**UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE MEDICINA DE RIBEIRÃO PRETO**

MARIANA CHRISTINO

**Influência da rotação anti-horária do plano oclusal na cirurgia de avanço
maxilomandibular para tratamento de portadores da síndrome da apneia obstrutiva do
sono**

RIBEIRÃO PRETO

2019

MARIANA CHRISTINO

Influência da rotação anti-horária do plano oclusal na cirurgia de avanço maxilomandibular
para tratamento de portadores da síndrome da apneia obstrutiva do sono

Tese apresentada à Faculdade de Medicina de
Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo
para obtenção do Título de Doutora em
Ciências Médicas.

Área de Concentração: Morfologia de
Estruturas Faciais

Orientador: Prof. Dr. Francisco Veríssimo de
Mello Filho

Ribeirão Preto

2019

Autorizo a reprodução e divulgação total ou parcial deste trabalho, por qualquer meio convencional ou eletrônico, para fins de estudo e pesquisa, desde que citada a fonte.

Christino, Mariana

Influência da rotação anti-horária do plano oclusal na cirurgia de avanço maxilomandibular para tratamento de portadores da síndrome da apneia obstrutiva do sono. Ribeirão Preto, 2019.

94 p. : il. ; 30 cm

Tese de Doutorado, apresentada à Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto/USP. Área de concentração: Morfologia de Estruturas Faciais.

Orientador: Mello Filho, Francisco Veríssimo de.

1. Cirurgia ortognática. 2. Rotação anti-horária do plano oclusal. 3. Cirurgia de avanço maxilomandibular. 4. Adultos. 5. Cirurgia para apneia do sono. 6. Síndrome da apneia obstrutiva do sono. 7. Tomografia computadorizada. 8. Via aérea superior.

CHRISTINO, M. Influência da rotação anti-horária do plano oclusal na cirurgia de avanço maxilomandibular para tratamento de portadores da síndrome da apneia obstrutiva do sono. 2019. 94 f. Tese (Doutorado) – Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2019.

Aprovado em: _____

Banca examinadora:

Prof. Dr. _____

Instituição: _____

Julgamento: _____

Prof. Dr. _____

Instituição: _____

Julgamento: _____

Prof. Dr. _____

Instituição: _____

Julgamento: _____

Prof. Dr. _____

Instituição: _____

Julgamento: _____

Prof. Dr. _____

Instituição: _____

Julgamento: _____

Dedico este trabalho e todo sucesso da minha vida profissional a minha mãe e meu pai (*in memoriam*), que deram início a esta nem sempre, mas em maior parte, prazerosa caminhada. Sem o esforço, direcionamento, generosidade, incentivo e amor de vocês, a vida certamente não seria tão boa. Dedico, igualmente, à família de Leonilda Del Lama, Marise, Mariângela (*in memoriam*), Marco e Nando, por todo amor, cuidado e exemplo que sempre foram pra mim.

Na vida, devo dizer, estou cercada por pessoas maravilhosas. Alguns considerariam sorte, eu considero competência. Competência que desenvolvi com a ajuda e referência nas incontáveis qualidades de cada uma dessas pessoas.

Faltam palavras para expressar minha imensa gratidão e amor por vocês.

AGRADECIMENTOS

Inicialmente, quero compartilhar a dificuldade que foi conseguir escrever estes agradecimentos em poucas páginas, tive que resumir o texto escrito para cada um aqui representado e deixar de citar diversos nomes. Confesso que isso me deixa muito orgulhosa e feliz.

Agradeço inicialmente ao Prof. Dr. Francisco Veríssimo de Mello Filho, pessoa de imensurável competência técnica e humana, pois sem sua ajuda, incentivo e apoio este trabalho não teria sido viável. Sob sua gestão pude trabalhar e aprender com uma das maiores equipes de profissionais e pesquisadores do país. Meu “muito obrigada” por ter me recebido em sua equipe e confiado em minha capacidade profissional. Sua generosidade em valorizar cada membro da equipe como parte importante do projeto é admirável. Esta tese é uma oportunidade de honrar nossa história juntos como parceiros. Obrigada pela aprendizagem de todos os dias. Tenho muito orgulho de trabalhar com você.

Aos colegas da equipe multidisciplinar do CIEDEF-HCRP-USP, que acreditam no meu trabalho e contribuem todos os dias na minha formação, aprendizado, construção de caráter, compartilhando casos, opiniões e a vontade genuína de trabalhar com dignidade e respeito, num cotidiano extremamente exigente e buscando, sempre, a promoção da saúde e bem-estar dos pacientes. Aqui os represento pelos nomes de Christiane Sá, Profa. Dra. Luciana V. Voi Trawitzkiand e Thais Grecci. Vocês são referências de ética profissional.

Esta tese, além de aumentar meu conhecimento científico, possibilitou-me conhecer pessoas incríveis e solícitas, as quais eu não poderia deixar de agradecer. Obrigada, Denny, por todo conhecimento compartilhado, pela paciência em me ensinar “n” vezes a entender a informática e estatística, pela pronta disponibilidade em ajudar e a agradável acolhida na casa 19, juntamente com a Adriana e a Marina. Obrigada, meninas. Agradeço ao Ari do departamento de radiologia, Alexandre do centro de imagens, Luciana Straccia do setor de pneumologia. Sua simpatia, colaboração, disponibilidade e competência facilitaram muito minha jornada por esses anos. O trabalho de vocês engrandece a instituição.

