture of the sound wave was done during the suspension of nasal breathing with mouth open, after expiration. Patients were instructed to remain still during the capture of data to avoid interference in the examination.

The evaluated segments of the nasal cavity ranged from 0.00 to 2.201 (MCA1) cm and from 2.20 to 5.401 cm.(MCA2). Charts were analyzed and nasal cross-sectional areas were measured in cm² and the distances in cm, from the nostrils to the nasopharyngeal

The area distance curves were measured in cm³, and the volume, in different segments of the nasal cavity, from 0.00 to 2.201 cm and from 2.20 to 5.401 cm.

(MCA1)- Minimum Cross section Area- 0.00 to 2.201.

(MCA2)- Minimum Cross section Area- 2.20 to 5.401.

(VOL1) – Volume from 0.00 to 2.201.

(VOL2)- Volume from 2.20 to 5.401.

Results

Assessment of the areas of cross section (MCA) and volume (Vol.).

1. Cleft side Group versus Non Cleft Side Group:

The results of the cleft side were: MCA1 = 0.28 ± 0.12 ; MCA2 = 0.52 ± 0.28 ; = 1.13 ± 0.23 ; Vol.1= 1.13 ± 0.23 ; Vol.2 = 4.67 ± 1.74 . These results were compared with measurements of the non-cleft side of these same children, namely: MCA1 = 0.48 ± 0.13 ; MCA2 = 0.91 ± 0.3 ; Vol.1 = 1.43 ± 0.3 ; Vol.2 = 5.97 ± 1.87 . Statistical analysis showed that the cross-cutting areas and volumes of the cleft side had smaller dimensions than the non-cleft side ($p < 0.001$), showing the importance of dimension differences to the anatomy of the nose (Table No. 1).

Table 1: Comparison of the affected side versus the cleft side in 38 patients

Variable	n	Cleft Group	Non Cleft Group	p
MCA 1	38	0.28 ± 0.12	0.48 ± 0.13	<0.001
MCA 2	38	0.52 ± 0.28	0.91 ± 0.3	<0.001
Vol. 1	38	1.13 ± 0.23	1.43 ± 0.3	<0.001
Vol. 2	38	4.67 ± 1.74	5.97 ± 1.87	<0.001

Data are presented as average \pm standard deviation. Minimum Cross Section Area (MCA1); MCA2. Volume 1 (Vol.1) and Volume 2 (Vol.2). p: statistical significance by Student t test.

2. Cleft side Group versus Control Group:

Cleft side: MCA1: 0.28 ± 0.12 , MCA 2 = 0.32 ± 0.28 ; Vol.1 = 1.13 ± 0.23 ; Vol.2 = 4.67 ± 1.74 , and compared with the average measurements of 21 control patients. MCA1 = 0.50 ± 1.0 ; MCA2 = 0.83 ± 2.4 ; Vol.1 = 1.52 ± 1.9 ; Vol.2 = 5.53 ± 0.9 .

Statistical analysis confirmed that the nasal cavity is smaller, both in area and in volume, compared with children without clefts, with a significant difference, statistically ($p < 0.001$).

Table 2: Comparison of the affected side in cases versus the average cleft nasal cavities of control patients

Variable	Cleft Group, n=38	Control Group, n=21	p
MCA1	0.28 ± 0.12	0.50 ± 1.0	<0.001
MCA2	0.52 ± 0.28	0.83 ± 2.4	<0.001
Vol.1	1.13 ± 0.23	1.52 ± 1.9	<0.001
Vol.2	4.67 ± 1.74	5.53 ± 0.98	0.042

Data are presented as average ± standard deviation. The Minimum Cross Section Area (MCA) and Volume (Vol.) showed p: statistical significance by Student t test.

3. Non-Cleft Side Group versus Control Group:

Non-cleft side: MCA1 = 0.47 ± 0.13; MCA2 = 0.91 ± 0.3; Vol.1 = 1.43 ± 0.29, Vol.2 = 5.97 ± 1.87. Average measurements of control patients: MCA1 = 0.50 ± 1.0; MCA2 = 0.83 ± 2.4; Vol.1 = 1.52 ± 1.9; Vol.2 = 5.53 ± 0.98

There was no statistical significant difference between them ($p \geq 0.175$). (Table No.3).

