

## Estudo de Casos do Efeito da Cirurgia Ortognática Mandibular na Dimensão do Espaço Aéreo Naso-Oro-Faríngeo

*Case Study Effect Of Mandibular Orthognathic Surgery In Airway Dimension Oro-Naso-Pharyngeal*

Fátima Karoline Araujo Alves Dultra<sup>1</sup> Joaquim de Almeida Dultra<sup>2</sup>, Iêda Margarida Crusóé- Rebello<sup>3</sup>, Roberto Almeida de Azevedo<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Doutoranda em processos Interativos de Órgãos e Sistemas ICS/UFBA, Mestre em Odontologia FOUFBA, Especialista em CTBMF; <sup>2</sup>Professor Assistente Departamento de Cirurgia UESB, Mestre em Odontologia UFBA, Especialista em CTBMF; <sup>3</sup>Profa. Adjunta Departamento de Propedêutica e Clínica Odontológica FOUFBA, Doutora em Radiologia UFBA/UFPA; <sup>4</sup>Prof. Adjunto Departamento de Propedêutica e Clínica Odontológica FOUFBA, Doutor em Odontologia UFBA/UFPA

### RESUMO

A cirurgia ortognática é um procedimento que tem como objetivo corrigir possíveis deformidades dentofaciais adquiridas ou congênitas, e a radiografia cefalométrica é um método muito utilizado para avaliar essas deformidades, além de auxiliar no planejamento cirúrgico e estabelecer informações importantes sobre estruturas de tecido duro e mole do espaço aéreo. Sendo assim, com o propósito de avaliar as alterações nas dimensões do espaço aéreo faríngeo frente à cirurgia ortognática para correção de prognatismo e retrognatismo mandibular, estudou-se cinco casos através de 10 telerradiografias pré (cinco radiografias) e pós-operatórias (cinco radiografias) de pacientes submetidos a avanço (quatro pacientes) e recuo de mandíbula (um paciente) pela técnica da osteotomia sagital bilateral do ramo mandibular, utilizando-se o programa Radiocef®. O resultado do estudo mostrou alterações pós-operatória em todos os pacientes no espaço aéreo posterior superior, médio e inferior, sugerindo que a cirurgia ortognática mandibular para recuo e avanço de mandíbula parece alterar os espaços aéreos faríngeos.

**Palavras-chave:** Osteotomia; Mandíbula – Cirurgia; Nasofaringe

### ABSTRACT

Orthognathic surgery is a procedure that aims to correct any dentofacial deformities acquired or congenital, and cephalometric radiography is a widely used method to assess these deformities, and assist in surgical planning and provide important information about structures of hard and soft tissue airway space. Therefore, in order to evaluate changes in the dimensions of the pharyngeal airway opposite the orthognathic surgery for correction of prognathism and mandibular retrognathism, we studied five cases across 10 pre radiographs (five x-rays) and postoperative (five x-rays) of patients undergoing stem (four patients) and retraction of the mandible (one patient) by the technique of bilateral sagittal osteotomy of the mandibular branch, using the program Radiocef®. The study results showed postoperative changes in all patients in the airspace posterior superior, middle and lower, suggesting that orthognathic surgery for mandibular setback and advancement of the mandible appears to alter the pharyngeal airway.

**Keywords:** Osteotomy; Mandible - surgery; Nasopharynx

### INTRODUÇÃO

A cirurgia ortognática é um procedimento desenvolvido para corrigir deformidades dentofaciais adquiridas ou congênitas. A análise cefalométrica tem sido um importante método de diagnóstico, auxiliando no plano de tratamento, previsão dos resultados cirúrgicos, e avaliação da estabilidade a longo prazo após a cirurgia, além disso, estabelece uma importante informação acerca das estruturas de tecido mole e duro do espaço aéreo além de anormalidades da via aérea, que predisõem o paciente à obstrução da faringe (SHEN et al., 1994).