Agradeço ao Prof. Dr. Antonio Carlos dos Santos pelo imenso auxílio e prontidão com os exames de tomografia computadorizada. Agradeço também à Profa. Dra. Geruza Alves da Silva por ceder gentilmente seu conhecimento nos laudos, pelos horários disponibilizados em seu serviço de polissonografia e por me deixar frequentar seu ambulatório, o que me acrescentou muito conhecimento.

Agradeço a minha amiga querida Profa. Dra. Kranya Díaz-Serrano por todo carinho e disponibilidade, pelo conhecimento imenso compartilhado, pela acolhida em sua clínica e por todas as conversas e conselhos. Meu “muito obrigada!”.

Não poderia deixar de citar meu amigo adorado Prof. Dr. Pedro Pileggi Vinha, apoiador, incentivador, parceiro de pesquisa, colega de trabalho e profissional de referência internacional. Pedro, você foi um dos presentes valiosos que ganhei por pertencer à equipe do CIEDEF. Obrigada pela amizade e parceria de longos e bons anos.

Ao amigo, Dr. Paulo Barrero Marques Netto, parceiro de jornada, concedeu-me o privilégio de poder contar com sua competência e empatia em inúmeros casos e que, certamente, continuará sendo parte presente nas opiniões, análises e reflexões sobre estudos, projetos, pacientes e trabalhos que teremos pela frente.

À Profa. Dra. Ana Célia pela amizade, incentivo e suporte oferecidos para a conclusão deste trabalho, compartilhando conhecimento, abrindo os caminhos, enriquecendo o desenvolvimento e abrilhantando todo processo de construção deste projeto.

Ao Dr. Hélcio Tadeu Ribeiro, que esteve ao meu lado desde meu início na ortodontia, oferecendo oportunidade de aprendizado, confiando no meu trabalho, incentivando meus passos, compartilhando avanços e conquistas até os dias de hoje. Tenho respeito e satisfação pessoal de estarmos trabalhando em conjunto, como amigos e profissionais.

Ao meu irmão Carlos Henrique, minha cunhada Simone, meus sobrinhos Maria Eduarda, João Gabriel e Vinícius, tias Lourdinha e Sueli e tio Cido por me lembrarem todos os dias que a principal razão de existirmos é o amor. Sem minha família, esta jornada seria completamente desinteressante e sem propósito. Risadas, lágrimas, beijos, abraços, acolhimento, segurança. Compartilhar minhas conquistas com vocês e ver a verdadeira felicidade em seus olhos, são troféus que levo comigo e que me permitem recordar a honra de pertencer a essa família e poder caminhar ao seu lado.

A Aline e Ênio, irmã de coração, primos, amigos, profissionais excepcionais e elite intelectual da família que a vida abriu portas para alcançarem voos mais altos, realizando o sonho de desenvolvimento acadêmico fora do país e, hoje, estão comigo, mesmo a distância, no coração e na correção deste trabalho. Foram, e ainda são, uma inspiração e um porto seguro na minha jornada. A saudade só não é maior que o amor e a torcida por vocês. Muito obrigada pela existência.

Ao Renato Gobbi, meu amor, namorado, amigo e parceiro. Obrigada pela presença em minha vida, convivência, amor, cuidado, paciência, bom humor e otimismo, por me fazer uma pessoa melhor a cada dia. Obrigada também por me proporcionar a convivência com sua família: mãe, pai, irmãos e cunhadas, que adoro tanto! Esses anos foram excelentes e espero que tenhamos muitos outros por vir.

E por último, mas não menos importantes, agradeço a todos aqueles que me ajudarão, como indicam as pesquisas, a ter um envelhecimento saudável e bem feliz: meus amigos! Como disse Milan Kundera: “a amizade é indispensável para o bom funcionamento da memória e a integridade do próprio eu”, os amigos “são nosso espelho, através deles podemos nos olhar”. Obrigada pela imagem refletida, pela companhia de sempre, pela mão nos momentos difíceis, pelas risadas e lágrimas compartilhadas. Não sei o que seria de mim sem vocês! Espero termos uma caminhada grandiosa, saudável e feliz.

Apoio Financeiro

*Agradeço à Coordenação de Aperfeiçoamento
de Pessoal de Nível Superior – CAPES, pela
Bolsa concedida.*

As convicções são inimigas da verdade mais perigosas que as mentiras.
(NIETZSCHE, n/d, p. 311)

RESUMO

CHRISTINO, M. **Influência da rotação anti-horária do plano oclusal na cirurgia de avanço maxilomandibular para tratamento de portadores da síndrome da apneia obstrutiva do sono.** 2019. 94 f. Tese (Doutorado) – Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2019.

