

Lucas Martins de Castro e Silva

**AVALIAÇÃO CEFALOMÉTRICA DAS ALTERAÇÕES
DA VIA AÉREA SUPERIOR EM PACIENTES
CLASSE III SUBMETIDOS À CIRURGIA
ORTOGNÁTICA – ESTUDO RETROSPECTIVO**

Dissertação apresentada à Faculdade de Odontologia de Piracicaba, da Universidade Estadual de Campinas, para obtenção do Título de Mestre em Clínica Odontológica, Área de Cirurgia e Traumatologia Buco-Maxilo-Faciais.

Orientador: Prof. Dr. Valfrido Antônio Pereira Filho

Co-orientador: Prof. Dr. Márcio de Moraes

PIRACICABA

2010

**FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA
BIBLIOTECA DA FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE PIRACICABA**

Bibliotecária: Elis Regina Alves dos Santos – CRB-8ª. / 8099

C279a

Castro e Silva, Lucas Martins de.

Avaliação cefalométrica das alterações da via aérea superior em pacientes classe III submetidos à cirurgia ortognática: estudo retrospectivo / Lucas Martins de Castro e Silva. -- Piracicaba, SP: [s.n.], 2010.

Orientadores: Valfrido Antônio Pereira Filho, Márcio de Moraes.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Odontologia de Piracicaba.

1. Prognatismo. 2. Apnéia. 3. Mandíbula. 4. Maloclusão. I. Pereira Filho, Valfrido Antônio. II. Moraes, Márcio de. III. Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Odontologia de Piracicaba. IV. Título.

(eras/fop)

Título em Inglês: Cephalometric evaluation of pharyngeal airway space changes in class III patients undergoing orthognathic surgery: retrospective study

Palavras-chave em Inglês (Keywords): 1. Prognathism. 2. Apnea. 3. Mandible. 4. Malocclusion

Área de Concentração: Cirurgia e Traumatologia Buco-Maxilo-Faciais

Titulação: Mestre em Clínica Odontológica

Banca Examinadora: Valfrido Antônio Pereira Filho, Roger William Fernandes Moreira, Marisa Aparecida Cabrini Gabrielli

Data da Defesa: 12-11-2010

Programa de Pós-Graduação em Clínica Odontológica



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
Faculdade de Odontologia de Piracicaba



A Comissão Julgadora dos trabalhos de Defesa de Dissertação de Mestrado, em sessão pública realizada em 12 de Novembro de 2010, considerou o candidato LUCAS MARTINS DE CASTRO E SILVA aprovado.

Prof. Dr. VALFRIDO ANTONIO PEREIRA FILHO

Profa. Dra. MARISA APARECIDA CABRINI GABRIELLI

Prof. Dr. ROGER WILLIAM FERNANDES MOREIRA

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho aos meus pais, **Jorge e Sônia**, fonte de inspiração, amor e coragem. Obrigado pela educação e amor que vocês me deram. Sem vocês seria impossível realizar este sonho. Esta conquista é nossa.

Ao meu vovô **Martins** (*in memoriam*), exemplo de avô carinhoso, pai e acima de tudo um excelente cirurgião-dentista.

A minha vovó **Zizinha** (*in memoriam*), pelo orgulho que a senhora deve estar sentindo do seu neto preferido. Saudades.

AGRADECIMENTOS

A **DEUS** por ter me ajudado a vencer mais uma etapa na minha vida.

Ao **Prof. Dr. Valfrido Antônio Pereira Filho (Dinho)** pela orientação, amizade, ensinamentos e conselhos. Além de orientador e mestre, um grande amigo.

Ao **Prof. Dr. Márcio de Moraes** pela co-orientação do trabalho, incentivo, amizade e exemplo de cirurgião e educador.

À Faculdade de Odontologia de Piracicaba/UNICAMP, na pessoa do seu diretor **Prof. Dr. Jacks Jorge Junior**, onde tive a oportunidade de dar um importante rumo ao crescimento científico e profissional.

Aos **Profs Dr. José Ricardo de Albergaria Barbosa, Eduardo Hochuli Vieira e Luciana Asprino**, pela colaboração no processo de qualificação.

À **Profa. Dra. Juliana Alvares Duarte Bonini Campos**, pelas contribuições na análise estatística deste trabalho.

À minha namorada **Ana Lígia Piza Micelli** pelo amor e companheirismo. Por me fazer feliz a cada dia e sempre me ajudar em todos os momentos.

Ao meu irmão, **Jorge Luiz de Castro e Silva Junior**, pela ajuda nesses 5 anos fora de casa e por ser um exemplo de irmão, marido, pai e grande amigo para mim.

À minha família, em especial ao meu **avô Aluísio de Castro e Silva** e minha **avó Abigail Barreto Martins (Nenê)**, pelo amor e pelo apoio que vocês sempre me deram.

Aos meus futuros sogros, **Carlos Eduardo Micelli e Marília Micelli**, por serem minha segunda família aqui em São Paulo e a ajuda incondicional que sempre tive de vocês.

Aos **Prof. Roger William Fernandes Moreira, Prof. Dr. José Ricardo de Albergaria Barbosa, Prof. Dr. Renato Mazzonetto e à Profa. Luciana Asprino** pelos conhecimentos transmitidos durante o curso e pela convivência agradável.

Aos colegas de pós-graduação **Miguel, Rafael Seabra, Paulo Rabelo, Fábio Sato, Jaime, Adriano Freitas, Felipe, Mariana, Sergio Olate, Henrique Duque, Saulo, Érica Marchiori, José Luís, Sérgio Monteiro, Patrício, Gabriela Mayrink, Lucas Cavalieri, Paulo Hemerson, Simei Freire, Rafael Ortega, Claudio Noia, Evandro, Renato Marano, Marcelo Breno, Maximiana, Valdir e Castelo** pela amizade e pela oportunidade de aprendermos juntos no período que aqui passamos. Aos estagiários, no qual convivi durante esse período, pela ajuda e amizade.

A três grandes amigos que fiz durante esse período do mestrado, os colegas **Adriano Freitas, Sérgio Monteiro e Gabriela Mayrink**, que me ajudaram em vários momentos e foram sempre pessoas sinceras. Pelo apoio, carinho, incentivo e grande amizade durante esses 2 anos.

Aos funcionários da Disciplina de Cirurgia da FOP/UNICAMP, **Diana Tonin, Angélica Quinhones, Keyla Menegali, Edilaine Cristina (Didi), Gisely Dias** pelo apoio e amizade em todos os momentos.

À **Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES)**, pela bolsa concedida durante o mestrado.

À **Fundação de Desenvolvimento da UNICAMP (Funcamp)** e à **Fundação para Desenvolvimento da UNESP (Fundunesp)** pelo suporte financeiro para realização deste estudo.

À **Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (processo: 2009/07474-2)** pelo suporte financeiro para realização deste estudo.

À Faculdade de Odontologia de Araraquara/UNESP e aos professores/mestres **Mário Gabrielli, Marisa Gabrielli, Valfrido Filho, Eduardo Hochuli, José Scarso Filho, Roberto Barbeiro e Élcio Marcantônio** pelos ensinamentos, aprendizado e amizade durante a minha formação cirúrgica. Araraquara sempre será minha segunda casa.

Aos colegas de residência **João Frank, Guilherme Scartezini, Murillo Chiarelli, Eduardo Castro, Nicolau Conte, Willian, João Hypollito, Henrique e Ricardo**, pela excelente convivência e por terem ajudado na minha formação. Com certeza esta dissertação tem um pouco de cada um de vocês.

Aos funcionários da Faculdade de Odontologia de Araraquara/UNESP – **Sr. Toninho e as Sras. Telma, Sueli, Silvana, Isabela e Edneide** pela amizade e ajuda que sempre me deram e, em especial, ao **Marcos (Radiologia)** pelo imprescindível apoio na digitalização das radiografias.

À Faculdade de Odontologia, Farmácia e Enfermagem – Universidade Federal do Ceará, na qual dei os primeiros passos dentro da Odontologia e tomei gosto e paixão pela Cirurgia e Traumatologia Buco-Maxilo-Faciais. Agradecimento especial ao **Prof. Dr. Renato Luiz Maia Nogueira**, um eterno incentivador e orientador.

Aos meus amigos e minhas amigas de Fortaleza **Rafael Gois, Alarico Marques, Celso Lopes, Davi de Sá, Ivo Pamplona, Luciano Pimenta, Priscila Dias e Patrícia Brito** pela amizade eterna.

A todos que direta e indiretamente ajudaram na realização deste trabalho.

EPÍGRAFE

“O que importa não é a vitória, mas o esforço; não é o talento, mas a vontade; não é o que você é, mas quem você quer ser”

Autor desconhecido

RESUMO

A configuração e as dimensões da via aérea superior são determinadas pelas estruturas anatômicas como: tecidos moles, musculatura e esqueleto craniofacial, que compõem ou circundam a faringe. As alterações anatômicas dos tecidos moles e/ou do esqueleto craniofacial poderão tornar a via aérea superior (VAS) mais estreita. Estes pontos são os principais fatores etiológicos de um distúrbio cada vez mais diagnosticado na população brasileira conhecida como síndrome da apnéia e hipoapnéia obstrutiva do sono (SAHOS). A cirurgia ortognática, que é utilizada na correção das deformidades dento-esqueléticas, tem se mostrado como o tratamento mais eficiente nos casos graves de SAHOS. Boa parte dos pacientes portadores da síndrome apresenta deformidade dento-esquelética. A síndrome é mais comum nos pacientes portadores de deformidade do tipo classe II. Pacientes com deformidade dento-esquelética de classe III resultante do prognatismo mandibular e/ou deficiência maxilar apresentam uma diminuição da VAS após a cirurgia ortognática de recuo mandibular, embora seja menos tratada na literatura, não deixando claras as consequências dos recuos mandibulares isolados, bem como das cirurgias combinadas de avanço maxilar e recuo mandibular na via aérea superior a longo prazo. Em vista dos fatos apresentados, o presente estudo teve como objetivo avaliar as alterações da via aérea superior em pacientes com deformidade dento-esquelética classe III submetidos à cirurgia ortognática e se há diferença na resposta da via aérea superior quando comparados os gêneros. Para tanto, foi realizada uma avaliação cefalométrica de 45 pacientes divididos em três grupos: grupo 1- cirurgia bimaxilar (23 pacientes); grupo 2- cirurgia de avanço maxilar (15 pacientes) e grupo 3- cirurgia de recuo mandibular (7 pacientes). Desses 45 pacientes, 25 são do gênero masculino e 20 do gênero feminino. A via aérea superior foi avaliada utilizando a análise cefalométrica de Arnett-Gunson FAB-Surgery e o software Dolphin Imaging 11 (Dolphing Imaging and Management Solutions, Chatsworth CA, EUA) em 3 períodos distintos: T0 - pré-operatório; T1 - pós-operatório de 1

semana e T2 - pós-operatório de no mínimo 1 ano. Nos pacientes submetidos à cirurgia bimaxilar houve alteração da VAS no pós-operatório imediato, porém, a longo prazo, a medida da orofaringe voltou ao valor pré-operatório. No grupo 2 existiu um aumento da VAS que se manteve por longo tempo. Nos pacientes submetidos ao recuo mandibular não houve alterações da VAS. Quando se comparou a VAS entre os gêneros, observou-se que tanto os homens quanto as mulheres apresentaram alteração na região da nasofaringe, porém só as mulheres apresentaram uma alteração significativa na aérea da orofaringe. Como conclusão foi possível afirmar que: nos pacientes submetidos à cirurgia bimaxilar o avanço maxilar compensou as alterações na VAS acarretadas pelo recuo mandibular; os pacientes submetidos à cirurgia de recuo mandibular não apresentaram mudanças na VAS; o grupo submetido ao avanço maxilar apresentou um ganho significativo da VAS que se manteve estável pelo período avaliado e que as mulheres registraram alterações na região da nasofaringe e orofaringe, enquanto os homens somente na região da nasofaringe.