Table 3: Comparison of the normal side of the cleft group versus the average of the control side.

Variable	Non Cleft Group n=38	Control Group n=21	p
MCA1	0.47 ± 0.13	0.50 ± 1,0	0.429
MCA2	0.91 ± 0.3	0.83 ± 2.4	0.320
Vol.1	1.43 ± 0.29	1.52 ± 1.9	0.175
Vol.2	5.97 ± 1.87	5.53 ± 0.98	0.244

Average variable side versus normal side of cleft controls n = 38 n = 21. Data are presented as average ± standard deviation. The Minimum Cross Section Area (MCA) and Volume (Vol.) showed no statistical significance by the Student t test.

Thus it was possible to demonstrate that the cross-sectional area and volume in cleft children are significantly smaller in the cleft nasal cavity.

Discussion

This study aims to evaluate nasal geometry by acoustic rhinometry in patients who were treated for a complete unilateral cleft lip and palate. In this examination, it was possible

to evaluate the nasal patency in cleft children, after correction of the complex deformity that affects the nose (Bertier and Trindade, 2007).

According to studies by Millquist and Bende (2006) and Qian et al (2007), nasal cavity of children in the age group studied is about 5 cm long. Therefore, we chose the measures; MCA1/Vol.1 matching the first anatomical segment of the nose or from nostril entrance to 2.201 cm into the nose; and MCA2/Vol.2 which is from there to 5.401 cm into the nasal cavity, since the valve and the turbinate are located in this anatomical region.

Although many studies on cleft lip and palate and acoustic rhinometry have been published, addressing the extent of the nasal cavity in adults and adolescents (Bertier, 2006, Hairfield and Warren, 1989, Kunkel et al., 1997, Fukushiro and Trindade, 2005), we found no studies of cleft lip and palate in the range from 4 to 8 years old. It is noteworthy that, around puberty, measures of nasal cavities are close to those of adults (Warren et al., 1992). In patients from 13 to 16 years old, nasal resistance reaches values close to those of adults, around 1.0 to 3.5 cm H₂O / l / sec (Saito and Nishihata, 1981).

Therefore, the choice of age is justified both by the novelty of the study, as the importance of nasal aeration and facial growth. The damage that nasal obstruction does to facial growth is well documented in other pathologies (Bertier et al., 2007).

So the early diagnostic can lead to an early correction of the deformity of these children which was proved to provide important changes in the anatomy and physiology of nasomaxillary complex, which are more important during growth (Bertier et al., 2007).

Acoustic rhinometry can objectively assess the impact of the basal deformity and the primary surgeries in the involved structures of the nasal cavity. It is noteworthy that the acoustic rhinometry is an objective diagnostic method as well as a simple, fast, reproducible, reliable, non-invasive assessment of nasal patency. It gives evidence of the numerical

differences in the samples analyzed, which are transformed into an objective measure of comparison (Zancanella and Lima, 2004).

Assessment standardization was achieved with the following cautions: rhinometry tests were performed by the same examiner and in the same site (*Clínica Otorrinos Porto Alegre*); the guidance of the "Standardization Committee on Acoustic Rhinometry of European Rhinological Society" was followed (Hilberg and Pedersen, 2000): trained examiner, controlled temperature, low noise, calibration of the unit before the start of the examinations, and proper positioning of patients.

In 1997 Kunkel studied adult patients operated for unilateral cleft lip and palate and compared with bilateral cleft patients operated and compared with a control group. The author found the unilateral cleft side to be 40% smaller, with the biggest difference found in the measurements of minimum cross-sectional area and volume (Kunkel 1997). The measures found were 0.32 cm² in the cleft side and 0.56 cm² in non-cleft side. In controls and non-cleft side in no time has been found stenosis of less than 0.3 cm². (P <.001). In patients with bilateral clefts measurements were 0.46 cm², or greater than the extent of the unilateral clefts. In 1998 Wahlmann in their study revealed that 85% of adult patients with unilateral cleft showed obstruction in the nasal valve on the cleft side and 15% on the normal side (Wahlman 1998). It also marks a second area of the posterior nasal valve stenosis. These results were confirmed one year later (Kunkel 1999) in a study with a larger sample of adult patients with complete unilateral cleft. Perhaps this author has found a smaller difference in his previous work due to having studied a smaller sample.