A Síndrome da Apneia Obstrutiva do Sono (SAOS) é caracterizada por episódios repetitivos de obstrução da Via Aérea Superior (VAS) e sua patogênese está relacionada a anormalidades anatômicas da VAS. Algumas alterações esqueléticas da face favorecem a perda de permeabilidade da VAS, incluindo a inclinação do plano oclusal maior que a norma. A Cirurgia de Avanço Maxilomandibular (CAMM) já teve sua eficácia comprovada no tratamento da SAOS. O objetivo deste trabalho foi avaliar a influência da rotação anti-horária do plano oclusal na CAMM para tratamento de indivíduos portadores da SAOS e quantificar as alterações morfométricas produzidas na VAS e seus efeitos na SAOS. O método adotado foi o ensaio clínico prospectivo, com uma amostra composta por 38 participantes, sendo 23 homens (60,5%) e 15 mulheres (39,5%) com idades entre 21,7 e 55,4 anos ($37,4 \pm 9,2$). Os indivíduos foram divididos em dois grupos: CAMM com rotação do plano oclusal CR (n=19) e CAMM sem rotação do plano oclusal SR (n=19). Todos os participantes realizaram uma tomografia computadorizada (TC) da VAS e polissonografia de noite toda, no pré e pós-operatório. No Grupo CR, a relação da influência da rotação anti-horária do plano oclusal no movimento do ponto B no eixo X mostrou forte correlação ($r=0,78$). A regressão linear foi estatisticamente significativa ($p<0,0001$) e mostrou proporção de 0,71mm de avanço para cada grau de rotação anti-horária do ângulo do plano oclusal. A avaliação dos índices polissonográficos mostrou diferença na condição tempo pré e pós-cirúrgico, porém não houve diferença estatística entre os grupos. O volume total aumentou 44,7% no Grupo CR e 30,3% no Grupo SR. O volume retropalatal e volume retrolingual aumentaram 49% e 40,9% no Grupo CR e 42,9% e 15,2% no Grupo SR, respectivamente. A menor área axial no Grupo CR aumentou 91,7% na região RP e 97,4% na região RL; no Grupo SR, o aumento foi de 76,4% e 31%, respectivamente. A altura da via aérea diminuiu 5,9% e 2,6% nos grupos CR e SR, respectivamente. O Grupo CR, com rotação anti-horária do plano oclusal na CAMM, obteve melhores resultados em relação ao Grupo SR em todos os parâmetros morfométricos analisados: volume, área e medidas lineares na faringe, principalmente na região retrolingual. No sentido sagital, a cada grau de rotação

anti-horária do plano oclusal ocorreu a projeção de 0,71mm da mandíbula, justificando a maior abertura da região retrolingual da faringe, bem como uma maior redução do IAH, IA e IH.

Palavras Chave: Cirurgia ortognática. Rotação anti-horária do plano oclusal. Cirurgia de avanço maxilomandibular. Adultos. Cirurgia para apneia do sono. Síndrome da apneia obstrutiva do sono. Tomografia computadorizada. Via aérea superior.

ABSTRACT

CHRISTINO, M. **Influence of the counterclockwise rotation of the occlusal plane on maxillomandibular advancement surgery for the treatment of patients with obstructive sleep apnea syndrome.** 2019. 94 f. Doctoral Thesis – Medical School of Ribeirão Preto, University of São Paulo, Ribeirão Preto, 2019.

Obstructive Sleep Apnea Syndrome (OSAS) is characterized by repetitive episodes of upper airway (UAW) obstruction, and its pathogenesis is related to anatomical abnormalities of the UAW. Some skeletal changes in the face favor the loss of UAW permeability, including inclination of the occlusal plane greater than the norm. Maxillomandibular Advancement Surgery (MMAS) has already proven its efficacy in the treatment of OSAS. The objective of this study was to evaluate the influence of the counterclockwise rotation of the occlusal plane in the MMAS for treatment of individuals with OSAS, and to quantify the morphometric changes produced in the UAW and its effects on OSAS. The method used was the prospective clinical trial, with a sample composed of 38 participants, of which 23 were men (60.5%) and 15 were women (39.5%), between 21.7 and 55.4 years of age ($37.4\% \pm 9.2$). The individuals were divided into two groups: MMAS with rotation of the occlusal plane CR (n=19) and MMAS without rotation of the occlusal plane SR (n=19). All participants performed a UAW computed tomography (CT) and all-night polysomnography, pre and postoperatively. In the CR group, the relation of the influence of the counterclockwise rotation of the occlusal plane on the movement of point B on the X axis showed a strong correlation ($r=0.78$). The linear regression was statistically significant ($p<0.0001$) and showed a proportion of 0.71 mm of advance for each degree of counterclockwise rotation of the angle of the occlusal plane. The evaluation of polysomnographic indices showed a difference in pre and postsurgical time, but there was no statistical difference between the groups. The total volume increased 44.7% in the CR group and 30.3% in the SR group. The retropalatal (RP) volume and retrolingual (RL) volume increased 49% and 40.9% in the CR group and 42.9% and 15.2% in the SR group, respectively. The smaller axial area in the CR group increased 91.7% in the RP region and 97.4% in the RL region; in the SR group the increase was 76.4% and 31%, respectively. The airway height decreased 5.9% and 2.6% in the CR and SR groups, respectively. The CR group obtained better results in relation to the SR group in all the morphometric parameters analyzed: volume, area and linear measurements in the pharynx, mainly in the RL region. In the sagittal sense, at each degree of counterclockwise rotation of the occlusal plane, the projection of 0.71 mm of the

mandible occurred, justifying the greater opening of the RL region of the pharynx, as well as a greater reduction of AHI, IA and HI.