Palavras-chave: Prognatismo, Apnéia, Mandíbula, Má oclusão

ABSTRACT

The configuration and dimensions of the upper airway are determined by the anatomical structures such as soft tissue, muscles and craniofacial skeleton, which comprise or surround the pharynx. Anatomic abnormalities of the soft tissue and/or the craniofacial skeleton may narrow the upper airway leading to obstructive sleep apnea. Class III patients, after orthognathic surgery frequently show a decrease in upper airway which has been less evaluated in the literature. These points are the main factors influencing a disorder increasingly being diagnoses in our population known as obstructive sleep apnea. Orthognathic surgery that is used in the correction of dento-skeletal deformities has been shown to be the most effective treatment in severe cases of obstructive sleep apnea. Many of the patients with the syndrome have dento-skeletal deformities in various degrees. The syndrome is more common in patients with class II deformity. However patients with class III deformity resulting from mandibular prognathism and/or maxillary deficiency after a mandibular setback orthognathic surgery showed a decrease in upper airway which has been less evaluated in the literature. The influence of not making clear the influenced of isolated mandibular setbacks and bimaxillary surgery on the upper airway lacks long-term evaluation. This study aimed to evaluate the changes of upper airway dimensions in patients with class III dento-skeletal deformity treated with orthognathic surgery and the difference in the response of the upper airway between genders. A cephalometric evaluation of 45 patients was performed. The subjects were divided into three groups: group 1 – bimaxillary surgery (23 patients), group 2 – maxillary advancement surgery (15 patients) and group 3 - mandibular setback surgery (7 patients). Of these 45 patients 25 were males and 20 females. The upper airway was evaluated through the cephalometric analysis of Arnett-Gunson FAB-Surgery and the software Dolphin Imaging 11 (Dolphing Imaging and Management Solutions, Chatsworth CA, EUA) in three distinct periods: T0 – preoperative, T1 – one week postoperative and T2 – at least one year postoperative. In patients undergoing bimaxillary surgery we observed

changes in the upper airway in the immediate postoperative period, but long-term measures the oropharynx returned to preoperative values. In maxillary advancement there was an increase in the upper airway that remained long-term. In patients who underwent mandibular setback no changes in the upper airway was observed. When comparing the upper airway between the genders we found that both men and women showed abnormalities in the nasopharynx, but only women showed a significant change in the oropharynx area. As conclusion, it was possible to state that: in patients who underwent bimaxillary surgery the jaw advancement compensated the changes of the upper airway brought about by the mandibular setback, the patients who received mandibular setback surgery showed no changes in the upper airway, and the group submitted to maxillary advancement showed a significant increase of the upper airway and that remained stable for the evaluation period. Women had abnormalities in the nasopharynx and oropharynx while men presented abnormalities only in the nasopharynx.

Key Words: Prognathism, Apnea, Mandible, Malocclusion

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	1
2 REVISÃO DA LITERATURA	4
3 PROPOSIÇÃO	17
4 MATERIAL E MÉTODOS	18
5 RESULTADOS	28
6 DISCUSSÃO	32
7 CONCLUSÃO	39
REFERÊNCIAS	40
ANEXO	46

1 INTRODUÇÃO

O tratamento ortodôntico-cirúrgico é cada vez mais utilizado no tratamento de pacientes portadores de deformidade dento-esquelética. Quando essa modalidade de tratamento é adotada, a estética e função devem ser cuidadosamente avaliadas. A deformidade dento-esquelética classe III é resultado de um prognatismo mandibular e/ou uma deficiência maxilar. Historicamente, a correção cirúrgica dessa deformidade dava-se apenas pela cirurgia de recuo mandibular. Sabe-se que o excesso ântero-posterior da mandíbula isoladamente ocorre somente em 20-25% dos casos. Atualmente as cirurgias bimaxilares ou de avanço maxilar isolado têm sido utilizadas com mais frequência para o tratamento de pacientes com deformidades classe III. Na última década as cirurgias de recuo mandibular têm diminuído e passaram a representar somente 10% dos procedimentos, enquanto que as cirurgias bimaxilares e de avanço maxilar são realizadas no restante dos pacientes (Reyneke, 2003; Choi *et al.*, 2005, 2009; Vos *et al.*, 2009).

O tratamento das deformidades dento-esqueléticas com osteotomias nos maxilares tem um efeito na morfologia da faringe (Greco *et al.*, 1990a,b). Conseqüentemente, o avanço maxilo-mandibular vem sendo utilizado com sucesso no tratamento da Síndrome da Apnéia e Hipoapnéia Obstrutiva do Sono (SAHOS) com o aumento da via aérea superior (Waite & Vilos, 2002; Goodday, 2009). Por outro lado, o recuo mandibular tem se mostrado associado a uma diminuição da via aérea superior (VAS) no pós-operatório e, em alguns casos, podendo desencadear o desenvolvimento da SAHOS (Riley *et al.*, 1987; Hochban *et al.*, 1996; Tselnik & Pogrel, 2000; Liukkonen *et al.*, 2002; Marsan *et al.*, 2008).

A osteotomia mandibular para correção do prognatismo produz mudanças tanto no tecido ósseo quanto no tecido mole, incluindo a via aérea superior (Achilleos *et al.*, 2000b; Samman *et al.*, 2002; Eggensperger *et al.*, 2005; Marsan *et al.*, 2009). Riley *et al.* (1987) reportaram 2 casos de pacientes que

desenvolveram a SAHOS após serem tratados de prognatismo mandibular com a cirurgia de recuo mandibular. As mudanças e a região da VAS na qual elas ocorrem após a cirurgia de recuo mandibular continuam controversas. Alguns estudos mostram que há uma diminuição da VAS enquanto outros relatam que não existe diferença quando comparados os períodos pré-operatório e pós-operatório (Athanasidou *et al.*, 1991; Kawakami *et al.*, 2005; Chen *et al.*, 2007; Muto *et al.*, 2008a; Kitagawara *et al.*, 2008).

O estreitamento da VAS após a cirurgia ortognática tem recebido bastante atenção nos últimos anos. O grande interesse por esse assunto é devido ao fato de que um pequeno grupo de pacientes submetidos à cirurgia de recuo mandibular pode desenvolver SAHOS. A mandíbula, a base da língua, o osso hióide e as paredes da faringe estão intimamente relacionados por meio de músculos e tendões. A mandíbula está relacionada com a língua por meio do músculo genioglosso. A língua com seus músculos e ligamentos está relacionada ao osso hióide e com a mandíbula e, com isso, quando ocorre o posicionamento posterior da mandíbula, pode levar a um estreitamento da via aérea e posicionamento posterior da língua (Greco *et al.*, 1990a,b; Saitoh, 2004; Güven & Saraçoğlu, 2005; Kitagawara *et al.*, 2008).

Vários estudos têm investigado o efeito da cirurgia ortognática na via aérea superior em pacientes com deformidade dento-esquelética classe III. A maioria desses estudos investiga somente a cirurgia de recuo mandibular para correção do prognatismo (Wenzel *et al.*, 1989; Greco *et al.*, 1990a; Athanasidou *et al.*, 1991; Enacar *et al.*, 1994; Hochban *et al.*, 1996; Achilleos *et al.*, 2000; Kawamata *et al.*, 2000; Tselnik & Pogrel, 2000; Gu *et al.*, 2000; Liukkonen *et al.*, 2002; Saitoh, 2004; Kawakami *et al.*, 2005; Eggensperger *et al.*, 2005; Güven & Saraçoğlu, 2005; Marsan *et al.*, 2008; Muto *et al.*, 2008a; Kitagawara *et al.*, 2008). Alguns poucos relatos avaliam os efeitos da cirurgia bimaxilar ou da cirurgia de avanço maxilar isolada nesses pacientes e na via aérea superior (Greco *et al.*, 1990b; Mehra *et al.*, 2001; Samman *et al.*, 2002; Cakarne *et al.*, 2003; Chen *et al.*, 2007; Degerliyurt

et al., 2008; Marsan *et al.*, 2009). A avaliação desses procedimentos e a ação deles na faringe ainda não foram completamente descritas.

A musculatura na região da faringe atua conjuntamente para manter o equilíbrio desta e com isso evitar um colapso da VAS. A atividade da musculatura respiratória é significativamente diferente entre homens e mulheres. Estudos cefalométricos mostram que há diferença significativa entre os gêneros em relação às dimensões da faringe. Alguns autores sugerem que há diferença entre os gêneros quanto à resposta da morfologia da VAS após a correção do prognatismo mandibular (Nakagawa *et al.*, 1998; Samman *et al.*, 2002; Degerliyurt *et al.*, 2009).

Em vista dos fatos apresentados, o presente estudo teve como objetivo avaliar as alterações da via aérea superior em pacientes com deformidade dento-esquelética classe III submetidos a diferentes movimentos cirúrgicos.

2 REVISÃO DA LITERATURA

A telerradiografia lateral cefalométrica é um dispositivo de imagem indispensável no planejamento ortodôntico-cirúrgico e que permite ao cirurgião-dentista obter informações importantes das estruturas ósseas, do tecido mole e da via aérea superior. Apresenta como vantagens a sua fácil disponibilidade, simplicidade, baixo custo, menor exposição à radiação e fácil comparação com outros estudos. Alguns trabalhos comparam as dimensões da via aérea superior nas radiografias cefalométricas e nas tomografias computadorizadas, e demonstram uma significativa correlação entre as duas. A grande desvantagem é que as radiografias cefalométricas só permitem uma visualização no sentido ântero-posterior de estruturas tridimensionais. (Malkoc *et al.*, 2005; Degerliyurt *et al.*, 2008; Aboudara *et al.*, 2009). Riley *et al.* (1990) reportaram que há uma correlação significativa entre as medidas da VAS obtidas com radiografias cefalométricas e o volume obtido com tomografias computadorizadas.

Segundo Muto *et al.* (2008b), a dimensão da VAS difere claramente quando comparados pacientes com mandíbula normal com pacientes com retrognatismo e prognatismo. Constataram que a VAS tem maior dimensão em pacientes prognatas, seguidos por pacientes com mandíbula normal e pacientes com retrognatismo. Confirmando, dessa forma, a hipótese de que a morfologia craniofacial está relacionada com a VAS.

Embora a avaliação da VAS utilizando radiografias cefalométricas só permita o estudo em duas dimensões, ela é bastante útil no estudo e diagnóstico (Endo *et al.*, 2003), sendo seu valor normal na avaliação em radiografias cefalométricas 11 ± 2 mm (Liu *et al.*, 2000).

As análises cefalométricas obtidas por meio de softwares foram introduzidas a partir da década de 80, onde os pontos cefalométricos podem ser digitalizados e os movimentos de previsão podem ser observados. Esses softwares facilitam os traçados de previsão, diminuem o tempo de trabalho e são

mais práticos do que os métodos manuais. Com esses programas, as medidas, os cálculos e as análises são realizados pelo computador. No momento, uma variedade de softwares que realizam a previsão cefalométrica pelo computador estão disponíveis no mercado e vêm ganhando popularidade entre os cirurgiões e ortodontistas nos Estados Unidos e Brasil, principalmente (Lu *et al.*, 2003; Gosset *et al.*, 2005; Pektas *et al.*, 2007,2008).

Nos últimos anos, a cirurgia ortognática tornou-se uma opção no tratamento da Síndrome da Apnéia e Hipoapnéia Obstrutiva do Sono (SAHOS), por meio da combinação do avanço maxilar, mandibular e do mento. Numerosos estudos têm demonstrado os benefícios do avanço do complexo maxilo-mandibular em pacientes com SAHOS, que apresentam uma melhora em 67% a 90% dos casos (Riley *et al.*, 1990; Nimkarn *et al.*, 1995; Faiburn *et al.*, 2007). O avanço maxilomandibular parece alargar a via aérea superior e alongar a musculatura e tendões dessa região, mantendo os músculos velofaríngeos e suprahióideos avançados em relação ao seu osso de origem. Ao contrário, o recuo mandibular tem sido relatado pela possibilidade de levar a um estreitamento da via aérea superior o que poderia causar uma SAHOS, conforme alguns autores (Bear & Priest, 1980; Waite *et al.*, 1989; Riley *et al.*, 1990; Yu *et al.*, 1994; Hochban *et al.*, 1996; Achilleos *et al.*, 2000a; Faiburn *et al.*, 2007).