Os efeitos deletérios da presença das deformidades poderão ser sentidos nos ossos, dentes,

músculos, articulação têmporo-mandibular, sistema digestivo e espaço aéreo superior, podendo ser traduzidos por dores articulares e musculares, dificuldades mastigatórias, fonoarticulatórias e de deglutição, além de reabsorção óssea (especialmente alveolar) e perda de elementos dentais (decorrentes de trauma oclusal sofrido pelos dentes em posição inadequada), desconforto gástrico, desnutrição e dificuldade respiratória. Além disso, esses efeitos poderão variar em função da capacidade de adaptação individual dos tecidos envolvidos e da condição reacional do paciente (GONÇALES, 2006).

Entre as repercussões funcionais dessas deformidades, destaca-se o comprometimento respiratório, especialmente a Síndrome da Apnéia Hipopnéia Obstrutiva do Sono (SAHOS). O comprometimento respiratório, representado primordialmente pela SAHOS, relaciona-se à

Recebido em 22/02/2012; revisado em 03/04/2012.

Correspondência / Correspondence: Fátima Karoline Araujo Alves Dultra Rua Barão de Loreto, 519, Edf. Barão de Coubertin, ap. 401; Graça. Salvador-Ba CEP: 40150-270. Email: fatimadultra@gmail.com

deformidade dento-facial esquelética decorrente do retrognatismo mandibular, que reduz o espaço aéreo. Segundo alguns autores, variações na postura também podem predispor a mudanças no espaço aéreo, onde, na posição supina, pode haver redução significativa nas medidas da via aérea faríngea de roncoadores não apnéicos. A protrusão mandibular, mesmo na posição supina, pode produzir um aumento no espaço funcional para a língua (SMITH e BATTAGEL, 2004).

Existem diversos estudos, utilizando a radiografia cefalométrica lateral, os quais mostram que as cirurgias ortognáticas afetam os tecidos moles e duros na região maxilofacial, incluindo o espaço aéreo faríngeo. Essas respostas funcionais frente à cirurgia ortognática podem variar desde uma melhora significativa no padrão respiratório com aumento do espaço aéreo, melhorando as desordens respiratórias do sono, como podem, em particular ocorrer o estreitamento do espaço aéreo e deslocamento do osso hióide, podendo levar a desordens respiratórias no sono (GUVEN e SARAÇOGLU, 2005).

Para os pacientes portadores de deficiência mandibular e portadores de SAHOS, o tratamento deve desobstruir a faringe mediante o avanço maxilo/mandibular cirúrgico, uma vez que tal procedimento aumenta as dimensões faríngeas. Da mesma maneira que o avanço mandibular aumenta o espaço aéreo faríngeo, espera-se que o recuo de mandíbula reduza tal espaço, podendo predispor os pacientes portadores de prognatismo mandibular a SAHOS.

Desta forma, este estudo de casos tem como objetivo avaliar as alterações cefalométricas do espaço aéreo faríngeo, frente aos procedimentos de cirurgia ortognática para correção de prognatismos e retrognatismos mandibulares, através de avaliação de radiografias cefalométricas laterais pré e pós-operatórias.

## PROPOSIÇÃO

O presente trabalho se propõe a avaliar, através do estudo de cinco casos clínicos, as alterações cefalométricas do espaço aéreo faríngeo, frente aos procedimentos de cirurgia ortognática mandibular para correção de prognatismo e retrognatismo mandibular, através de medidas cefalométricas.

## METODOLOGIA

Trata-se de um estudo retrospectivo de cinco casos de pacientes submetidos à cirurgia ortognática de mandíbula através de osteotomia sagital bilateral para correção de retrognatismo ou prognatismo mandibular, coletadas de arquivo particular de cirurgias bucomaxilofaciais da cidade de Salvador – Ba.

Foi selecionada uma amostra de cinco telerradiografias em perfil com técnica *standard* com a

mandíbula em oclusão cêntrica, lábios relaxados, cabeça na posição natural e cefalostato horizontal em Frankfurt de pacientes submetidos a avanço mandibular (quatro radiografias pré-operatórias e quatro radiografias pós-operatórias), e pacientes submetidos a recuo mandibular (uma radiografia pré-operatória e uma radiografia pós-operatória).