Keywords: Orthognathic surgery. Counterclockwise rotation of the occlusal plane. Maxillomandibular advancement surgery. Adults. Surgery for sleep apnea. Obstructive sleep apnea syndrome. Computed tomography. Upper airway.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Sobreposição dos desenhos anatômicos feitos nas telerradiografias laterais de pré e pós-operatório utilizando o DOLPHIN.....	36
Figura 2 – Parâmetros de referências para a correção das séries tomográficas nos planos axial, coronal e sagital.....	40
Figura 3 – Modelo 3D representando o volume total da via aérea calculado no programa DOLPHIN.	41
Figura 4 – Divisão da faringe no ponto médio em duas regiões: retropalatal e retrolingual..	42
Figura 5 – Tela do programa DOLPHIN mostrando os cinco níveis nos quais foram feitas as medidas lineares e a correspondência entre medidas axiais de área e medidas lineares.	43
Figura 6 – Valores médios do IMC dos dois grupos no pré e pós-operatório.	45
Figura 7 – Boxplot representando os valores do plano oclusal de todos os indivíduos dos grupos CR e SR no pré e no pós-operatório.....	48
Figura 8 – Relação do plano oclusal e o movimento do ponto B, excluindo o movimento do ponto A, no eixo X do Grupo CR.....	50
Figura 9 – Gráfico de linhas mostrando a variação do volume total (em mm ³) da via aérea dos grupos CR e SR no pré e pós-operatório.	53
Figura 10 – Distribuição da incidência da menor área da secção transversal entre as regiões retropalatal e retrolingual, nos grupos CR e SR.....	55
Figura 11 – Valores médios da área sagital total (em mm ²) dos grupos CR e SR no pré e pós-operatório.	56
Figura 12 – Valores médios da área sagital (em mm ²) dividida entre regiões RP e RL dos grupos CR e SR no pré e pós-operatório.....	57
Figura 13 – Gráficos de interação entre as medidas lineares dos grupos CR e SR nos tempos pré e pós-operatório.	58

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Média da mudança espacial (em mm) nos eixos X e Y do ponto A nos grupos CR e SR.....	46
Tabela 2 – Média da mudança espacial (em mm) nos eixos X e Y do ponto ENP nos grupos CR e SR.....	46
Tabela 3 – Média da mudança espacial (em mm) nos eixos X e Y do ponto B nos grupos CR e SR.	47
Tabela 4 – Média da alteração (em graus) da inclinação do plano oclusal em relação à base do crânio nos grupos CR e SR no pré e pós-operatório.....	47
Tabela 5 – Relação da influência da rotação anti-horária do plano oclusal no movimento do ponto B no eixo X nos indivíduos do Grupo CR.....	49
Tabela 6 – Avaliação do IA pré e pós-operatório entre os grupos CR e SR.....	50
Tabela 7 – Avaliação do IH pré e pós-operatório entre os grupos CR e SR.....	51
Tabela 8 – Avaliação do IAH pré e pós-operatório entre os grupos CR e SR.....	51
Tabela 9 – Variação percentual dos índices IA, IH, IAH pré e pós-operatório entre os grupos CR e SR.....	51
Tabela 10 – Índices de cura e sucesso e insucesso cirúrgico dos grupos CR e SR de acordo com o resultado do IAH pós-operatório.	52
Tabela 11 – Distribuição dos indivíduos dos grupos CR e SR de acordo com o a quantidade do IAH pós-operatórios.	52
Tabela 12 – Alteração da altura (em mm) da via aérea nos tempos pré e pós-operatório dos grupos CR e SR.	52
Tabela 13 – Variação dos volumes retropalatal e retrolingual da via aérea (em mm ³) nos grupos CR e SR no pré e pós-operatórios.	54
Tabela 14 – Aumento (em mm ²) da área da menor secção transversal das regiões retropalatal e retrolingual nos grupos CR e SR.....	54
Tabela 15 – Aumento percentual da mediana da área da menor secção transversal das regiões retropalatal e retrolingual nos grupos CR e SR.....	55

Tabela 16 – Variação percentual das medidas lineares (em mm) de pré e pós-operatório dos dois grupos. 57

Tabela 17 – Variação percentual das áreas (em mm²) das secções transversais de pré e pós-operatório dos grupos CR e SR. 58