A deformidade dento-esquelética classe III é resultado de um prognatismo mandibular e/ou deficiência ântero-posterior da maxila. Segundo Reyneke (2003), 20% a 40% desses pacientes apresentam um prognatismo mandibular enquanto que 75% apresentam uma deficiência ântero-posterior da maxila. Historicamente, a correção desse tipo de deformidade era realizada por meio do recuo mandibular, porém hoje esse tipo de cirurgia somente é realizado em 10% dos pacientes. A cirurgia bimaxilar representa 40% dos procedimentos realizados nesses pacientes e o restante é tratado por meio do avanço maxilar (Choi *et al.*, 2005, 2009; Vos *et al.*, 2009).

O tratamento ortodôntico-cirúrgico em pacientes classe III leva a alterações do esqueleto e do tecido mole da face. A resposta desses tecidos após o procedimento cirúrgico é importante porque tem alta correlação com a manutenção, aumento ou diminuição da VAS. A posição da cabeça camufla por vezes as mudanças morfológicas na via aérea, não ficando claro se o reposicionamento do osso hióide tem um efeito direto sobre a nova dimensão da VAS (Muto *et al.*, 2002; Marsan *et al.*, 2009, 2010).

Há três casos descritos na literatura de pacientes que desenvolveram SAHOS após a cirurgia de recuo mandibular. Riley *et al.* (1987) reportaram 2 casos de mulheres que desenvolveram SAHOS após a osteotomia mandibular para tratamento de prognatismo mandibular. Antes da cirurgia nenhuma das pacientes apresentava algum sinal e/ou sintoma clínico de obstrução da via aérea. Uma das pacientes desenvolveu um ronco alto após 5 meses da cirurgia. A outra relatou sinais semelhantes 2 meses após a cirurgia, sendo as duas pacientes diagnosticadas com SAHOS. Hochban *et al.* (1996) também relataram um caso. Entretanto nesses artigos não foi possível obter informações detalhadas da análise cefalométrica incluindo a VAS.

As alterações da VAS depois de cirurgia de recuo mandibular continuam controversas, com alguns estudos demonstrando que há uma diminuição das dimensões da VAS e outros mostrando que nenhuma alteração da VAS ocorre após esse tipo de cirurgia (Wenzel *et al.*, 1989; Greco *et al.*, 1990a; Athanasiou *et al.*, 1991; Enacar *et al.*, 1994; Hochban *et al.*, 1996; Achilleos *et al.*, 2000; Kawamata *et al.*, 2000; Tselnik & Pogrel, 2000; Gu *et al.*, 2000; Liukkonen *et al.*, 2002; Saitoh, 2004; Kawakami *et al.*, 2005; Eggensperger *et al.*, 2005; Güven & Saraçoglu, 2005; Marsan *et al.*, 2008; Muto *et al.*, 2008a, Kitagawara *et al.*, 2008). Os trabalhos em pacientes com deformidade dento-esquelética classe III submetidos à cirurgia ortognática demonstraram uma forte correlação entre a quantidade do movimento do recuo mandibular com o estreitamento da via aérea e alteração da posição do osso hióide. Essa diminuição da via aérea acontece

especialmente na região de orofaringe e hipofaringe. Alterações pouco significativas acontecem na nasofaringe (Kawamata *et al.*, 2000).

Alguns poucos relatos avaliam os efeitos da cirurgia bimaxilar ou da cirurgia de avanço maxilar isolada nesses pacientes e na via aérea superior (Greco *et al.*, 1990b; Mehra *et al.*, 2001; Samman *et al.*, 2002; Cakarne *et al.*, 2003; Chen *et al.*, 2007; Degerliyurt *et al.*, 2008; Marsan *et al.*, 2009). A avaliação desses procedimentos e a ação deles na orofaringe ainda não estão completamente entendidas e descritas na literatura.

Wenzel *et al.* (1989) avaliaram 52 pacientes classe III submetidos a recuo mandibular com a técnica da osteotomia vertical do ramo mandibular, utilizando radiografias cefalométricas pré-operatórias e pós-operatórias de 1 ano. Os autores verificaram a relação entre as mudanças na morfologia craniofaciais depois da osteotomia mandibular com mudanças na postura da cabeça e do tamanho da via aérea superior. Os resultados indicam que há uma diminuição da VAS de aproximadamente 2mm. As mudanças na morfologia e função da mandíbula após a cirurgia levam a alterações na posição da postura da cabeça, porém essas alterações não têm correlação com mudanças na via aérea. Os autores observaram ainda que 77% dos pacientes depois da cirurgia tendem a estender a posição da cabeça.

Greco *et al.* (1990a) estudaram 11 pacientes classe III submetidos à cirurgia de recuo mandibular. Avaliaram por meio de radiografias em três períodos: radiografias pré-operatórias (T1); radiografias pós-operatórias imediatas (T2); e radiografias pós-operatórias tardias – de 2 a 6 anos (T3). Analisaram uma área da faringe compreendida entre a orofaringe e a hipofaringe e constataram uma diminuição dessa área quando comparado T1 com T3. Os autores concluíram que a cirurgia de recuo mandibular em pacientes classe III leva a uma diminuição da VAS e que em casos específicos pode contribuir para o desenvolvimento da SAHOS.

Segundo Greco *et al.* (1990b) a cirurgia de avanço maxilar tanto tem efeito na região de nasofaringe quanto na de hipofaringe. Foi avaliada a área da nasofaringe e hipofaringe de 13 pacientes que realizaram cirurgia de avanço maxilar. Os autores utilizaram radiografias cefalométricas em 3 períodos: T1 – pré-operatórias, T2 – pós-operatórias imediatas e T3 – pós-operatórias de no mínimo 3 anos e observaram que há um aumento na região de nasofaringe e hipofaringe quando comparado T1 com T2 e que esse ganho continua quando comparado T2 com T3.

Segundo Athanasiou *et al.* (1991) não há alteração da via aérea superior em pacientes submetidos à cirurgia de recuo mandibular. Estudando 52 pacientes classe III submetidos à osteotomia vertical do ramo mandibular para correção do prognatismo com radiografias pré-operatórias e pós-operatórias de 1 ano, não encontraram diferença estatística nas dimensões da VAS quando comparadas as radiografias inicial e final.

Enacar *et al.* (1994) avaliaram a área da hipofaringe, a posição da língua e do osso hióide com base em radiografias cefalométricas pré-operatórias, pós-operatórias de 6 semanas e pós-operatórias de 1 ano. Os autores estudando a região de hipofaringe de 15 pacientes classe III submetidos à cirurgia de recuo mandibular observaram que há uma redução desta área, quando analisadas as radiografias de um ano após a cirurgia. Também há um reposicionamento tanto da língua quanto do osso hióide para uma região mais inferior e posterior. Concluíram que após a cirurgia de recuo mandibular há uma constrição da via aérea superior.

Hochban *et al.* (1996) observaram o efeito da cirurgia de recuo mandibular na VAS em 16 pacientes com prognatismo mandibular. Todos os pacientes realizaram polissonografia para identificar alguma desordem do sono antes e depois da cirurgia. Concluíram que a VAS diminui consideravelmente na região de orofaringe e hipofaringe quando comparadas as radiografias pré-operatórias com

pós-operatórias. Porém não encontraram diferença significativa das dimensões da VAS quando comparada a pós-operatória de 1 semana, com a de 3 meses e de 1 ano. A não ser a diminuição da VAS, não houve nenhuma evidência de desordem do sono no pós-operatório desses pacientes. Os autores relatam que pacientes classe III que apresentam uma VAS menor que 10-12mm e um perfil facial dolicocefálico devem ser submetidos a avanço maxilar ou cirurgia bimaxilar no lugar do recuo mandibular isolado, para não permitir uma diminuição da VAS.

Achilleos *et al.* (2000) estudaram 31 pacientes classe III que realizaram cirurgia de recuo mandibular. Avaliaram a via aérea superior, a língua, o tamanho do palato e a posição do osso hióide por meio de radiografias cefalométricas em 3 tempos: T0 (pré-operatórias); T1 (pós-operatórias 6 meses) e T2 (pós-operatórias de 3 anos). Como resultado, demonstraram que o osso hióide assume uma posição mais para inferior e que com o tempo há uma recuperação para sua posição inicial. Existe um aumento do tamanho e da inclinação do palato mole, uma hiperextensão da postura da cabeça e uma redução da via aérea na região de orofaringe, não havendo alteração na região de hipofaringe e na região de menor constrição da faringe.

Segundo Kawamata *et al.* (2000), há uma diminuição significativa da VAS 3 meses após a cirurgia e sem tendência de recuperação no pós-operatório tardio. Esses autores utilizaram tomografias computadorizadas pré-operatórias e pós-operatórias de 30 pacientes classe III submetidos à cirurgia de recuo mandibular. Observaram que havia uma redução da VAS no sentido ântero-posterior em torno de 24%, enquanto que havia uma diminuição no sentido latero-lateral em torno de 12%. Os resultados mostraram uma correlação positiva entre a extensão do recuo mandibular, a redução da VAS e a extensão do deslocamento do osso hióide. De acordo com os autores, as tomografias computadorizadas são uma excelente ferramenta para avaliar a morfologia e alterações da faringe e que a VAS apresenta uma diminuição irreversível após a cirurgia de recuo mandibular.

Estudo realizado por Tselnik & Pogrel (2000) avaliou 14 pacientes adultos classe III submetidos a recuo mandibular, obtendo como resultado um aumento nas vias aéreas imediatamente após a cirurgia, porém com uma diminuição após 6 meses e 2 anos de acompanhamento. Observaram uma redução de 12% a 15% da VAS na região de orofaringe no pós-operatório tardio desses pacientes e que havia uma forte correlação entre a quantidade de recuo mandibular e a diminuição da VAS. Com base nesses resultados concluíram que a cirurgia de recuo mandibular causa, a longo prazo, uma diminuição da VAS e que em pacientes com outros fatores de risco como sobrepeso, pescoço curto e macroglossia, o procedimento de recuo mandibular pode predispor ao desenvolvimento de SAHOS.

Gu *et al.* (2000) analisaram 62 pacientes que foram submetidos à cirurgia de recuo mandibular e concluíram que há uma relação entre a cirurgia de recuo mandibular e a posição do osso hióide, a diminuição da VAS e a postura da cabeça. Isto acarreta no paciente uma longa adaptação biomecânica da língua, musculatura supra e infrahióidea e músculos do pescoço, para balancear o sistema estomatognático.

Mehra *et al.* (2001) avaliaram 50 pacientes com plano oclusal alto tratados com rotação anti-horária do plano oclusal. Dividiram os pacientes em 2 grupos: o grupo 1 era constituído por 30 pacientes que foram submetidos à rotação anti-horária com avanço do complexo maxilo-mandibular, e o grupo 2 por 20 pacientes que foram submetidos ao mesmo tipo de rotação, porém com avanço maxilar e recuo mandibular. Foi observado que no grupo 2 havia uma diminuição da VAS na região de nasofaringe de 47% e na região de hipofaringe de 65%. Concluíram que a rotação anti-horária do plano oclusal afeta significativamente a VAS e a anatomia desta região em pacientes com plano oclusal alto.

Segundo Liukkonen *et al.* (2002), há correlação significativa entre a diminuição da VAS e alterações nas medidas da mandíbula. Reportaram que a

cirurgia de recuo mandibular causa uma diminuição das dimensões da VAS na região de orofaringe e hipofaringe e sem alteração na nasofaringe. Os autores avaliaram 22 pacientes classe III submetidos à cirurgia de recuo mandibular. Desses pacientes 17 pacientes submetidos à osteotomia vertical do ramo e 5 pacientes à osteotomia sagital bilateral do ramo mandibular.