Utilizou-se como critério de inclusão dos pacientes neste estudo:

- a) ter sido portador de prognatismo ou retrognatismo mandibular;
- b) ter sido submetido à cirurgia ortognática para correção de prognatismo ou retrognatismo;
- c) possuir radiografia cefalométrica de perfil, em pelo menos dois períodos, ou seja, uma radiografia pré-operatória (inicial) e uma radiografia de pelo menos seis semanas de pós-operatório (final), dentro dos padrões estabelecidos para esse tipo de tomada radiográfica.

Foram excluídos deste estudo cirurgias bimaxilares e cirurgias mandibulares com mentoplastia de avanço ou recuo.

Após seleção, as telerradiografias foram digitalizadas e realizadas as medidas cefalométricas no Setor de Radiologia Odontológica da Clínica Delfim (Salvador – Ba) através do programa Radiocef<sup>®</sup> (Figura 1, 2 e 3).

A análise computadorizada e mensurações do espaço aéreo superior foram realizadas observando os seguintes aspectos (Figura 4 e 5):

1. espaço aéreo posterior superior (EAPs) – distância entre a espinha nasal posterior e o ponto onde o plano palatino, da espinha nasal anterior para a espinha nasal posterior, atravessa a parede posterior da faringe;
2. espaço aéreo posterior médio (EAPm) – distância onde o plano oclusal tangencia o ponto médio do palato mole e a parede posterior da faringe;
3. espaço aéreo posterior inferior (EAPi) – distância entre o ponto onde o plano B-Go (o ponto mais profundo do bordo anterior da mandíbula, um ponto no gônio, o qual corresponde à bissetriz do ângulo goníaco) atravessa a margem posterior da base da língua e a parede posterior da faringe.
4. SNB – é o ângulo formado pelo plano sela nário (SN) e o plano nário-ponto B (NB), representa a posição antero-posterior da mandíbula com a base do crânio.

As medidas foram realizadas em radiografias pré-operatórias e pós-operatórias de pelo menos 06 semanas. Foram considerados como valores para referência as medidas pré-operatórias de cada paciente individualmente. Após a análise quantitativa de todas as radiografias, as medidas lineares e angulares supracitadas foram descritas e comparadas.



Figura 1 – Telerradiografia digitalizada

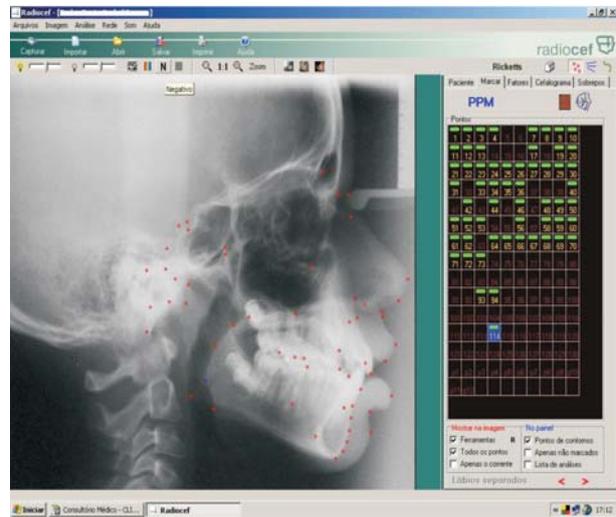


Figura 4 – Escolha dos pontos cefalométricos no Radiocef

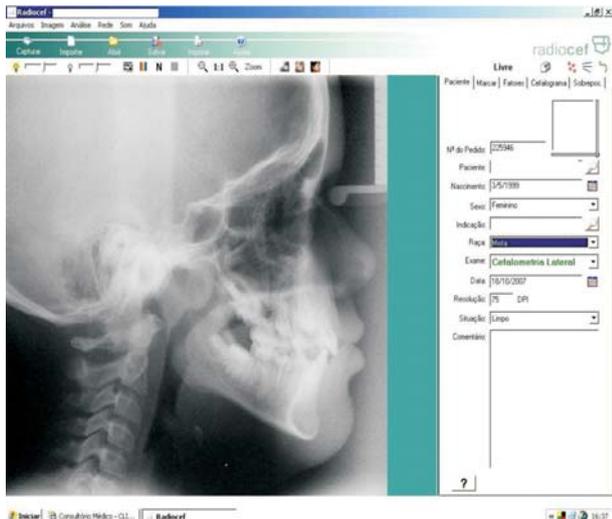


Figura 2 – Telerradiografia no programa Radiocef para realização das medidas cefalométricas