Patients who had undergone orthopedic surgery or jaw bone surgery (alveolar bone graft) were also excluded. It was shown that these procedures can modify the dimensions of the inside of the nose (Cappellette Jr. et al., 2006, Compadretti et al., 2006, Doruk et al.,

2007). As this study evaluated patients at a protocol that did not include early maxillary orthopedics, we cannot assess its influence in the shape and size of the nasal cavity.

In the present study, patients who had other deformities or craniofacial syndromes were not included, for those could affect the results of measurements of the nasal cavities (Trindade and Trindade-Junior, 2000).

Bishara's 1974 studies showed that the less traumatic the palatoplasty surgery the less harmful will be the development of the midface (Bishara and Ortho, 1974). It is important to point out that, should there be any bruised tissue of the anterior palate or hamulus fracture in the area of the pterigomaxilar junction during the palatoplasty, scar tissue formed in this growth area may inhibit the development of the jaw.

The primary repair of deformities of the nose in patients with cleft lip and palate is accepted and widespread in the literature (Bardach et al., 1987, Collares, 1992, Fonseca, 1991, Fonseca, 1995, McComb, 1985, Shibata et al., 1991).

This procedure of early aesthetic and functional treatment of the nose will benefit patients both in the respiratory function and the growth of the middle third of the face, due to aeration of the sinuses. This aeration in the maxillary sinuses also improves speech because it acts as a sounding board of key importance to the speech (Ferreira and Minami, 2002).

Studies of Bertier (2006) and Trindade (2007) in adults showed, just as the present study in children, that the nasal cavity of the cleft side is smaller both in area and in volume. Statistical analysis confirmed that the cleft nasal cavity is smaller, both in area and in volume, as compared to the non-cleft side, and to the children without clefts, with a significant statistical difference ($p < 0.001$) Early detection of this problem is relevant because it may lead to other functional disorders such as mouth breathing and lung compliance, which damages general health (Contencin et al., 1997, Warren and Drake, 1993, Zavras et al., 1994).

Finally, analyzing the test results on the non-cleft children operated on for cleft lip and palate, compared to the average of children without clefts (control), this study observed that there was no significant statistical difference (p 0.429; p 0.320; p 0.175; p 0.244). These data confirm the homogeneity of the samples case and control.

It is noteworthy that the unilateral obstruction may have repercussions as severe as those present in a bilateral obstruction (Cole, 1992). Another potential site for obstruction in these patients is septal deviation.

There is a controversy among otolaryngologists, regarding the treatment of early septum in children with nasal obstruction. Many authors have been referring septoplasty in site children for various reasons, such as sleep apnea, facial growth, sinusitis and otitis (Anselmo-Lima et al., 2006, Carpes and Fiore, 2008, Crysedale, 1999, Maniglia et al., 2002, Mocellin et al., 2000, Ortiz-Monasterio and Olmedo, 1981, Willemot and Pirsig, 1984). Acoustic rhinometry exam was of great importance as a tool to monitoring the results of various surgical procedures of high complexity performed in these children.

According to Talmant (2007), the earlier the anatomical and functional diagnosis of the nasal cavity the greater the chances of a more effective therapeutic intervention.

In may 2010 Maria Mani and col. studies an Objectives Assessment of Nasal Airways in Unilateral Cleft Lip and Palate A Long Term Study. The evaluate the nasal function in adults operated on for unilateral cleft lip and palate with one-stage or two-stage palate closure, and the conclusion demonstrates a wide range of impairments that can be quantified by objective measurements..

Mocelin's study in 2000 it approached both radiographic and otolaryngological cephalometric exams, associating the level of nasal obstruction and facial growth pattern in patients not treated orthodontically. In his work, the influence of mouth breathing on

craniofacial growth was shown. It also emphasized the importance of early treatment of chronic nasal obstruction in children.