Samman *et al.* (2002) realizaram estudo com 70 pacientes que apresentavam deformidade dento-esquelética classe III. Os pacientes foram divididos em 3 grupos: grupo submetido à recuo mandibular (22 pacientes), cirurgia de avanço maxilar (13 pacientes) e cirurgia bimaxilar (35 pacientes). Foram avaliadas as regiões de nasofaringe, orofaringe, hipofaringe e o espaço mínimo da faringe com a utilização de radiografias pré-operatórias e pós-operatórias de 6 meses. Foi observado que no grupo submetido a recuo mandibular havia uma diminuição da hipofaringe e nasofaringe; no grupo submetido à cirurgia de avanço maxilar havia um aumento da VAS na região de nasofaringe e orofaringe, e no grupo que realizou cirurgia bimaxilar havia uma diminuição na região de orofaringe. Comparando os resultados entre os grupos, os autores concluíram que os pacientes submetidos à cirurgia de recuo mandibular apresentam um maior risco de desenvolver SAHOS, porém acreditam que esse risco é mínimo, baseado na experiência dos mesmos. As mudanças compensatórias que ocorrem na morfologia do palato mole talvez expliquem o pequeno risco.

Segundo Cakarne *et al.* (2003) há um aumento significativo do espaço nasofaríngeo depois de 8 meses da cirurgia bimaxilar para correção de deformidade dento-esquelética classe III. Os autores avaliaram 35 pacientes utilizando radiografias cefalométricas pré-operatórias e pós-operatórias (8 meses). Não encontraram alteração na região de orofaringe e hipofaringe. Nesse mesmo estudo compararam radiografias pré-operatórias de pacientes classe III com pacientes classe I e observaram que os pacientes classe III apresentavam uma

dimensão aumentada da nasofaringe e uma dimensão diminuída da hipofaringe quando comparados com pacientes classe I.

Saitoh (2004) encontrou alterações na região de hipofaringe e orofaringe após a cirurgia de recuo mandibular e concluiu que a diminuição da VAS ocorre nos primeiros 6 meses e que depois de 2 anos há uma readaptação gradual e fisiológica da VAS.

Kawakami *et al.* (2005) sugerem que depois de 1 mês da cirurgia de recuo mandibular ainda há um edema nas região da VAS, o que pode contribuir para dificultar uma avaliação da VAS nesse período. Os autores sugerem selecionar radiografias a partir de 3 meses. No estudo, avaliaram a posição da língua e do osso hióide e alterações da VAS em 30 pacientes com prognatismo mandibular submetidos a esse tipo de cirurgia. Radiografias cefalométricas foram realizadas pré-operatórias, pós-operatórias de 1 mês e 1 ano e concluíram que a VAS se mantém estável após a cirurgia de recuo mandibular no primeiro mês e que após 1 ano há um reposicionamento superior do osso hióide e, conseqüentemente, uma diminuição da VAS. Esse resultados sugerem que cuidados a longo prazo sobre a VAS são requeridos em pacientes submetidos à cirurgia de recuo mandibular. Os autores acreditam que não é um simples estreitamento do espaço retrolingual que vai desencadear uma SAHOS após a cirurgia de recuo mandibular. Para o paciente desenvolver a SAHOS vários fatores devem estar presentes.

Eggensperger *et al.* (2005) avaliaram 32 pacientes com prognatismo mandibular submetidos à cirurgia de recuo mandibular e observaram que há uma diminuição da VAS após este tipo de cirurgia e que continua diminuindo com o tempo. Avaliaram radiografias pré-operatórias e pós-operatórias com 1 semana, 6 meses e com mais de 1 ano após a cirurgia. Observaram que após 1 ano a VAS continua diminuindo na região de nasofaringe, orofaringe e hipofaringe. O resultado final deste trabalho revela que a hipofaringe continua quase inalterada

da inicial, porém as regiões de nasofaringe e orofaringe apresentam uma diminuição progressiva.

Trinta pacientes classe III que realizaram cirurgia de recuo mandibular foram estudados por Güven & Saraçoğlu (2005). Os pacientes foram divididos em 2 grupos: Grupo A – 15 pacientes submetidos à osteotomia sagital do ramo mandibular e Grupo B – 15 pacientes submetidos à osteotomia do corpo mandibular, sendo avaliadas com radiografias pré-operatórias (2 semanas antes da cirurgia – T0), com radiografias pós-operatórias de 2 semanas (T1) e com radiografias pós-operatórias de no mínimo 1 ano (T2). Foi observado que há uma diminuição da VAS nas regiões de orofaringe e hipofaringe quando comparado T0 com T1 e que não há diferença significativa entre T1 e T2.

Chen *et al.* (2007) encontraram que há diferença significativa nas medidas da VAS, quando avaliadas as radiografias pré-operatórias e pós-operatórias de 3-6 meses e 2 anos depois da cirurgia, porém não ocorrendo o mesmo quando comparadas as radiografias pós-operatórias de 3-6 meses com 2 anos. Avaliaram 66 pacientes que apresentavam deformidade dento-esquelética classe III, os quais foram divididos em dois grupos: grupo A - 35 pacientes submetidos a recuo mandibular e grupo B - 31 pacientes submetidos à cirurgia bimaxilar. Obtiveram as telerradiografias em três momentos: T1 - pré-operatórias de 6 meses, T2 - pós-operatórias de 3 a 6 meses e T3 – pós-operatórias de no mínimo 2 anos. A via aérea superior foi estudada em 3 níveis: nasofaringe, orofaringe e hipofaringe. Os resultados mostraram que os pacientes do grupo A apresentaram uma diminuição da VAS na região de orofaringe e hipofaringe, tanto no T2 quanto no T3. No grupo B ocorreram alterações da VAS nos 3 níveis, com aumento da nasofaringe e diminuição da orofaringe e hipofaringe no período T2, porém a longo prazo (T3) não apresentaram alterações significativas. Os autores concluíram que a cirurgia bimaxilar tem um efeito menor na redução da VAS quando comparada com a cirurgia de recuo mandibular isolada. Acreditam também que as poucas alterações observadas na VAS depois de 2 anos nos pacientes submetidos à cirurgia

bimaxilar ocorrem pelo avanço da musculatura velofaríngea causado pelo avanço maxilar, o que compensa a constrição da VAS acarretada pelo recuo mandibular.

Marsan *et al.* (2008) avaliaram 25 pacientes do sexo feminino classe III tratados com recuo mandibular e observaram que depois de 1 ano há uma diminuição da VAS após este tipo de cirurgia.

Segundo Muto *et al.* (2008a), há uma diminuição da VAS após a cirurgia de recuo mandibular e uma alteração da morfologia do palato mole. Foram estudadas 49 mulheres classe III submetidas à cirurgia de recuo mandibular para correção do prognatismo mandibular com radiografias pré-operatórias e pós-operatórias de 1 ano. Os autores analisaram a região de orofaringe e hipofaringe e as dimensões do palato mole.

Kitagawara *et al.* (2008) pesquisaram a via aérea (nasofaringe e orofaringe) e a saturação de oxigênio em 17 pacientes classe III submetidos à cirurgia de recuo mandibular. Concluíram que há uma diminuição da saturação de oxigênio no pós-operatório imediato, porém com 1 mês já volta à normalidade e que não houve alteração significativa na VAS após a cirurgia.

Em estudo desenvolvido por Degerliyurt *et al.* (2008) foram observados 47 pacientes classe III com tomografias computadorizadas pré-operatórias e pós-operatórias. Os pacientes foram divididos em 2 grupos: grupo A - submetidos ao recuo mandibular e grupo B - submetidos à cirurgia de avanço maxilar e recuo mandibular. Foram avaliadas as regiões de nasofaringe e orofaringe no sentido ântero-posterior, latero-lateral e área. Os resultados indicam que há uma diminuição da VAS tanto nos pacientes do grupo A quanto do grupo B. Porém os pacientes que foram submetidos à cirurgia bimaxilar apresentaram uma menor diminuição da VAS quando comparados com os pacientes do grupo A.

Marsan *et al.* (2009) estudaram a via aérea superior e a posição do osso hióide em 53 pacientes classe III tratados com cirurgia bimaxilar. Utilizaram

radiografias cefalométricas em 3 momentos (pré-operatórias, pós-operatórias de 1 semana e pós-operatórias de 1 ano) e concluíram que a cirurgia bimaxilar acarreta um aumento na região de nasofaringe.

Os músculos na região faríngea trabalham conjuntamente para manter um equilíbrio e a permeabilidade da via aérea superior. A atividade da musculatura respiratória é significativamente diferente entre homens e mulheres. Tem sido relatado que a atividade do músculo genioglosso durante a respiração é diferente entre o homem e a mulher. Estudos cefalométricos demonstram que também há uma diferença no tamanho da via aérea superior quando comparados os gêneros. Esses autores sugerem que o gênero afeta a morfologia e as resposta da via aérea superior após a correção cirúrgica do prognatismo mandibular (Degerliyurt *et al.*, 2009). Autores afirmam que a via aérea superior em mulheres é mais estável e apresenta uma menor constrição do que nos homens (Samman *et al.*, 2002)

Segundo Nakagawa *et al.* (1998), há uma diferença significativa entre as medidas da VAS quando comparados os gêneros. Afirmam ainda que há uma diminuição significativa na orofaringe depois do recuo mandibular nos dois gêneros, porém na região de hipofaringe verificaram que os homens apresentam uma diminuição significativa no pós-operatório enquanto que as mulheres não apresentaram diferença significativa. Foram avaliados 25 pacientes classe III (12 homens e 13 mulheres) com radiografias cefalométricas correspondentes a 4 períodos diferentes: T0 - pré-operatórias, T1 - pós-operatórias de 3 meses, T2 - pós-operatórias de 6 meses e T3 - pós-operatórias de 1 ano. As regiões de nasofaringe, orofaringe e hipofaringe foram estudadas, verificando possíveis diferenças entre os gêneros. Foi constatado que após a cirurgia de recuo mandibular há uma diminuição da VAS e que, após 1 ano há uma tendência de recuperação da VAS. Nos homens a hipofaringe apresentou uma tendência de continuar diminuindo de tamanho, enquanto que nas mulheres houve a recuperação da região de hipofaringe após um ano, que pode ser justificado,

talvez, pelo fato das mulheres apresentarem uma resposta compensatória melhor após esse tipo de cirurgia.

Samman *et al.* 2002 demonstraram que há uma diminuição da VAS em pacientes do gênero masculino classe III submetidos à cirurgia ortognática. Havia uma diminuição na área de menor constrição da faringe, na hipofaringe e orofaringe, mas não foi observada diminuição estatística significativa quando avaliado o grupo de pacientes classe III submetidos à cirurgia de recuo mandibular. Nos pacientes que efetuaram a cirurgia bimaxilar houve uma diminuição da área de menor constrição da faringe em pacientes do gênero masculino e não houve alteração estatística nos pacientes do gênero feminino. Foram comparadas as alterações pré-operatórias e pós-operatórias em pacientes classe III submetidos à cirurgia bimaxilar, concluindo que há uma diminuição na região de hipofaringe e orofaringe.

Degerliyurt *et al.* (2009) avaliaram 47 pacientes classe III submetidos à cirurgia ortognática para correção da deformidade dento-esquelética. Os pacientes foram divididos em 4 grupos: grupo A (17 pacientes do gênero feminino que realizaram cirurgia de recuo mandibular, grupo B (7 pacientes do gênero masculino que se submeteram à cirurgia de recuo mandibular, grupo C (17 pacientes do gênero feminino submetidos à cirurgia bimaxilar) e grupo D (6 pacientes do gênero masculino submetidos à cirurgia bimaxilar). O estudo tinha o propósito de investigar e comparar a morfologia e a alteração da via aérea superior após cirurgia de recuo mandibular e cirurgia bimaxilar em pacientes do gênero masculino e feminino. De acordo com os resultados, não há diferença significativa quando comparados os dois gêneros.

3 PROPOSIÇÃO

Este estudo teve como objetivo avaliar de forma retrospectiva as alterações da via aérea superior de pacientes com deformidade dento-esquelética classe III de Angle, que foram submetidos à cirurgia ortognática.

4 MATERIAL E MÉTODOS

O projeto de pesquisa que originou este estudo foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Odontologia de Araraquara-UNESP (protocolo 36/09), sendo revisado e aprovado.

4.1 Pacientes

Foram avaliados de forma retrospectiva 100 prontuários de pacientes classe III submetidos à cirurgia ortognática. Esses pacientes foram atendidos no Centro de Pesquisa de Tratamento das Deformidades Bucofaciais de Araraquara, São Paulo (CEDEFACE) e na Disciplina de Cirurgia e Traumatologia Buco-Maxilo-Faciais da Faculdade de Odontologia de Araraquara-UNESP, no período de 2000 a 2009.