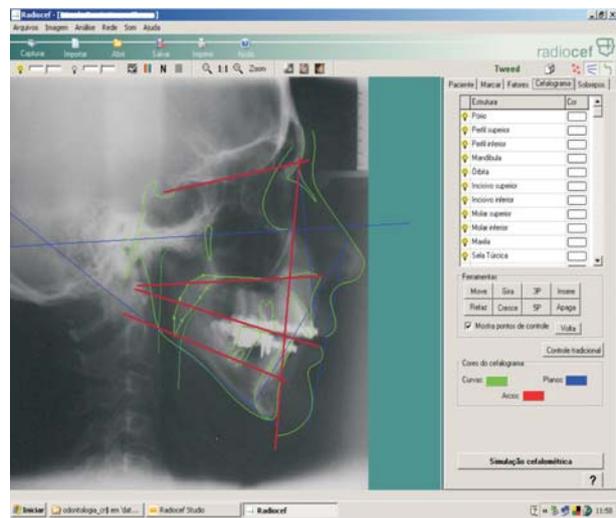


Figura 5 – Pontos EAPs, EAPm, EAPI, SNB

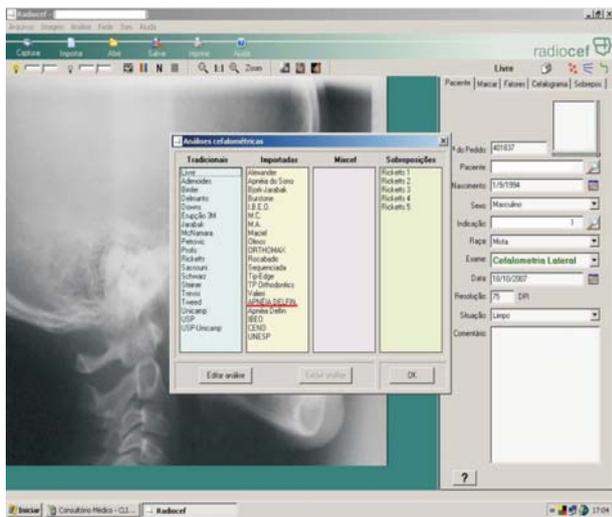


Figura 3 – Seleção da análise cefalométrica

## RESULTADOS

A Tabela 1 demonstra os cinco casos estudados (quatro indivíduos do gênero feminino e um do gênero masculino), com idade média de 38,2 anos, quatro pacientes submeteram-se a avanço mandibular e um paciente submeteu-se a recuo mandibular.

A tabela 2 revela as medidas e diferença entre as medidas pré-operatórias e a percentagem do grau de movimentação mandibular dos cinco pacientes.

## DISCUSSÃO

A via aérea superior participa de diversas funções fisiológicas que incluem deglutição, fonação e respiração, sendo assim, alterações nas estruturas que compõem o espaço aéreo poderão comprometer essas funções. Uma vez que a obstrução da via aérea superior resulta de vários fatores e tendo em vista que a anatomia

Tabela 1 – Gênero e idade de cinco indivíduos que se submeteram a cirurgia para retrognatismo e prognatismo mandibular.

Pacientes	Gênero	Idade (anos)	Tipo de cirurgia
1	F	53	Avanço mandibular
2	M	47	Avanço mandibular
3	F	43	Avanço mandibular
4	F	25	Avanço mandibular
5	F	23	Recuo mandibular

Tabela 2 – Medidas iniciais e finais das medidas realizadas, diferença entre pré e pós-operatórias e porcentagem do grau de movimentação mandibular dos cinco pacientes.