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

3D	Tridimensional
AASM	<i>American Academy of Sleep Medicine</i>
ADSA	<i>American Dairy Science Association</i>
AIO	Dispositivos intraorais
AMM	Avanço maxilomandibular
ANB	Ângulo formado pelo Ponto A, Ponto Násio e Ponto B
ANOVA	Análise de variância
CAMM	Cirurgia de Avanço Maxilomandibular
CIEDEF	Centro Integrado de Estudo das Deformidades da Face
CPAP/BIPAP	<i>Continous positive airway pressure/Bi-level positive airway pressure</i>
CR	Com rotação do plano oclusal
DICOM	<i>Digital Imaging and Communications in Medicine</i>
ENA	Espinha nasal anterior
ENP	Espinha nasal posterior
EP	Erro padrão
FDA	<i>Food and Drug Administration</i>
HCFMRP-USP	Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo
IA	Índice de apneia obstrutiva
IAH	Índice de apneia e hipopneia
IDR	Índice de Distúrbios Respiratórios
IH	Índice de hipopneia obstrutiva
IMC	Índice de massa corporal
IPO	Inclinação do plano oclusal
IRERA	Índice de RERA
NREM	Não REM

OSAS	<i>Obstrutive Sleep Apneia Syndrome</i>
PAS	Espaço posterior da faringe
Ponto A	Subespinhal
Ponto B	Supramental
Ponto N	Násio
Ponto S	Sela
PSG	Polissonografia
REM	<i>Rapid Eye Movement</i>
RERAs	Eventos respiratórios relacionados à microdespertares
RL	Retrolingual
RMI	Ressonância magnética
RP	Retropalatal
SaO ₂	Oxihemoglobina
SAOS	Síndrome da Apnéia Obstrutiva do Sono
SN	Plano Sela-Násio
SR	Sem rotação do plano oclusal
TC	Tomografia computadorizada
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
TTR	Tempo Total de Registro
TTS	Tempo Total de Sono
VAS	Via Aérea Superior

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	19
1.1 Epidemiologia	20
1.2 Sinais e sintomas	21
1.3 Etiologia.....	23
1.4 Tratamentos.....	25
2 OBJETIVOS.....	31
3 MATERIAL E MÉTODOS.....	32
3.1 Comitê de ética.....	32
3.2 Seleção da amostra	32
3.2.1 Amostra populacional selecionada.....	32
3.2.2 Critérios de inclusão.....	32
3.2.3 Critérios de exclusão	33
3.2.4 Forma de recrutamento.....	33
3.2.5 População	33
3.3 Avaliações e exames pré-operatórios	34
3.3.1 Dados antropométricos.....	34
3.3.2 Documentação ortodôntica e tratamento ortodôntico	34
3.3.3 Polissonografia.....	37
3.3.4 Tomografia computadorizada e análise das imagens.....	38
3.4 Cirurgia ortognática.....	44
3.5 Tratamento estatístico	44
4 RESULTADOS	45
5 DISCUSSÃO	59
6 CONCLUSÃO	68
REFERÊNCIAS	69
ANEXOS.....	86
APÊNDICES	90

1 INTRODUÇÃO

A Síndrome da Apneia Obstrutiva do Sono (SAOS) é caracterizada por repetitivos episódios obstrutivos, parciais ou totais, da Via Aérea Superior (VAS) durante o sono. Tais episódios podem interromper (apneia) ou reduzir (hipopneia) o fluxo de ar, sendo seguidos de um microdespertar transitório que leva à restauração da permeabilidade da VAS. Esses ciclos de apneia/hipopneia são repetidos por várias vezes, produzindo um sono fragmentado e não reparador. É uma síndrome bastante frequente, de grande interesse para a saúde pública, e associada a um número relevante de comorbidades e mortalidade.

Após várias revisões, a *American Academy of Sleep Medicine* (AASM), em 2007, estabeleceu um novo padrão a ser seguido nas polissonografias e alterou seus protocolos (BERRY et al., 2012).

A partir de então, a apneia do sono é atualmente definida como a cessação do fluxo de ar pela boca ou nariz, ou redução superior a 90%, por pelo menos dez segundos.

Entretanto, essa patologia apresenta três distintos tipos, assim classificados:

- 1) **Apneia Central** – cessação do fluxo respiratório, por no mínimo 10 segundos, mas com ausência dos movimentos toracoabdominais;
- 2) **Apneia Obstrutiva** – ausência de fluxo respiratório, também por 10 segundos no mínimo, mas com movimentos toracoabdominais ativos;
- 3) **Apneia Mista** – enquadra-se nas mesmas descrições dos dois tipos acima, entretanto apresenta um componente inicial central seguido de um obstrutivo.

Outro evento, não menos importante, é a hipopneia, classificada, segundo a AASM, como redução parcial do fluxo aéreo de 50% a 90%, por pelo menos 10 segundos, associada a uma dessaturação de oxihemoglobina (SaO₂) superior a 3% ou um microdespertar, ou ainda, uma redução do fluxo aéreo de 30% a 90%, por no mínimo 10 segundos, associada a uma queda maior ou igual a 4% na saturação de SaO₂ (BERRY et al., 2012; PINTO, 2010).

A melhor forma de diagnosticar distúrbios respiratórios durante o sono é por meio de uma polissonografia (PSG) – exame ‘padrão ouro’ para a maioria dos distúrbios que envolvem o sono. A partir dela é possível enumerar a quantidade de eventos respiratórios e dividi-los pelo número de horas em que o indivíduo permaneceu dormindo. Com esses dados, chega-se ao IAH, ou seja, Índice de Apneia e Hipopneia, que é o número de eventos respiratórios ocorridos por hora de sono.