A inclusão dos prontuários foi baseada nos seguintes critérios:

- ✓ Pacientes adultos;
- ✓ Portadores de padrão dentofacial classe III de Angle;
- ✓ Tratamento cirúrgico de recuo mandibular e/ou avanço maxilar;
- ✓ Presença nos prontuários dos pacientes das telerradiografias cefalométricas nos períodos pré-operatório, pós-operatório inicial de 1 semana e pós-operatório de no mínimo 1 ano. As radiografias deveriam estar em boa qualidade quanto à nitidez dos tecidos duros e moles, além de serem realizadas com os pacientes com a cabeça na posição natural, com a mandíbula em relação cêntrica e com os lábios relaxados;
- ✓ Recuos mandibulares realizados pela técnica da osteotomia sagital bilateral do ramo mandibular (OSRM) e fixados por meio de fixação interna estável;
- ✓ Reposicionamentos maxilares realizados pela técnica da osteotomia Le Fort I e fixados por meio de fixação interna estável.

Foram excluídos os pacientes que apresentaram: cirurgia de mentoplastia, fissurados, anomalias craniofaciais, segmentação da maxila e com síndrome da apnéia e hipoapnéia obstrutiva do sono.

Após a seleção, as telerradiografias cefalométricas foram digitalizadas utilizando-se o scanner HP Scanjet G4050 (HP, Sorocaba, Brasil), através do programa Photoshop Cs3 (Adobe system, San Diego, Estados Unidos) com a resolução de 300 dpi. Todas as radiografias foram digitalizadas com o auxílio de uma régua milimetrada própria do Dolphin (Figura 1), usada para corrigir a magnificação da imagem radiográfica causada durante a exposição do filme cefalométrico. As imagens foram transferidas para o computador e inseridas no software Dolphin Imaging 11 (Dolphin Imaging and Management Solutions, Chatsworth, CA, EUA), no qual puderam ser ampliadas em até 200% sem perda da qualidade.



Figura 1 – Régua própria do Dolphin.

Após o escaneamento das telerradiografias laterais pré-operatórias e pós-operatórias, os pontos cefalométricos foram traçados por um único pesquisador, com a finalidade de minimizar o erro do método, utilizando-se a análise de Arnett-Gunson FAB Surgery. A demarcação dos pontos cefalométricos foi realizada digitalmente em ambiente de penumbra. Quando as estruturas bilaterais não eram coincidentes, efetuou-se o traçado médio entre as imagens.

Os pacientes foram divididos em três grupos, de acordo com o tipo de procedimento ao qual foram submetidos:

- Grupo 1 – Pacientes submetidos à cirurgia bimaxilar de recuo mandibular e avanço maxilar;
- Grupo 2 – Pacientes submetidos à cirurgia de avanço maxilar;
- Grupo 3 – Pacientes submetidos à cirurgia de recuo mandibular.

4.2 Pontos Cefalométricos

Os pontos e linhas investigados são aqueles propostos por Arnett & Gunson, (2004). Os pontos cefalométricos traçados foram (Figura 2):

- Po (pório): ponto mais superior do meato acústico externo;
- Or (orbitário): ponto mais inferior do assoalho orbitário;
- Pt (pterigomaxilar): ponto mais superior e posterior da fissura pterigomaxilar;
- S (Sela): centro da fossa pituitária;
- Násio: ponta na sutura nasofrontal;
- Ba (básio): ponto mais inferior da margem anterior do forame Magno;
- Gl' (glabela tegumentar): ponto mais anterior localizado no perfil mole, acima da órbita;
- N' (násio tegumentar): ponto localizado na maior concavidade entre o nariz e a fronte;
- Prn (pronasal): ponto médio situado entre o násio e a ponta do nariz;
- Ponta do nariz: ponto mais anterior da curva do nariz;

- Sn (subnasal): ponto que conecta o lábio superior com o nariz;
- A' (ponto A tegumentar): ponto de maior concavidade entre o subnasal e o lábio superior;
- Ls (lábio superior): ponto mais anterior da curvatura do lábio superior;
- Estômio superior: ponto mais inferior da curvatura do lábio superior;
- Estômio inferior: ponto mais superior da curvatura do lábio inferior;
- Li (lábio inferior): ponto mais anterior da curvatura do lábio inferior;
- B' (ponto B tegumentar): ponto de maior concavidade entre o lábio superior e o tecido mole do mento;
- Pog' (pogônio tegumentar): ponto mais anterior da curvatura do tecido mole do mento;
- Gn' (gnátio tegumentar): ponto médio entre o pogônio mole e o mento mole;
- Me' (mentoniano tegumentar): ponto mais inferior da curvatura do tecido mole do mento;
- Pe' (pescoço mandibular): interseção entre o final da mandíbula e o início do pescoço;
- B (ponto B): ponto de maior concavidade na região anterior da sínfise;
- Pog (pogônio): ponto mais anterior da sínfise;
- Gn (gnátio): ponto médio entre o pogônio e o mento;
- Me (mentoniano): ponto mais inferior da sínfise;
- Go (gônio): ponto mais convexo onde a base da mandíbula se encontra com o ramo;

- Ponto do ramo: ponto mais posterior da borda posterior do ramo;
- Meio do ramo: ponto de maior concavidade da borda anterior do ramo;
- Ponto sigmóide: ponto mais inferior no ramo entre o processo coronóide e o côndilo;
- Articular: borda posterior da cabeça do côndilo;
- Co (côndilo): ponto mais súpero-posterior do côndilo;
- A (ponto A): ponto mais profundo na maxila, entre a espinha nasal anterior e o alvéolo do dente;
- ENA (espinha nasal anterior): o limite anterior do assoalho nasal;
- ENP (espinha nasal posterior): o limite posterior do assoalho nasal;
- Oclusal MS6: cúspide mesial do 1^o molar superior;
- Oclusal MI6: cúspide mesial do 1^o molar inferior;
- Distal MS6: distal da coroa do 1^o molar superior;
- Mesial MS6: mesial da coroa do 1^o molar superior;
- Distal MI6: distal da coroa do 1^o molar inferior;
- Mesial MI6: mesial da coroa do 1^o molar inferior;
- Borda gengivo-labial do incisivo central inferior: junção cimento-esmalte no lado labial do incisivo central inferior;
- All (ápice do incisivo inferior): a extremidade da cúspide do incisivo central inferior;
- Raiz do I1: ponta da raiz do incisivo central inferior;

- Borda gengivo-lingual do incisivo central inferior: junção cimento-esmalte no lado lingual do incisivo central inferior;
- Borda gengivo-labial do incisivo central superior: junção cimento-esmalte do incisivo central superior;
- AIS (ápice do incisivo superior): a extremidade da cúspide do incisivo central superior;
- Raiz do S1: ponta da raiz do incisivo central superior;
- Borda gengivo-lingual do incisivo central superior: junção cimento-esmalte no lado lingual do incisivo central superior;
- A/G ponta do palato mole: ponta do palato mole;
- A/G VAS anterior ponto A: parede anterior da nasofaringe que passa pelo ponto A do tecido ósseo;
- A/G VAS posterior ponto A: parede posterior da nasofaringe que passa pelo ponto A do tecido ósseo;
- A/G VAS anterior ponto AIS: parede anterior da orofaringe que passa pela ponta do incisivo central superior;
- A/G VAS posterior ponto AIS: parede posterior da orofaringe que passa pela ponta do incisivo central superior;
- A/G VAS anterior ponto B: parede anterior da hipofaringe que passa pelo ponto B do tecido ósseo;
- A/G VAS posterior ponto B: parede posterior da hipofaringe que passa pelo ponto B do tecido ósseo;

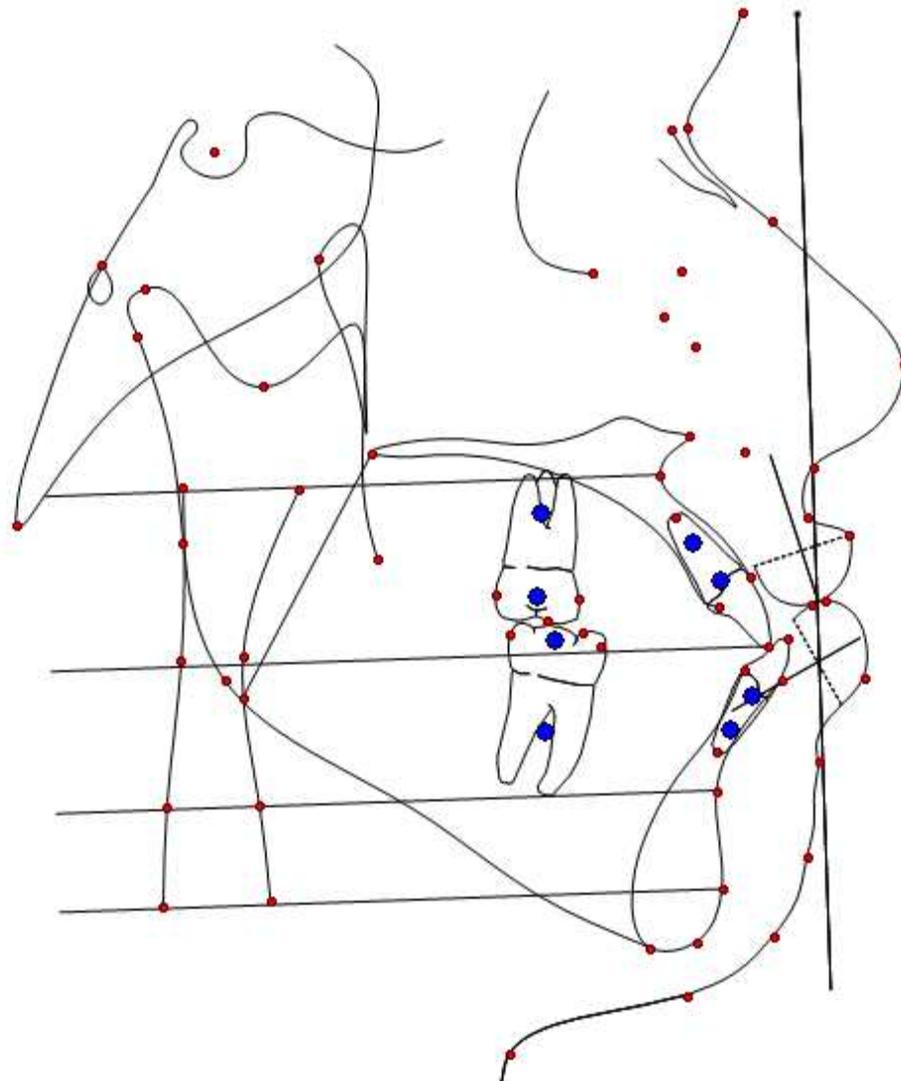


Figura 2 – Traçado cefalométrico Arnett-Gunson FAB-Surgery mostrando os pontos cefalométricos.

4.3 Avaliação da Via Aérea Superior

A via aérea superior foi avaliada por meio de medidas lineares em três níveis diferentes: na região de nasofaringe, orofaringe e hipofaringe (Figura 3).

- A nasofaringe corresponde à uma medida linear entre os pontos A/G VAS anterior - ponto A (1) e A/G VAS posterior - ponto A (2);
- A orofaringe corresponde à uma medida linear entre os pontos A/G VAS anterior - ponto AIS (3) e A/G VAS posterior - ponto AIS (4);
- A hipofaringe corresponde à uma medida linear entre os pontos A/G VAS anterior - ponto B (5) e o A/G VAS posterior - ponto B (6).

A via aérea superior foi estudada em 3 momentos diferentes:

- T0 - radiografia pré-operatória;
- T1- radiografia pós-operatória de 1 semana;
- T2 - radiografia pós-operatória de no mínimo 1 ano.