	Medida pré-operatória	Medida pós-operatória	Diferença entre pré e pós	% grau de movimentação
<b>Paciente 1</b>				
EAPs	15,94mm	17,09mm	+1,15mm	
EAPm	8,91mm	12,03mm	+3,12mm	
EAPi	12,40mm	15,69mm	+3,29mm	
SNB	83,75°	83,98°	+0,23°	+0,27%
<b>Paciente 2</b>				
EAPs	22,45mm	23,61mm	+1,16mm	
EAPm	11,46mm	17,68mm	+6,22mm	
EAPi	16,79mm	16,31mm	-0,48mm	
SNB	74,33°	76,81°	+2,48°	+3,34%
<b>Paciente 3</b>				
EAPs	23,82mm	23,28mm	-0,54mm	
EAPm	13,55mm	17,35mm	+3,8mm	
EAPi	17,31mm	14,85mm	-2,46mm	
SNB	74,88°	77,08°	+2,2°	+2,94%
<b>Paciente 4</b>				
EAPs	22,42mm	21,27mm	-1,15mm	
EAPm	10,52mm	14,05mm	+3,53mm	
EAPi	9,41mm	14,87mm	+5,46mm	
SNB	75,88°	78,89°	+3,01°	+3,97%
<b>Paciente 5</b>				
EAPs	19,07mm	22,94mm	+3,87mm	
EAPm	15,42mm	13,95mm	-1,47mm	
EAPi	13,93mm	10,52mm	-3,41mm	
SNB	78,10°	74,41°	-3,69°	-4,95%

da faringe pode ser considerada como uma complexa inter-relação entre músculos e ossos, espera-se que cirurgias na região bucomaxilofacial causem mudanças nas dimensões do espaço aéreo.

O tratamento das deformidades dentofaciais, na busca pela melhora da aparência facial, são rotineiramente tratadas através de cirurgia ortognática. Diversos autores concordam que a osteotomia mandibular altera a posição do osso hióide e língua e como resultado, afeta o espaço aéreo. Entretanto, estudos que comparem as mudanças no espaço aéreo entre pacientes que se submeteram a cirurgia para avanço e recuo mandibular não são encontrados na literatura.

Embora a osteotomia mandibular possa promover estreitamento faríngeo, o desenvolvimento da SAHOS e desordens respiratórias podem ocorrer devido a múltiplos fatores (GÜVEN e SARAÇGLU, 2005). A adaptação pós-operatória inicial, usualmente para baixo e para trás, foi acompanhado pela tendência do osso hióide de retornar para a posição original (SAMMAN et. al.,2002).

Vários estudos através de análise cefalométrica tem sido desenvolvido no intuito de avaliar o espaço aéreo superior em pacientes submetidos à cirurgia ortognática. As características cefalométricas do espaço aéreo de pacientes portadores de SAHOS são bem conhecidas na literatura, bem como a inversão dos

sintomas da SAHOS em pacientes com anomalias craniofaciais submetidos à cirurgia ortognática. No entanto, o efeito que a cirurgia ortognática mandibular isolada para tratamento de retrognatismos e prognatismos causa nas dimensões do espaço aéreo, correlacionando com o risco de desenvolvimento da SAHOS, com os sintomas clínicos pós-operatórios observados no paciente ainda não estão bem estabelecidos e não foram inteiramente explorados na literatura.

Neste estudo de casos, como mostra a tabela 1, foram avaliados cinco pacientes, dos quais quatro submeteram-se a cirurgia ortognática para avanço mandibular e um paciente submeteu-se a cirurgia para recuo mandibular. Os casos selecionados para esse estudo não incluiu cirurgias mandibulares onde foram realizadas mentoplastias, já que acreditamos que, a depender da magnitude do movimento de mentoplastia para avanço ou recuo, poderia influenciar nas medidas das dimensões do espaço aéreo, tendo em vista que parte da musculatura supra-hióidea insere-se na face medial da região mentoniana.

A avaliação do espaço aéreo conta com a ajuda de diversos métodos radiográficos. Dentre estes métodos, destaca-se a radiografia cefalométrica, um exame de baixo custo, fácil execução e que evidencia adequadamente estruturas moles e ósseas da via aérea faríngea, bem como do esqueleto facial e osso hióide, permitindo boa visualização da oro e nasofaringe, língua, palato mole, epiglote, osso hióide, palato duro, soalho da fossa nasal, espinha nasal anterior, espinha nasal posterior, base da mandíbula, entre outras estruturas.