A AASM protocolou os seguintes parâmetros em 1999, mantidos no encontro de 2007, para classificar a gravidade da síndrome:

- IAH < 5: normal
- IAH entre 6 e 15: apneia leve
- IAH entre 16 e 30: apneia moderada
- IAH > 30: apneia severa

Outro parâmetro normalmente utilizado é o Índice de Distúrbios Respiratórios (IDR) que, como o IAH, mede eventos respiratórios. No entanto, inclui também eventos respiratórios relacionados à microdespertares (RERAs)¹.

1.1 Epidemiologia

A SAOS pode afetar qualquer indivíduo em qualquer idade, mesmo crianças. É estimado que, na população geral, aproximadamente 80-90% das pessoas que preenchem os critérios clínicos de SAOS moderada permanecem não diagnosticadas (YOUNG et al., 1997).

Então, a real epidemiologia da doença ainda é desconhecida, talvez devido à dificuldade diagnóstica, que demanda exame polissonográfico de noite toda, o qual tem alto custo. No entanto, a apneias/hipopneia do sono tem se revelado como mais importante e frequente dos distúrbios do sono, constituindo cerca de 80% dos casos que procuram as clínicas dedicadas a estudar esses tipos de anormalidades (SILVA; GIACON, 2006).

Young, Palta e Dempsey (1993) mostraram que apenas 4% da população masculina e 2% da população feminina eram afetadas pela SAOS, e que a maior incidência acontecia entre os 40 e 60 anos de idade (VICTOR, 1999). Infelizmente, talvez por serem pioneiros, estes ainda são os dados epidemiológicos mais publicados, mesmo que comprovadamente não representem mais a realidade.

Os mesmos autores, em 2002, demonstraram que 20% dos adultos apresentavam SAOS leve e 6% moderada ou grave (YOUNG; PEPPARD; GOTTLIEB, 2002). No mesmo ano, Prinsell (2002) informou que nos EUA mais de 18 milhões de americanos eram portadores de SAOS e Ferini-Strambi, Fantini e Castronovo (2004) encontraram valores entre 9 e 15% em adultos de meia idade.

Três anos mais tarde, Barrera, Powell e Riley (2007) afirmaram que 24% dos homens e 9% das mulheres eram portadores de SAOS. Jennum e Riha (2009) encontraram índices acima

¹ RERAs são microdespertares durante o sono, relacionados a esforços respiratórios que tecnicamente não se enquadram como apneia ou hipopneia, porém interrompem a arquitetura do sono (HO; BRASS, 2011).

de 20% da população de meia idade e, no mesmo ano, Al Lawati, Patel, e Ayas (2009) publicaram valores de 9% dos homens e 4% das mulheres.

Na revisão epidemiológica feita por Young, Peppard e Gottlieb (2002) estimou-se que 1 em 5 adultos teria pelo menos apneia leve e 1 em 15 adultos, apneia moderada.

Pelos dados citados acima, chama atenção o fato de que quando se observam dados epidemiológicos da SAOS, fica clara a não concordância de resultados, ao contrário, são muito díspares.

A explicação para esse fato é que as estimativas de prevalência são extremamente vulneráveis às questões metodológicas de relevância para a SAOS. Estas incluem a variabilidade nas medições, nas definições, na construção inadequada da amostra, o viés de participação e perda de acompanhamento, e as técnicas estatísticas utilizadas para as análises (YOUNG; PEPPARD; GOTTLIEB, 2002). A análise/interpretação de dados epidemiológicos deve ser cuidadosa com as limitações gerais inerentes aos estudos observacionais de uma condição crônica, com início ou curso de tempo desconhecido. A precisão é, muitas vezes, negligenciada quando se comparam resultados de vários estudos, e uma falsa sensação de discordância entre os estudos pode ocorrer quando apenas as estimativas pontuais são consideradas.

Um estudo epidemiológico muito abrangente e completo, já descrito na literatura mundial, foi realizado na cidade de São Paulo por Tufik et al. (2010). Envolveu um total de 1042 participantes voluntários, que foram submetidos à PSG em um mesmo instituto. Observou-se que 38,2% da amostra eram portadores de SAOS. Adicionalmente foi demonstrada a característica progressiva da SAOS com sua distribuição etária, pois incide em 27,25% dos indivíduos de 20 a 39 anos, em 62% de 40 a 59 anos e os alarmantes 83,75% dos 60 aos 80 anos de idade. Esses dados revelam a importância de estudos do tratamento e até da prevenção dessa doença que atinge uma grande parte da população e é fator de risco para muitas outras doenças.

1.2 Sinais e sintomas

As características mais frequentes da SAOS são a presença de ronco e a apneia observada, ambos eventos reflexos da característica fisiopatológica da doença: estreitamento crítico da VAS durante o sono e colapsos intermitentes nessa região, ambos usualmente reportados ao médico pelo(a) companheiro(a) do paciente (AZAGRA-CALERO et al., 2012).

O ronco, quando isolado, sem presença de episódios obstrutivos, é chamado de ronco primário, porém quando associado a tais episódios, passa a ser um sintoma da síndrome, estando presente em 95% dos pacientes com SAOS (McNICHOLAS, 2008). No entanto, o ronco é muito comum na população em geral, afetando 25-30% das mulheres e 40-45% dos homens.