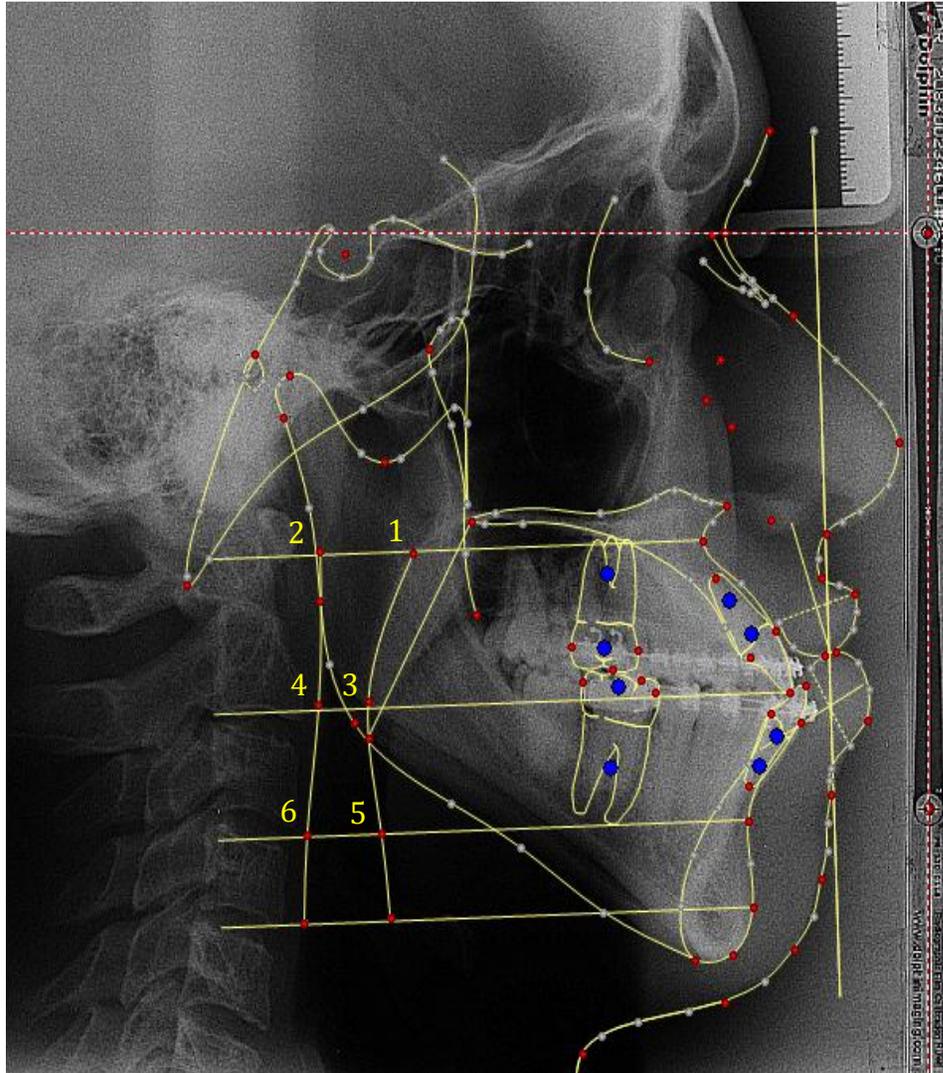


Figura 3 - Radiografia pré-operatória e traçado cefalométrico Arnett-Gunson FAB-Surgery para avaliação da região de nasofaringe, orofaringe e hipofaringe.

4.4 Análise Estatística

Para calibração intra examinador, as medidas foram realizadas por um único examinador em duplicata, com intervalo de 1 mês entre as medidas. A reprodutibilidade foi estimada pelo Coeficiente de Correlação Intraclasse.

Foi realizada análise estatística descritiva e, em seguida, comparou-se o espaço da via aérea superior nas regiões de nasofaringe, orofaringe e hipofaringe nas radiografias pré-operatórias, pós-operatórias imediatas e tardias na amostra total e segundo o gênero. Para tanto, foram verificados os pressupostos de normalidade, homocedasticidade e independência que, após atendidos, foi utilizada a Análise de Variância para dados repetidos. Adotou-se um nível de significância de 5% para tomada de decisão.

5 RESULTADOS

Dentre os 100 prontuários analisados, foram selecionados 45, que atendiam aos critérios de inclusão. Desses, 25 são do gênero masculino e 20 do gênero feminino, com média de idade de 32,8 anos. Os 45 pacientes foram divididos nos grupos da seguinte forma:

- Grupo 1 – 23 pacientes submetidos à cirurgia bimaxilar;
- Grupo 2 – 15 pacientes submetidos à cirurgia de avanço maxilar;
- Grupo 3 – 7 pacientes submetidos à cirurgia de recuo mandibular.

O Coeficiente de Correlação Intraclasse foi utilizado para calibração intra examinador e avaliação do erro do método (Tabela 1).

Tabela 1 - Coeficiente de correlação intraclasse (ICC), das medidas realizadas em duplicata nos períodos pré-operatório, pós-operatório imediato e pós-operatório tardio. FOAR/UNESP, 2000-2009.

Faringe	T0	T1	T2
Período			
Nasofaringe	0,9939	0,9978	0,9983
Orofaringe	0,9921	0,9955	0,9765
Hipofaringe	0,9974	0,9937	0,9942

O coeficiente de correlação intraclasse dos traçados apresentou excelente nível de confiança, ou seja, maior ou igual a 0,99.

No que se refere à avaliação da via aérea superior, especificamente o grupo 1 (Tabela 2) registrou alteração da via aérea nos 3 níveis.

Tabela 2 - Comparação do espaço aéreo das regiões de nasofaringe, orofaringe e hipofaringe dos pacientes submetidos à cirurgia bimaxilar. FOAR/UNESP, 2000-2009.

Faringe	Período	T0	T1	T2	p
Nasofaringe		17,17±3,19 ^a	19,15±3,57 ^b	18,66±5,58 ^b	0,001*
Orofaringe		11,29±2,77 ^a	12,65±2,64 ^b	11,35±2,34 ^a	0,002*
Hipofaringe		12,30±4,89 ^a	10,60±2,51 ^b	10,95±3,50 ^{a,b}	0,009*

a,b letras iguais indicam similaridade estatística

*Significância estatística para $\alpha=0,05$

A Tabela 2 demonstra que a nasofaringe apresentou um aumento em seu comprimento no pós-operatório imediato e esse aumento se manteve estável no pós-operatório tardio ($p<0,05$). A orofaringe aumentou no pós-operatório inicial, porém houve uma recuperação ou recidiva das dimensões no pós-operatório tardio, retornando a um tamanho próximo ao observado no período pré-operatório ($p<0,05$). Já a região de hipofaringe diminuiu no sentido ântero-posterior e esta redução permaneceu a longo prazo.

O grupo 2 (Tabela 3) demonstrou alterações na região de nasofaringe e orofaringe. Porém os pacientes não tiveram alterações na região de hipofaringe.

Tabela 3 - Comparação do espaço aéreo das regiões de nasofaringe, orofaringe e hipofaringe dos pacientes submetidos à cirurgia de avanço maxilar. FOAR/UNESP, 2000-2009.

Faringe	Período	T0	T1	T2	p
Nasofaringe		15,97±3,80 ^a	18,27±3,67 ^b	18,47±3,35 ^b	0,001*
Orofaringe		9,39±1,99 ^a	12,71±2,64 ^b	12,45±2,26 ^b	0,001*
Hipofaringe		11,54±2,45	12,92±4,24	12,51±2,91	0,090

a,b letras iguais indicam similaridade estatística

*Significância estatística para $\alpha=0,05$

Os pacientes do grupo 2 apresentaram estabilidade pós-operatória a longo prazo da VAS. A nasofaringe e a orofaringe aumentaram no sentido ântero-posterior e este aumento foi estável a longo prazo ($p<0.05$).

O grupo 3 (Tabela 4) apresentou uma discreta diminuição na região de hipofaringe, porém não significativa estatisticamente.

Tabela 4 - Comparação do espaço aéreo das regiões de nasofaringe, orofaringe e hipofaringe dos pacientes submetidos à cirurgia de recuo mandibular. FOAR/UNESP, 2000-2009.

Faringe	Período	T0	T1	T2	p
Nasofaringe		19,07±2,46	18,93±2,65	19,16±3,06	0,828
Orofaringe		10,37±1,30	9,84±1,55	10,60±1,44	0,070
Hipofaringe		12,66±4,73	10,41±3,23	11,51±3,44	0,155

a,b letras iguais indicam similaridade estatística

*Significância estatística para $\alpha=0,05$

Os pacientes do grupo 3 não apresentaram alterações da via aérea superior nos 3 níveis.

Quando comparada a via aérea superior entre os gêneros masculino e feminino, constatou-se que tanto os homens quanto as mulheres apresentaram alteração na região de nasofaringe (Tabelas 5 e 6), no entanto só as mulheres registraram alterações significativas na aérea de orofaringe ($p < 0.05$).

Tabela 5 - Espaço da via aérea superior nos pacientes do gênero feminino, nos períodos pré-operatório, pós-operatório imediato e pós-operatório tardio. FOAR/UNESP, 2000-2009.

Faringe	Período	T0	T1	T2	p
Nasofaringe		16,32±3,15 ^a	18,05±3,22 ^b	17,87±3,24 ^b	0,002*
Orofaringe		10,27±2,80 ^a	12,93±2,56 ^b	12,03±2,17 ^b	0,001*
Hipofaringe		10,82±2,93	10,76±2,94	11,28±3,06	0,570

a,b letras iguas indicam similaridade estatística

*Significância estatística para $\alpha=0,05$

Tabela 6 - Espaço da via aérea superior nos pacientes do gênero masculino, nos períodos pré-operatório, pós-operatório imediato e pós-operatório tardio. FOAR/UNESP, 2000-2009.

Faringe	Período	T0	T1	T2	p
Nasofaringe		17,66±3,54 ^a	19,45±3,53 ^b	19,32±3,38 ^b	0,001*
Orofaringe		10,71±2,20	11,67±2,66	11,26±2,30	0,055
Hipofaringe		13,13±4,69	11,81±3,73	11,78±3,53	0,055

a,b letras iguas indicam similaridade estatística

*Significância estatística para $\alpha=0,05$

6 DISCUSSÃO

Para a avaliação da VAS neste estudo, foram utilizadas radiografias cefalométricas em norma lateral, o que corrobora com a maioria dos estudos que se propôs avaliar a via aérea superior em pacientes classe III tratados cirurgicamente (Wenzel *et al.*, 1988; Greco *et al.*, 1990a; Enacar *et al.*, 1994; Hochban *et al.*, 1996; Tselnik & Pogrel, 2000; Gu *et al.*, 2000; Liukkonen *et al.*, 2000). Apesar do fato da via aérea superior ser uma estrutura tridimensional mas que é apresentada bidimensionalmente pela radiografia cefalométrica lateral, Riley *et al.* (1990) demonstraram que há uma correlação significativa entre as medidas da VAS obtidas com radiografias cefalométricas e o volume obtido por meio de tomografias computadorizadas. De acordo com os resultados obtidos neste estudo e aqueles observados na literatura revisada, pode-se inferir que a radiografia cefalométrica é um método adequado para avaliação e estudo da VAS.

O software Dolphin Imaging 11 foi o meio utilizado para digitalização dos pontos cefalométricos e estudo da VAS. A utilização de softwares para digitalização e previsão de traçados cefalométricos em pacientes submetidos à cirurgia ortognática tem sido cada vez mais vista na literatura (Lu *et al.*, 2003; Gosset *et al.*, 2005; Pektas *et al.*, 2007,2008). Contudo, vale salientar que atualmente existe uma tendência na literatura de se pesquisar a via aérea superior por meio de softwares que permitam uma avaliação tridimensional. Isto decorre, em parte, de uma tendência mundial de substituição de imagens convencionais, como as radiografias laterais cefalométricas, por tomografias computadorizadas. Além disso, parte das alterações da VAS ocorre no sentido transversal e não somente no sentido ântero-posterior (Katawama *et al.*, 2000). Talvez este fato explique porque na revisão da literatura realizada, não foi encontrado nenhum estudo da VAS por meio da análise de Arnett-Gunson FAB Surgery. Mas é indiscutível que o uso do software Dolphin 11 permitiu uma maior praticidade, maior rapidez e, porque não dizer, maior fidelidade das avaliações, que puderam ser realizadas com erro de 1%.