Finally, this study raises important issues regarding the treatment of patients with cleft lip and palate:

1. Does the early alignment of maxillary segments have influence on the size of nasal cavities and aeration in patients with cleft lip and palate?

2. Is there room for early septoplasty in children with cleft lip and palate? If so, what is their influence on the volume and permeability of the nasal cavity?

3. To what extent is hypoplasia of the middle 1/3 of the face found in cleft lip and palate caused by nasal obstruction?

Further investigation should be performed in an attempt to answer those questions.

Conclusion

In conclusion, this study showed that there is an important impairment of nasal patency, on the repaired side, in patients with a complete unilateral cleft lip and palate.

References

- ANSELMO-LIMA, W., ISAAC, M., DEMARCO, R. & VALERA, F. Septoplasty in children: Initial and long-term results. *Otolaryngology - Head and Neck Surgery*, 2006,135, 261.
- BARDACH, J., SAYLER, K. E. & JACKSON, I. Correction of nasal deformity in cleft lip and palate associated with unilateral cleft lip. In: BARDACH, J. & SAYLER, K. E. (eds.) *Surgical techniques in cleft and palate*. Chicago: Year Book Medical Publishers. 1987.
- BERTIER, C. E. *Efeitos da rinosseptoplastia sobre as dimensões internas nasais e ressonância da fala em indivíduos com fissura de lábio e palato unilateral reparada: análise por rinometria acústica e nasometria (Tese de Doutorado)*. 2006. Doutorado, Hospital de Reabilitação de Anomalias Craniofaciais, Universidade de São Paulo: Bauru.
- BERTIER, C. E. & TRINDADE, I. E. K. Deformidades nasais: avaliação e tratamento cirúrgico. In: TRINDADE, I. E. K. & SILVA-FILHO, O. G. (eds.) *Fissuras labiopalatinas: uma abordagem interdisciplinar*. São Paulo: Santos. 2007.
- BISHARA, S. E. & ORTHO, D.. Comparisons of the effect of two palatoplasties on facial and dental relations. *Cleft Palate J*, 1974, 11, 261-71.
- CAPPELLETTE JR., M., CARLINI, D., PIGNATARI, S. S. N., CRUZ, O. L. M. & WECKX, L. L. M. Rinometria acústica em crianças submetidas à disjunção maxilar. *Revista Dental Press de Ortodontia e Ortopedia Facial*, 2006, 11, 84-92.
- CARPES, L. F. & FIORE, H. H.. Etiologia e tratamento de desvios de septo nasal em recém nascidos: revisão da literatura. *Scientia Medica (Porto Alegre)*, 2008, 18, 92-97.
- COLE, P. *The respiratory role of the upper airways: a selective clinical and pathophysiological review*, St. Louis, Mosby Year Book. 1992.
- COLLARES, M. V. M. Rinoplastia no tratamento primário do lábio leporino. Avaliação de 256 casos operados pela técnica de Mc Comb. *Revista da Sociedade Brasileira de Cirurgia Plástica*, 1992, 7, 53-60.
- COMPADRETTI, G. C., TASCA, I. & BONETTI, G. A. Nasal airway measurements in children treated by rapid maxillary expansion. *Am J Rhinol*, 2006, 20, 385-93.
- CONTENCIN, P., GUMPERT, L. C., DE GAUDEMAR, I., CHAUSSAIN, M. & DUPONT, C. Non-endoscopic techniques for the evaluation of the pediatric airway. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*, 1997, 41, 347-52.
- COREY, J. P., GUNGOR, A., NELSON, R., LIU, X. & FREDBERG, J. Normative standards for nasal cross-sectional areas by race as measured by acoustic rhinometry. *Otolaryngol Head Neck Surg*, 1998, 119, 389-93.