A radiografia cefalométrica corresponde a uma técnica utilizada no diagnóstico das deformidades craniofaciais, através da qual pode-se obter medidas da base do crânio, posição do osso hióide, configuração mandibular, espaço aéreo posterior da faringe, dimensões da língua, espessura e comprimento da úvula, entre outras. Alterações anatômicas nesses sítios podem predispor o paciente à síndrome da apnéia e hipopnéia obstrutiva do sono (SALLES et al., 2005).

A escolha do método de avaliação é um tópico que merece atenção, especialmente no tratamento de pacientes com distúrbios do sono. Muitos estudos tem usado a radiografia cefalométrica, não apenas para o diagnóstico, mas também para avaliação de mudanças no espaço aéreo decorrentes de determinadas abordagens terapêuticas. Alguns autores questionam esta técnica, a qual está potencialmente limitada quando usada com propósito prognóstico, já que a radiocefalometria não é suficiente para avaliar tecidos moles, além disso, é impossível avaliar uma estrutura tridimensional através de uma técnica bidimensional (STUCK et al., 2002; MUTO et al., 2006).

As mudanças na posição do indivíduo para aquisição dos exames, quando comparado com outras

técnicas como a ressonância nuclear magnética e tomografia computadorizada incluindo a tomografia computadorizada de feixe cônico, podem inferir em mudanças nas medidas do espaço aéreo. A Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico (TCFC), possibilita avaliar o espaço aéreo e estruturas circunvizinhas, determinando medidas tridimensionais da naso, oro e hipofaringe, como área de maior estreitamento, volume e a menor dimensão anteroposterior e lateral da faringe em pacientes portadores de SAHOS com menor dose de exposição ao comprarmos com a Tomografia Computadorizada Helicoidal (ZINSLY et al., 2010).

Os resultados da análise cefalométrica dos casos estudados (Tabela 2), mostraram aumento na dimensão do espaço aéreo médio em todos os casos de avanço mandibular e diminuição no recuo mandibular, a paciente 1 apresentou aumento em todas as dimensões avaliadas no pós-operatório. Nos pacientes 2 e 3, a medida do espaço aéreo inferior diminuiu, contrário do que se esperava; no paciente 2, foi realizado avanço mandibular e rotação do fragmento distal mandibular no sentido anti-horário para fechamento de mordida aberta anterior diminuindo o ângulo do plano mandibular e plano oclusal, fato este que poderia justificar essa diminuição, já que o EAPi é a distância entre o ponto onde o plano B-Go (o ponto mais profundo do bordo anterior da mandíbula, um ponto no gônio, o qual corresponde à bissetriz do ângulo goníaco) atravessa a margem posterior da base da língua e a parede posterior da faringe; além disso, a mudança na posição da cabeça pós-operatória durante a aquisição dos exames em ambos os casos poderia ter influenciado no resultado.

A mudança na posição da cabeça durante a aquisição dos exames é um fator importante a ser considerado, já que a postura pode influenciar nas dimensões da área faríngeana. Segundo Muto e outros (2002) estudos demonstram que a posição natural da cabeça possui uma variação individual; a diferença entre o pré e pós-operatório do espaço aéreo em pacientes com deformidades dentofaciais quando estudando a relação entre espaço aéreo e morfologia craniofacial, deve-se levar em consideração que a postura da cabeça pode afetar os resultados.