As apneias observadas são a queixa que geralmente leva às consultas médicas, porque causam grande preocupação ao(à) companheiro(a), que percebe a interrupção no ronco e um continuado esforço para respirar, porém sem sucesso (McNICHOLAS, 2008).

Microdespertares ou despertares são queixas menos frequentes que a apneia observada. Esses eventos podem estar relacionados com o aumento da pressão arterial e suas possíveis consequências (McNICHOLAS, 2008). Entretanto, o aumento exagerado do índice de despertares e microdespertares fragmenta o sono, alterando sua arquitetura e podendo acarretar déficits cognitivos (memória, compreensão e concentração), sono não reparador, sensação de sono não reparador e sonolência diurna. Esses sintomas, sim, são queixas muito frequentes nos pacientes apneicos (PARISH; SOMERS, 2004; MARIN et al., 2005). Segundo Aarab et al. (2011), sonolência excessiva diurna, ronco e redução nas funções cognitivas estão entre os sintomas mais comuns da SAOS.

De um modo geral, podem ser relatados na SAOS: diaforesis, nictúria, sono não reparador, sonolência diurna, dor de cabeça matinal, apatia, depressão, dificuldade de concentração, perda de memória e diminuição da libido (McNICHOLAS, 2008).

São várias as doenças produzidas pela SAOS, entretanto as comorbidades mais encontradas são as relacionadas ao sistema cardiovascular. Podem-se citar as arritmias cardíacas, doenças arteriais coronárias, hipertensão pulmonar, hipertensão arterial (podendo ser somente matutina), acidente vascular cerebral entre outras (PARISH; SOMERS, 2004; MARIN et al., 2005; PHILLIPS; CISTULLI, 2006; AL LAWATI; PATEL; AYAS, 2009; KATO et al., 2009; KHAYAT et al., 2009).

Adicionalmente, alterações metabólicas como resistência à insulina, obesidade, refluxo gastroesofágico, neuroses e outras alterações são descritas (CARNEIRO et al., 2007; GRUNSTEIN et al., 2007; LIMA et al., 2008; PATEL et al., 2008).

Todas essas comorbidades produzem grande prejuízo na qualidade de vida do indivíduo, além de demandarem vários tratamentos e gastos financeiros decorrentes da evolução natural da SAOS. Adicionalmente, a despeito dos diversos tratamentos das comorbidades existentes, essa população tem uma menor perspectiva de vida. Em trabalho realizado por Young et al. (2008), constatou-se que o risco de mortalidade foi 50% maior para indivíduos com SAOS em comparação com aqueles sem SAOS.

Considerando-se, então, todos os prejuízos físicos, neurológicos e emocionais que a SAOS provoca, fica evidente a importância de seu diagnóstico precoce e tratamento primário, e não apenas de suas comorbidades.

1.3 Etiologia

A etiologia da SAOS é ainda muito discutida. Explicações envolvem alterações anatômicas, degenerativas, neurológicas e outras, mas nenhuma esclarece de forma definitiva o problema (RYAN; BRADLEY, 2005; ABRAMSON et al., 2011).

Sabe-se que a obstrução da VAS é responsável pelo fenômeno, entretanto o local, o motivo e a severidade são dificilmente determinados (GOODDAY, 2009; HO; BRASS, 2011; AZAGRA-CALERO et al., 2012). Estudos anteriores, usando diferentes técnicas de imagem, sugeriram que a anatomia anormal da VAS é um fator chave no desenvolvimento da SAOS (CHEN et al., 2002; HORA et al., 2007).

Considerando que a SAOS é um distúrbio associado ao colapso da VAS, (RYAN; BRADLEY, 2005), vários pesquisadores têm analisado a anatomia dessa região e os sítios das obstruções (ISONO et al., 1997; RAMA; TEKWANI; KUSHIDA, 2002; HIGAMI et al., 2002; ABRAMSON et al., 2010; FARIA et al., 2012; SILVA JUNIOR et al., 2012; ABE-NICKLER, 2017). Leiter (1996), em um estudo comparativo da anatomia da via aérea de pessoas não portadoras de SAOS e pessoas portadoras de SAOS, notou que, no segundo grupo, a via aérea era menor e em formato mais ovalado. Em outro estudo comparativo, Lan et al. (2006) concluíram que pacientes portadores de SAOS têm a via aérea mais estreita e colapsável que indivíduos saudáveis. Malhotra e White (2002) verificou que a via aérea dos pacientes com SAOS era mais longa. Entretanto, ainda não há consenso sobre a questão de quais variáveis anatômicas da VAS são as mais relevantes na patogênese da SAOS (CHEN et al., 2016).

Estudos epidemiológicos têm mostrado alguns fatores de risco a SAOS. A obesidade é o mais forte deles. É estimado que cerca de 70% dos pacientes apneicos são obesos (MALHOTRA; WHITE, 2002; YOUNG; PEPPARD; GOTTLIEB, 2002). Dos pacientes com índice de massa corporal (IMC) maior que 30 e 33% daqueles com IMC maior que 40, 26% têm SAOS moderada (VALENCIA-FLORES et al., 2000).