Do ponto de vista da via aérea superior e suas alterações mediante a cirurgia ortognática, o recuo mandibular não apresentou alterações na região de nasofaringe e orofaringe, porém a hipofaringe apresentou uma discreta diminuição no sentido ântero-posterior, apesar de não ser estatisticamente significativa, diferindo da maioria dos autores (Wenzel *et al.*, 1988; Greco *et al.*, 1990a; Enacar *et al.*, 1994; Hochban *et al.*, 1996; Achilleos *et al.*, 2000; Kawamata *et al.*, 2000; Tselnik & Pogrel, 2000; Gu *et al.*, 2000; Liukkonen *et al.*, 2000; Saitoh, 2004; Kawakami *et al.*, 2005; Eggensperger *et al.*, 2005; Güven & Saraçoğlu, 2005; Marsan *et al.*, 2008; Muto *et al.*, 2008a), que afirmam haver uma diminuição da via aérea superior após a cirurgia de recuo mandibular, porém semelhante aos achados de Athanasiou *et al.* (1991) e Kitagawara *et al.* (2008). Estes últimos autores avaliaram recuos mandibulares de menor monta como os incluídos no presente estudo.

Kawamata *et al.* (2000) avaliaram alterações da via aérea superior e a quantidade de movimento cirúrgico mandibular em 30 pacientes submetidos à cirurgia de recuo mandibular por meio de tomografias computadorizadas pré-operatórias e pós-operatórias. Apresentaram como resultado uma diminuição da via aérea superior. Encontraram também uma forte correlação da quantidade de recuo mandibular com a diminuição da VAS. Os 7 pacientes do grupo 3 do presente estudo apresentavam pequena discrepância ântero-posterior, com média de 3,2mm de recuo mandibular. Portanto, foram submetidos a recuos mandibulares de pouca magnitude, o que pode justificar a ausência de alterações significativas da VAS. O pequeno número de pacientes da amostra do grupo 3 pode também ter influenciado os resultados.

É preciso salientar ainda, que muitos pacientes com padrão de classe III esquelético apresentam-se com dimensões aumentadas da via aérea superior no pré-operatório (Muto *et al.*, 2008b). Desta forma, pequenas reduções em volume, nesses casos específicos, podem não ter relevância clínica. Entretanto, quando a

VAS não se encontra aumentada, pequenas reduções podem tornar-se importantes e não será compensada por avanço do mento.

Segundo Muto *et al.*, em 2008b, a via aérea de pacientes prognatas apresenta dimensões maiores no sentido ântero-posterior quando comparada com pacientes retrognatas e pacientes que apresentem mandíbulas de comprimento normal. Como resultado, observaram uma média de $12,5\pm 3,1$ mm na região de nasofaringe e de $12,8\pm 3,7$ mm para região de orofaringe para pacientes prognatas. Já para os pacientes de mandíbula normal estes valores foram de $10,2\pm 2,8$ mm para orofaringe e de $11,0\pm 3,6$ mm na região de nasofaringe. Os dados deste estudo demonstram uma dimensão de $19,07\pm 2,46$ mm para a região de nasofaringe e de $10,37\pm 1,30$ mm para orofaringe para os pacientes com indicação para cirurgia de recuo mandibular e de $15,97\pm 3,80$ mm para nasofaringe e $9,39\pm 1,99$ mm para orofaringe nos casos de pacientes submetidos a avanço de maxila. Nas cirurgias bimaxilares a nasofaringe apresentou uma média de $17,17\pm 3,19$ mm e a orofaringe $11,29\pm 2,77$ mm. Esses dados corroboram com os encontrados pelos autores, que verificaram uma maior dimensão ântero-posterior em pacientes classe III. Apesar de não se ter comparado a via aérea dos pacientes, objetos do presente estudo, com um grupo controle, os dados obtidos estão próximos e por vezes são maiores que os dos autores citados. Portanto, o desenvolvimento da síndrome da apnéia e hipoapnéia obstrutiva do sono relatados nos casos de Riley *et al.* (1987) e Hochban *et al.*, (1996), não foram devidos à diminuição aguda da via aérea superior e sim, provavelmente, à algum outro fator associado, por tratar-se de uma patologia com etiologia multifatorial. Prova disto é que a grande maioria dos estudos mostram que pacientes que tiveram redução da VAS após esse tipo de cirurgia, está livre dos sintomas (Liukkonen *et al.*, 2000; Saitoh, 2004; Kawakami *et al.*, 2005; Eggensperger *et al.*, 2005; Güven & Saraçoglu, 2005; Marsan *et al.*, 2008; Muto *et al.*, 2008a).

No caso dos avanços maxilares, os pacientes deste estudo apresentaram alterações em níveis de orofaringe e nasofaringe, porém não tiveram mudanças na região de hipofaringe. Tanto na orofaringe quanto na nasofaringe houve um aumento na VAS no pós-operatório imediato e esse ganho se manteve a longo prazo. Os resultados alcançados no presente estudo estão de acordo com aqueles obtidos por Samman *et al.* (2002), que avaliaram 13 pacientes submetidos à cirurgia de avanço, apresentando como resultado um aumento da nasofaringe e orofaringe, mantendo-se esse ganho a longo prazo.

Greco *et al.* (1990b) realizaram um estudo em pacientes classe III submetidos à cirurgia de avanço maxilar e concluíram que havia um aumento na via aérea superior na região de nasofaringe e hipofaringe, e que esse aumento se mantinha a longo prazo. O que difere deste estudo, já que a região da hipofaringe não apresentou alterações estatísticas significantes. Essa diferença pode ser explicada pelo fato de que no estudo citado os autores dividiram a via aérea superior em duas áreas: nasofaringe e hipofaringe, e essa área de hipofaringe compreendia a região de orofaringe e hipofaringe. Talvez esse aumento da área da hipofaringe na metodologia empregada por Greco *et al.* (1990b) possa apenas refletir o ganho na região da orofaringe e não propriamente um aumento da hipofaringe.

De acordo com os resultados obtidos neste estudo, os pacientes submetidos à cirurgia de avanço maxilar foram os que apresentaram maior estabilidade em relação à via aérea superior. Os ganhos de dimensão ântero-posterior se mantiveram após 1 ano de pós-operatório. A cirurgia de avanço maxilar pode acarretar mudanças na VAS em diferentes níveis; geralmente essas alterações ocorrem na musculatura velofaríngea e na posição e comprimento do palato mole, mantendo-se a longo prazo, o que pode explicar a estabilidade desse tipo de procedimento.

Os pacientes tratados com cirurgia bimaxilar apresentaram alterações nos 3 níveis. A região de nasofaringe teve um aumento no pós-operatório imediato que se manteve no pós-operatório tardio. Na orofaringe houve um aumento na VAS no pós-operatório imediato, que voltou aos seus valores iniciais no pós-operatório tardio. A hipofaringe apresentou uma diminuição das suas dimensões, que se manteve a longo prazo. Mehra *et al.* (2001) avaliaram 20 pacientes submetidos à cirurgia bimaxilar e rotação anti-horária do plano oclusal e encontraram uma diminuição da orofaringe e hipofaringe. Cakarne *et al.* (2003) observaram que em 35 pacientes submetidos à cirurgia bimaxilar havia um aumento da nasofaringe, porém sem alterações nas regiões de orofaringe e hipofaringe e Marsan *et al.* (2009) obtiveram resultados semelhantes avaliando 53 pacientes. Chen *et al.* (2007) encontraram que, em 31 pacientes submetidos à cirurgia bimaxilar havia alterações nos três níveis, com aumento da nasofaringe e diminuição da orofaringe e da hipofaringe. Os resultados encontrados na literatura e no presente estudo sobre o efeito da cirurgia bimaxilar na via aérea superior se mostraram bastante divergentes. Tamaña variação pode decorrer da quantidade e variação dos movimentos cirúrgicos realizados nos diferentes estudos, bem como da variação individual inicial das dimensões da VAS.

Samman *et al.* (2002) realizaram estudo semelhante ao proposto neste trabalho, avaliando 70 pacientes e os dividindo em 3 grupos de acordo com o tipo de procedimento: 1 - cirurgia de recuo mandibular, 2 - cirurgia de avanço maxilar e 3 - cirurgia bimaxilar. Os resultados encontrados somente se assemelham nos pacientes submetidos à cirurgia de avanço maxilar. De acordo com os autores, nos pacientes submetidos a recuo mandibular a VAS apresentou uma diminuição, enquanto os pacientes do presente estudo não apresentaram alteração da VAS. Nos pacientes submetidos à cirurgia bimaxilar os autores verificaram que somente na região da orofaringe ocorria uma diminuição da VAS, sem alterações na região de nasofaringe e hipofaringe. Os resultados aqui apresentados indicam alterações nos 3 níveis, com aumento da nasofaringe e orofaringe, e diminuição da

hipofaringe. Como já salientado, a forma de classificação de orofaringe, nasofaringe e hipofaringe não é bem estabelecida e pode sofrer algumas modificações dependendo da metodologia empregada. Isso pode também resultar em diferenças nos resultados dos diferentes trabalhos. Alterações na quantidade de movimento cirúrgico também podem influenciar os resultados.

Quando comparada a VAS entre ambos os gêneros, observou-se que tanto os homens quanto as mulheres apresentaram alterações na região de nasofaringe, porém só as mulheres apresentaram alterações na região da orofaringe. Há uma diferença na resposta da VAS quando comparados os dois gêneros. Trata-se de um tema bastante controverso e pouco citado na literatura pesquisada. Degerliyurt *et al.* (2009) avaliaram a diferença na resposta da VAS entre os gêneros em pacientes classe III tratados com cirurgia ortognática e concluíram que não há diferença significativa quando comparados os dois gêneros. Samman *et al.* (2002) avaliaram 70 pacientes classe III submetidos à cirurgia ortognática e observaram que tanto os homens quanto as mulheres tinham alterações na região de nasofaringe e orofaringe, porém só as mulheres apresentaram alterações na região de hipofaringe. Nagakawa *et al.* (1998), estudando 25 pacientes classe III submetidos à cirurgia de recuo mandibular, observaram que havia uma diminuição da região de hipofaringe no pós-operatório imediato, porém a longo prazo existia uma recuperação da VAS nos pacientes do gênero feminino. Nos pacientes do gênero masculino essa diminuição da hipofaringe se manteve a longo prazo. Os autores afirmaram que há diferença entre a resposta da VAS quando comparados os dois gêneros.

Neste estudo não ocorreram modificações na VAS nos pacientes do grupo 3, em nenhum setor, a curto prazo ou a longo prazo, provavelmente em função da quantidade de movimento e da amostra ser pequena, o que já foi discutido. No entanto, o que ocorre com a VAS em termos de estabilidade nas cirurgias de avanço maxilar e nas cirurgias bimaxilares? Marsan *et al.* (2009) após avaliarem uma amostra por um período de $1,3 \pm 0,2$ anos em média, chegaram à conclusão

que houve ganho da VAS na região retro-palatina, bem como perda na região de hipofaringe e que pequenas recidivas ocorreram no período avaliado. Ou seja, há um ganho novamente na região de hipofaringe e uma perda na região de orofaringe e nasofaringe. Nos resultados do presente estudo, para as cirurgias bimaxilares, foi possível observar também recidiva na região de orofaringe. Porém, diferentemente do estudo de Marsan *et al.* (2009), a hipofaringe perdeu dimensão e não a recuperou. Já nos casos isolados de avanço de maxila houve um aumento da orofaringe e nasofaringe que não foi perdido no período estudado. Portanto, os movimentos realizados na maxila aparentemente garantiram uma melhor estabilidade dos ganhos da VAS.

A via aérea superior e a deformidade dento-esquelética classe III devem ser avaliadas cuidadosamente antes da cirurgia. O padrão de alteração é bastante variado e, sem sombra de dúvida, depende do tipo de movimento cirúrgico, bem como da quantidade do movimento. Baseado neste estudo e na revisão da literatura realizada, sempre que o planejamento cirúrgico permitir deve-se preferir os avanços maxilares aos recuos mandibulares. Quando estes últimos são indispensáveis, a associação dos movimentos nas cirurgias bimaxilares pode neutralizar ou minimizar os efeitos dos recuos. Deve-se, sempre que possível, limitar a dimensão dos recuos mandibulares, pois desta forma ocorrerá menor influência sobre a via aérea superior, no sentido de sua redução.