A paciente quatro apresentou um aumento de 3,53 e 5,46mm no espaço aéreo médio e inferior respectivamente. Talvez essa diferença possa ser considerada significativa clinicamente se essa paciente apresentar algum relato de Tabela 1 – Gênero e idade de cinco indivíduos que se submeteram a cirurgia para retrognatismo e prognatismo mandibular. Tabela 2 – Medidas iniciais e finais das medidas realizadas, diferença entre pré e pós-operatórias e percentagem do grau de movimentação mandibular dos cinco pacientes. aéreos médio e inferior, como já se esperava de acordo com a literatura, porém o espaço aéreo superior aumentou 3,87mm, o qual poderia ser justificado também pela mudança na posição da cabeça na

aquisição do exame após a cirurgia. Um fato a ser levado em consideração neste estudo é que, as radiografias cefalométricas dos pacientes não foram realizadas na mesma clínica; embora saibamos que a técnica para a obtenção do exame é padronizada, talvez a diferença entre os aparelhos utilizados possa interferir nos resultados.

Em geral, as tomadas radiográficas são executadas por técnicos, de quem não podemos esperar que tenham a capacidade de posicionar sempre adequadamente os pacientes, principalmente em diferentes clínicas com diferentes aparelhos. Além disso, as tomadas radiográficas pós-operatórias foram feitas a partir da sexta semana, porém nem todos os pacientes realizaram o exame com este tempo, o que significa que os pacientes que fizeram as radiografias após 6 meses, por exemplo, possuíam menor possibilidade de contar com as alterações promovidas pelo edema residual pós-operatório.

Neste estudo, dos cinco pacientes, três estavam acima de 40 anos e é importante salientar que, com o envelhecimento, existe uma tendência de redução do espaço aéreo faríngeo (decorrente do alongamento do palato mole), perda do tônus muscular e possibilidade de aumento de peso (especialmente em homens), o que torna imprescindível uma atenção especial a esses fatores durante o planejamento da cirurgia. Nos casos estudados, acreditamos que a cirurgia tenha beneficiado os pacientes submetidos aos avanços mandibulares, embora o melhor recurso para avaliar este dado seria o próprio relato do paciente sobre suas funções após a cirurgia.

Em relação à paciente que realizou recuo mandibular concordamos com outros autores no que se refere à readaptação das estruturas envolvidas no espaço aéreo após um período mais prolongado de pós-operatório, porém deve-se lembrar que o risco de desenvolvimento da SAHOS deve ser incluído como um parâmetro para a indicação do recuo de mandíbula, como mostrou Ramesh e outros (2005), onde observaram uma considerável redução da via aérea em todos os pacientes estudados, predispondo-os à SAHOS.

O tipo de cirurgia ortognática realizada e a magnitude do movimento podem influenciar nas mudanças do espaço aéreo. Grandes avanços ou grandes recuos mandibulares isolados provavelmente causem maiores alterações no espaço aéreo faríngeo quando comparados com pequenos movimentos, embora a literatura relate que há readaptações fisiológicas. Provavelmente neste estudo a amostra não seja suficiente para avaliar este dado, embora utilizemos a medida SNB para comparar a proporção de avanço e recuo mandibular para cada indivíduo com as medidas do espaço aéreo.

Güven e Saraçglu em 2005 avaliaram as mudanças no espaço aéreo faríngeo e posição do osso hióide antes e depois da cirurgia e concluíram que

houve uma diminuição do espaço aéreo que se estabilizava após um longo período e que na osteotomia sagital do ramo essa diminuição do espaço aéreo foi menor do que na osteotomia de corpo mandibular. Talvez nos casos em que necessite movimentos de maiores amplitudes, deva ser levado em consideração a possibilidade de realizar cirurgia bimaxilar, minimizando as alterações no espaço aéreo, além de promover maior possibilidade de melhora na estabilidade do procedimento a longo prazo.

O potencial de recidiva também é um fator que deve ser levado em consideração quando decidir se a cirurgia ortognática será bimaxilar ou não. Eggenesperger e outros (2004) realizaram estudo para identificar fatores para recidiva esquelética analisando mudanças cefalométricas após OSBR e observaram que a recidiva esquelética foi afetada pela magnitude do movimento cirúrgico. Baseado neste estudo os autores referem que avanço mandibular deve ser limitado a menos de que 7mm para reduzir a chance de recidiva, tendo em vista que essa condição pode ser realizada através de cirurgia bimaxilar.