- CRYSDALE, W. S. Septoplasty in children--yes, but do the right thing. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg*, 1999, 125, 701.
- DALSTON, R. M.. Acoustic assessment of the nasal airway. *Cleft Palate Craniofac J*, 1992, 29, 520-6.
- DORUK, C., SOKUCU, O., BICAKCI, A. A., YILMAZ, U. & TAS, F. Comparison of nasal volume changes during rapid maxillary expansion using acoustic rhinometry and computed tomography. *Eur J Orthod*, 2007, 29, 251-5.
- FERREIRA, J. C. R. & MINAMI, E. Introdução ao estudo das fissuras labiopalatais em cirurgia plástica. *Cirurgia Plástica: Fundamentos e Arte*. MEDSI Editora Médica e Científica LTDA. 2002.
- FONSECA, J. L. S. Rinosseptoqueiloplastia primária nas fissuras lábio-palatais unilaterais. São Paulo: Resumos (abstracts) do 23º Congresso Brasileiro de Cirurgia Plástica. 1991.
- FONSECA, J. L. S. Primary rhino-septum-cheilo palatoplasty in the unilateral lip palate cleft. Yokohama, Japan: Plastic, Reconstructive and Aesthetic Surgery – Transactions of the 11th Congress of the International Confederation. 1995.
- FONSECA, M. T., GOTO, E. Y., NIGRO, C. E. N., ROCHA, F. M., MELLO JR, J. F. & VOEGELS, R. L. Reprodutibilidade e repetibilidade de rinometria acústica. *Arquivos Internacionais de Otorrinolaringologia*, 2003, 7.
- FUKUSHIRO, A. P. & TRINDADE, I. E. Nasal airway dimensions of adults with cleft lip and palate: differences among cleft types. *Cleft Palate Craniofac J*, 2005, 42, 396-402.
- GRYMER, L. F., HILBERG, O., ELBROND, O. & PEDERSEN, O. F. Acoustic rhinometry: evaluation of the nasal cavity with septal deviations, before and after septoplasty. *Laryngoscope*, 1989, 99, 1180-7.
- HAIRFIELD, W. M. & WARREN, D. W. Dimensions of the cleft nasal airway in adults: a comparison with subjects without cleft. *Cleft Palate J*, 1989, 26, 9-13.
- HILBERG, O. Objective measurement of nasal airway dimensions using acoustic rhinometry: methodological and clinical aspects. *Allergy*, 2002, 57 Suppl 70, 5-39.
- HILBERG, O., JACKSON, A. C., SWIFT, D. L. & PEDERSEN, O. F. Acoustic rhinometry: evaluation of nasal cavity geometry by acoustic reflection. *J Appl Physiol*, 1989, 66, 295-303.
- KIM, C. S., MOON, B. K., JUNG, D. H. & MIN, Y. G. Correlation between nasal obstruction symptoms and objective parameters of acoustic rhinometry and rhinomanometry. *Auris Nasus Larynx*, 1998, 25, 45-8.