7 CONCLUSÃO

As condições experimentais deste estudo permitem concluir que:

- O avanço maxilar compensa o efeito da cirurgia de recuo mandibular nos pacientes submetidos à cirurgia bimaxilar;
- Os pacientes submetidos à cirurgia de recuo mandibular não apresentaram alteração na via aérea superior;
- No que diz respeito à via aérea superior o avanço maxilar deve ser preferido ao recuo mandibular.

REFERÊNCIAS*

- 1- Aboudara C, Nielsen I, Huang JC, Maki K, Miller A, Hatcher D. Comparison of airway space with conventional lateral headfilms and 3-dimensional reconstruction from cone-beam computed tomography. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2009; 135: 468-79.
- 2- Achilleos S, Krogstad O, Lyberg T. Surgical mandibular advancement and changes in uvuloglossopharyngeal morphology and head posture: a short- and long-term cephalometric study in males. *Eur J Orthod.* 2000; 22(4): 367-81.
- 3- Achilleos S, Krogstad O, Lyberg T. Surgical mandibular setback and changes in uvuloglossopharyngeal morphology and head posture: a short- and long-term cephalometric study in males. *Eur J Orthod.* 2000; 22(4): 383-94.
- 4- Arnett GW, Gunson MJ. Facial planning for orthodontists and oral surgeons. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2004; 126: 290-5.
- 5- Athanasiou AE, Toutountzakis N, Mavreas D, Ritzau M, Wenzel A. Alterations of hyoid bone and pharyngeal depth and their relationship after surgical correction of mandibular prognathism. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1991; 100: 259-65.
- 6- Bear SE, Priest JH. Sleep apnea syndrome: correction with surgical advancement of the mandible. *J Oral Surg.* 1980; 38: 543-9.
- 7- Cakarne D, Urtane I, Skagers A. Pharyngeal airway sagittal dimension in patients with class III skeletal dentofacial deformity before and after bimaxillary surgery. *Stomatologija.* 2003; 5: 13-16.
- 8- Chen F, Terada K, Hua Y, Saito I. Effects of bimaxillary surgery and mandibular setback surgery on pharyngeal airway measurements in patients

* De acordo com a norma da UNICAMP/FOP, baseadas na norma do International Committee of Medical Journal Editors – Grupo de Vancouver. Abreviatura dos periódicos em conformidade com o Medline.

- with class III skeletal deformities. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2007; 131: 372-77.
- 9- Choi BH, Zhu SJ, Han SG, Huh JY, Kim BY, Jung JH. The need for intermaxillary fixation in sagittal split osteotomy with bicortical screw fixation. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2005; 100(3): 292-95.
- 10- Choi BH, Min YS, Yi CK, Lee WY. A comparison of the stability of miniplate with bicortical screw fixation after sagittal split setback. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2009; 90(4): 416-19.
- 11- Degerliyurt K, Ueki K, Hashiba Y, Marukawa K, Nakagawa K, Yamamoto E. A comparative CT evaluation of pharyngeal airway changes in class III patients receiving bimaxillary surgery or mandibular setback surgery. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2008; 105: 495-502.
- 12- Degerliyurt K, Ueki K, Hashiba Y, Marukawa K, Simsek B, Okabe K *et al.* The effect of mandibular setback or two-jaws surgery on pharyngeal airway among different genders. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2009; 38: 647-52.
- 13- Eggensperger N, Smolka W, Hzula T. Long-term changes of hyoid bone position and pharyngeal airway size following mandibular setback by sagittal split ramus osteotomy. *J Craniomaxillofac Surg.* 2005; 33: 111-17.
- 14- Enacar A, Aksoy AU, Sencift Y, Haydar B, Aras K. Changes in hypopharyngeal airway space and in tongue and hyoid bone positions following the surgical correction of mandibular prognathism. *Int J Adult Orthodon Orthognath Surg.* 1994; 9: 285-90.
- 15- Endo S, Matakai S, Kurosaki N. Cephalometric evaluation of craniofacial and upper airway structures in Japanese patients with obstructive sleep apnea. *J Med Dent Sci.* 2003; 50: 109-20.
- 16- Fairburn SC, Waite PD, Vilos G, Harding SM, Bernreuter W, Cure J *et al.* Three-dimensional changes in upper airways of patients with obstructive sleep apnea following maxillomandibular advancement. *J Oral Maxillofac Surg.* 2007; 65: 6-12.

- 17- Goodday R. Diagnosis, treatment planning, and surgical correction of obstructive sleep apnea. *J Oral Maxillofac Surg.* 2009; 67: 2183-96.
- 18- Gosset CB, Preston CB, Dunford R, Lampasso J. Prediction accuracy of computer-assisted surgical visual treatment objectives as compared with conventional visual treatment objectives. *J Oral Maxillofac Surg.* 2005; 63:609-17.
- 19- Greco JM, Froberg U, Van Sickels JE. Long-term airway space changes after mandibular setback using bilateral sagittal split osteotomy. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 1990; 19: 103-5.
- 20- Greco JM, Froberg U, Van Sickels JE. Cephalometric analysis of long-term airway space changes with maxillary osteotomies. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol.* 1990; 70: 552-4.
- 21- Gu GM, Nagata J, Suto M, Anraku Y, Nakamara K, Kuroe K, *et al.* Hyoid position, pharyngeal airway and head posture in relation to relapse after the mandibular setback in skeletal Class III. *Clin Orthod Res.* 2000; 3: 67-77.
- 22- Güven O, Saraçoglu U. Changes in pharyngeal airway space and hyoid bone positions after body osteotomies and sagittal split ramus osteotomies. *J Craniofac Surg.* 2005; 16(1): 23-30.
- 23- Hochban W, Schürmann R, Brandenburg U, Conradt R. Mandibular setback for surgical correction of mandibular hyperplasia – does it provoke sleep-related breathing disorders?. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 1996; 25: 333-38.
- 24- Kawakami M, Yamamoto K, Fujimoto M, Ohgi K, Inoue M, Kirita T. Changes in tongue and hyoid positions, and posterior airway space following mandibular setback surgery. *J Craniomaxillofac Surg.* 2005; 33: 107-10.
- 25- Kawamata A, Fujishita M, Arijii Y, Arijii E. Three-dimensional computed tomographic evaluation of morphologic airway changes after mandibular setback osteotomy for prognathism. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2000; 89: 278-87.

- 26- Kitagawara K, Kobayashi T, Yokobayashi T, Kitamura N, Saito C. Effects of mandibular setback surgery on oropharyngeal airway and arterial oxygen saturation. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2008; 37: 328-33.
- 27- Liu Y, Lowe AA, Zeng X, Fu M, Fleetham JA. Cephalometric comparisons between Chinese and Caucasian patients with obstructive sleep apnea. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2000; 117: 479-85.
- 28- Liukkonen M, Vähätalo K, Peltomäki T, Tiekso J, Happonen RP. Effect of mandibular setback surgery on the posterior airway size. *Int J Adult Orthodon Orthognath Surg.* 2002; 17(1): 41-46.
- 29- Lu CH, Ko EWC, Huang CS. The accuracy of video imaging prediction in soft tissue outcome after bimaxillary orthognathic surgery. *J Oral Maxillofac Surg.* 2003; 61: 333-42.
- 30- Malkoc S, Usumez S, Nur M, Donaghy CE. Reproducibility of airway dimensions and tongue and hyoid positions on lateral cephalograms. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2005; 128: 513-6.
- 31- Marsan G, Cura N, Emekli U. Changes in pharyngeal (airway) morphology in class III Turkish female patients after mandibular setback surgery. *J Craniomaxillofac Surg.* 2008; 36: 341-45.
- 32- Marsan G, Vasfikuvat S, Öztas E, Cura N, Süsal Z, Emekli U. Oropharyngeal airway changes following bimaxillary surgery in Class III female adults. *J Craniomaxillofac Surg.* 2009; 37: 69-73.
- 33- Marsan G, OztaS E, Cura N, Kuvat SV, Emekli U. Changes in head posture and hyoid bone position in Turkish Class III patients after mandibular setback surgery. *J Craniomaxillofac. Surg.* 2010; 38(2): 113-21.
- 34- Mehra P, Downie M, Pita MC, Wolford LM. Pharyngeal airway space changes after counterclockwise rotation of the maxillomandibular complex. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2001; 120: 154-9.
- 35- Muto T, Takeda S, Kanazawa M, Yamazaki A, Fujiwara Y, Mizoguchi I. The effect of head posture on the pharyngeal airway space (PAS). *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2002; 31: 579-83.

- 36- Muto T, Yamazaki A, Takeda S, Sato Y. Effect of bilateral sagittal split ramus osteotomy setback on the soft palate and pharyngeal airway space. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2008; 37: 419-23.
- 37- Muto T, Yamazaki A, Takeda S. A cephalometric evaluation of the pharyngeal airway space in patients with mandibular retrognathia and prognathia and normal subjects. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2008; 37: 228-31.
- 38- Nakagawa F, Ono T, Ishiwata Y, Kuroda T. Morphologic changes in the upper airway structure following surgical correction of mandibular prognathism. *Int J Adult Orthodon Orthognath Surg.* 1998; 13: 299-306.
- 39- Nimkarn Y, Miles PG, Waite PD. Maxillomandibular advancement surgery in obstructive sleep apnea syndrome patients: long-term surgical stability. *J Oral Maxillofac Surg.* 1995; 53: 1414-18.
- 40- Pektas ZO, Kircelli BH, Cilasun, Uckan S. The accuracy of computer assisted surgical planning in soft tissue prediction following orthognathic surgery. *Int J Med Robot.* 2007; Mar: 3: 64-71.
- 41- Pektas ZO, Kircelli BH, Cilasun. The use of software systems for visualized treatment objectives in orthognathic surgery. *Med Robot.* 2008; Jan: 181-96.
- 42- Reyneke JP. *Essentials of orthognathic surgery.* Chicago: Quintessense; 2003.
- 43- Riley RW, Powell NB, Guilleminault C, Ware W. Obstructive sleep apnea syndrome following surgery for mandibular prognathism. *J Oral Maxillofac Surg.* 1987; 45: 450-2.
- 44- Riley RW, Powell NB, Guilleminault C. Maxillary, mandibular, and hyoid advancement for treatment of obstructive sleep apnea: a review of 40 patients. *J Ora Maxillofac Surg.* 1990; 48: 20-6.
- 45- Saitoh K. Long-term changes in pharyngeal airway morphology after mandibular setback surgery. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2004; 125(5): 556-61.

- 46- Samman N, Tang SS, Xia J. Cephalometric study of the upper airway in surgically corrected Class III skeletal deformity. *Int J Adult Orthodon Orthognath Surg.* 2002; 17(3): 180-90.
- 47-Tselnik M, Pogrel A. Assessment of the pharyngeal airway space after mandibular setback surgery. *J Oral Maxillofac Surg.* 2000; 58: 282-85.
- 48- Vos MD, Bass EM, Lange J, Bierenbroodspot F. Stability of mandibular advancement procedures: Bilateral sagittal split osteotomy versus distraction osteogenesis. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2009; 38: 7-12.
- 49- Waite PD, Wooten V, Lachner J, Guyete RF. Maxillomandibular advancement surgery in 23 patients with obstructive sleep apnea syndrome. *J Oral Maxillofac Surg.* 1989; 47: 1256-61.
- 50- Waite PD, Vilos GA. Surgical changes of posterior airway space in obstructive sleep apnea. *Oral Maxillofac Surg Clin North Am.* 2002; 14: 385-99.
- 51-Wenzel A, Williams S, Ritzau M. Relationship of changes in craniofacial morphology, head posture, and nasopharyngeal airway size following mandibular osteotomy. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1989; 96: 138-43.
- 52-Yu LF, Pogrel MA, Ajayi M. Pharyngeal airway changes associated with mandibular advancement. *J Oral Maxillofac Surg.* 1994; 52: 40-3.