Este trabalho pôde demonstrar a necessidade de novos estudos que possam correlacionar os efeitos da cirurgia ortognática nas dimensões do espaço aéreo, com dados clínicos relatados pelos pacientes antes e após o tratamento de sua deformidade, inclusive, comparar esses dados com os gêneros estudados, já que trabalhos como o de Samman e outros (2002), mostraram diferenças entre os gêneros. Além disso, contar com a possibilidade de utilizar métodos de investigação imaginológicos que possam promover um protocolo de medidas para o espaço aéreo e suas mudanças, como a Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base na literatura e na avaliação dos casos estudados pôde-se concluir que:

1. A cirurgia para correção de prognatismo e retrognatismo mandibular pode causar mudanças nas dimensões do espaço aéreo posterior
2. Os dados numéricos das alterações do espaço aéreo devem ser confrontados com avaliação clínica do paciente

## REFERÊNCIAS

- EGGENSPERGER, N. et al. Longterm changes of hyoid bone and pharyngeal airway size following advancement of the mandible. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* St. Louis, v. 99, p. 404-10. 2005.
- EGGENSPERGER, N. et al. Skeletal relapse after mandibular advancement and setback in single-jaw surgery. *J Oral Maxillofac Surg.*, Philadelphia, v. 62, p. 1486-1496. 2004.
- GONCALES, E.S. *Estudo cefalométrico computadorizado do espaço aéreo faríngeo de pacientes submetidos à cirurgia ortognática para correção de prognatismo mandibular*, Bauru, 2006. 142f. Tese

(Doutorado em Odontologia) - Faculdade de Odontologia de Bauru, USP, Bauru, 2006.

GONCALVES, J.R. *et al.* Postsurgical stability of oropharyngeal airway changes following counter-clockwise maxillo-mandibular advancement surgery. **J Oral Maxillofac Surg.**, Philadelphia, v. 64, p. 755-762, 2006.

GONCALVES, E. S. **Estudo cefalométrico computadorizado do espaço aéreo faríngeo de pacientes submetidos à cirurgia ortognática para correção de prognatismo mandibular**, Bauru, 2006. 142f. Tese (Doutorado em Odontologia) - Faculdade de Odontologia de Bauru, USP, Bauru, 2006.

GUVEN, O.; SARAÇGLU, U. Changes in Pharyngeal Airway Space and Hyoid Bone Positions After Body Osteotomies and Sagittal Split Ramus Osteotomies. **The J Craniofac Surg.**, Boston, v. 16, n. 1, p. 23-30. 2005.

MUTO, T. *et al.* Relationship between the pharyngeal airway space and craniofacial morphology, taking into account head posture. **Int J Oral Maxillofac Surg.**, Copenhagen, v. 35, p. 132-136, 2006.

MUTO, T. *et al.* The effect of head posture on the pharyngeal airway space (PAS). **Int J Oral Maxillofac Surg.**, Copenhagen, v. 31, p. 579-583. 2002.

RAMAMESH, B.; VINOD, N; MURGESAN, K. Pharyngeal airway changes following mandibular setback surgery. **Indian J Dent Res.**, v.16, n.4, p.147-50. 2005

SALLES, C. *et al.* Síndrome da apnéia e hipopnéia obstrutiva do sono: análise cefalométrica. **Rev Bras Otorrinolaringol.**, Rio de Janeiro, v. 71, n. 3, p. 369-72, mai./jun. 2005.

SAMMAN, N.; TANG, S. S.; XIA, J. Cephalometric study of the upper airway in surgically corrected Class III skeletal deformity. **Orthognath Surg.**, Chicago, v. 17, p. 180-190, 2002.

SHEN, G.F. *et al.* Cephalometric studies on the upper airway space in normal Chinese. **Int J Oral Maxillofac Surg.**, Copenhagen, v. 23, p. 243-247, 1994.

SMITH, A.M.; BATTAGEL, J.M. Non-apneic snoring and the orthodontist: radiographic pharyngeal dimension changes with supine posture and mandibular protrusion. **J Orthod.**, Oxford, v. 31, p. 124-31, 2004.

STUCK, B.A. *et al.* Evaluating the upper airway with standardized magnetic resonance imaging. **The Laryngoscope**, New York, v.112, p. 552-558. 2002.