- KUNKEL, M., WAHLMANN, U. & WAGNER, W. Nasal airway in cleft-palate patients: acoustic rhinometric data. *J Craniomaxillofac Surg*, 1997, 25, 270-4.
- KUNKEL, M., WAHLMANN, U. & WAGNER, W. Acoustic airway profiles in unilateral cleft palate patients. *Cleft Palate Craniofac J*, 1999, 36, 434-40.
- LAI, V. W. & COREY, J. P. The objective assessment of nasal patency. *Ear Nose Throat J*, 1993, 72, 395-6, 399-400.
- LARSSON, C., MILLQVIST, E. & BENDE, M. Relationship between subjective nasal stuffiness and nasal patency measured by acoustic rhinometry. *Am J Rhinol*, 2001, 15, 403-5.
- MANI, M., MOREN, S., THORVARDSSON, O., JAKOBSSON, O., SKOOG, V. & HOLMSTROM, M. EDITOR'S CHOICE: objective assessment of the nasal airway in unilateral cleft lip and palate--a long-term study. *Cleft Palate Craniofac J*, 2010, 47, 217-24.
- MANIGLIA, J. V., MOLINA, F. D., MANIGLIA, L. P. & MANIGLIA, C. P. Rinosseptoplastia em crianças. *Revista Brasileira de Otorrinolaringologia*, 2002, 68, 320-323.
- MCCOMB, H. Primary correction of unilateral cleft lip nasal deformity: a 10-year review. *Plast Reconstr Surg*, 1985, 75, 791-9.
- MILLQVIST, E. & BENDE, M. Reference values for acoustic rhinometry in subjects without nasal symptoms. *Am J Rhinol*, 1998, 12, 341-3.
- MILLQVIST, E. & BENDE, M. Two-year follow-up with acoustic rhinometry in children. *Am J Rhinol*, 2006, 20, 203-4.
- MOCELLIN, M., FUGMANN, E. A., GAVAZZONI, F. B., ATAIDE, A. L., OURIQUES, F. L. & F., H. J. Estudo Cefalométrico, Radiográfico e Otorrinolaringológico correlacionando o grau de obstrução nasal e o padrão de crescimento facial em pacientes não tratados ortodonticamente. *Rev Bras Otor*, 2000, 66.
- ORTIZ-MONASTERIO, F. & OLMEDO, A. Corrective rhinoplasty before puberty: a long-term follow-up. *Plast Reconstr Surg*, 1981, 68, 381-91.
- PAPARELLA, M. M. & SHUMRICK, D. A. Otolaryngology. *Otolaryngology*. 2nd ed.: W.B. Sanders Company. 1980.
- QIAN, W., CHEN, W., CHEN, J. M. & HAIGHT, J. Acoustic rhinometry in preschool children. *Otolaryngol Head Neck Surg*, 2007. 137, 39-42.
- ROITHMANN, R. Testes específicos da permeabilidade nasal. *Revista Brasileira de Otorrinolaringologia*, 2007, 73, 2-2.
- SAITO, A. & NISHIHATA, S. Nasal airway resistance in children. *Rhinology*, 1981, 19, 149-54.

- SAMOLINSKI, B. K., GRZANKA, A. & GOTLIB, T. Changes in nasal cavity dimensions in children and adults by gender and age. *Laryngoscope*, 2007, 117, 1429-33.
- SHIBATA, K., NAKAJIMA, T., YOSHIMURA, Y., SKAKIBARA, A. & AOKI, T. Use of long retainer for post-operative correction of cleft lip nose. *Jap. Plast. Reconst. Surg*, 1991, 34, 179-83.
- TALMANT, J. C. & LUMINEAU, J. P. [Nasal sequels of unilateral clefts: analysis and management]. *Rev Stomatol Chir Maxillofac*, 2007, 108, 275-88.
- TRINDADE, I. E. K. & TRINDADE-JUNIOR, A. S. Rinomanometria nas estenoses craniofaciais. In: ZANINI, A. S. (ed.) *Cirurgias Craniofaciais: Malformações*. Rio de Janeiro: Revinter. 2000.
- TRINDADE, IEK, GOMES, AOC, SAMPAIO-TEIXEIRA, ACM, TRINDADE, SHK.. Adult nasal volume assessed by acoustic rhinometry. *Rev Bras. Otorrinolaringol.*, 2007, 73:32-9.
- WAHLMAM, U., KUNKEL, M. & WAGNER, W. Preoperative assessment of airway patency in the planning of corrective cleft nose surgery. *Mund Kiefer Gesichtschir*, 1998, 2 Suppl 1, S153-7.
- WARREN, D. W. & DRAKE, A. F. Cleft nose. Form and function. *Clin Plast Surg*, 1993, 20, 769-79.
- WARREN, D. W., DRAKE, A. F. & DAVIS, J. U. Nasal airway in breathing and speech. *Cleft Palate Craniofac J*, 1992, 29, 511-9.
- WILLEMOT, J. & PIRSIG, W. [Indications, technic and long-term results of surgery of the nasal pyramid and septum in children]. *Acta Otorhinolaryngol Belg*, 1984, 38, 427-32.
- ZANCANELLA, E. & LIMA, W. T. A. Uso da rinometria acústica como método diagnóstico. *Revista Brasileira de Otorrinolaringologia*, 2004, 70, 500-503.
- ZAVRAS, A. I., WHITE, G. E., RICH, A. & JACKSON, A. C. Acoustic rhinometry in the evaluation of children with nasal or oral respiration. *J Clin Pediatr Dent*, 1994, 18, 203-10.