Idade também é um importante fator de risco para o desenvolvimento da SAOS, estima-se o triplo de indivíduos acima de 65 anos com a síndrome, em comparação com indivíduos entre 30 e 64 anos (YOUNG; PEPPARD; GOTTLIEB, 2002; YOUNG; PALTA; DEMPSEY,

1993) Quanto ao gênero, a proporção entre masculino e feminino, em estudo “*community-based*” é de 3:1 (REDLINE et al., 1994).

Segundo Ho e Brass (2011), fatores esqueléticos estruturais dos ossos da face podem predispor o paciente a um colapso da faringe durante o sono, incluindo retrognatia, micrognatia e palato ogival (FOGEL; MALHOTRA; WHITE, 2004; VINHA et al., 2016). Shelton et al. (1993) antecipou a hipótese da “caixa mandibular” e concluiu que a gravidade da SAOS está relacionada ao tamanho da região delimitada pela mandíbula; ou seja, quanto menor a área do invólucro mandibular, mais graves são os sintomas de SAOS.

Em um trabalho realizado em 2002 por Watanabe e colaboradores, do qual participaram 54 pacientes com desordem respiratória do sono, foi realizada telerradiografia lateral e analisadas algumas medidas, foi encontrada grande discrepância maxilomandibulares e terço inferior da face alongado com direção horária de crescimento (WATANABE et al., 2002). A limitação desse trabalho é que a telerradiografia lateral fornece-nos apenas dados bidimensionais, deixando muitos dados importantes não revelados, um exame de imagem tridimensional, como tomografia computadorizada ou ressonância magnética, deixaria a pesquisa muito mais rica em detalhes.

Outras alterações craniofaciais como face longa, ângulo ANB aumentado (ângulo que determina a relação entre maxila e mandíbula com o ponto násio, quando aumentado é indicativo de classe II de Angle), posicionamento inferior do osso hioide e plano mandibular aberto também têm sido reportados como fatores etiológicos da SAOS (RILEY et al., 1983; LOWE et al., 1986; MILES et al., 1996; WATANABE et al., 2002). Estudos de imagem em ressonância magnética com 48 pacientes apneicos e 48 controles demonstraram que pacientes com SAOS têm o diâmetro da faringe predisponente ao colapso, ou seja, menor que o do grupo controle (SCHWAB et al., 2003).

Riley et al. (1983) mostraram que espaço posterior da faringe (PAS) menor que 11mm e distância entre o hioide e o plano mandibular maior que 15,4mm constituíam indicativo de SAOS. Partinen et al. (1988) publicaram que pacientes com PAS menor que 5mm e distância hioide-plano mandibular maior que 24mm tiveram um alto IDR. Muto et al. (2006) também identificaram uma significativa relação entre o PAS e a posição da maxila, mandíbula e palato mole. Estudos indicam que alterações craniofaciais, como o comprimento da base do crânio, deficiência mandibular ou maxilomandibular, aumento na altura do terço inferior da face, palato mole alongado, língua volumosa e osso hioide posicionado inferiormente, são frequentemente encontradas em pacientes portadores de SAOS (KOK, 2008; GOODDAY, 2009).

Trabalho realizado por Braradwaj, Ravikumar e Krishnaswamy (2011), para identificar o local de obstrução da via aérea em pacientes apneicos, demonstrou que, no grupo onde a obstrução ocorria a nível retropalatal e retrolingual, havia alterações das características craniofaciais, como maxila e mandíbula retroposicionadas, plano mandibular aumentado, e altura do terço inferior da face aumentado. Tais resultados foram obtidos por meio de exame de imagem de ressonância magnética dinâmica associado a avaliação cefalométrica com telerradiografia lateral do crânio. Concluiu-se que essas alterações predispunham esses indivíduos à obstrução da via aérea. O problema do trabalho realizado por Braradwaj, Ravikumar e Krishnaswamy (2011), foi o número reduzido da amostra de pacientes apneicos (10), dificultando os resultados estatísticos e reforçando a necessidade de mais estudos morfométricos com essa população de pacientes.

O que fica claro na literatura é que as alterações craniofaciais estão diretamente ligadas à predisposição da SAOS, e que podem ocorrer no sentido sagital, transversal e vertical. Seu diagnóstico preciso tem importância relevante para o direcionamento do tratamento, principalmente o cirúrgico.

1.4 Tratamentos

Diante desses dados, tratar essa anormalidade respiratória de forma adequada é essencial para prevenir outras comorbidades que deteriorarão a qualidade de vida de forma progressiva e irreversível. E um tratamento adequado só é possível quando se realiza um diagnóstico correto.

As opções de tratamento incluem mudanças no estilo de vida, aparelhos de pressão positiva de ar (CPAP/BIPAP), diversos tipos de cirurgias e dispositivos intraorais (AIO) (HO; BRASS, 2011).

O CPAP/BIPAP (*continous positive airway pressure/bi-leval positive airway pressure*) é o mais eficaz tratamento em curto prazo da apneia. Através de uma máscara que é colocada na face do paciente, ligada a um compressor, o CPAP consegue rapidamente retirar o paciente do quadro apneico, por meio do aumento da pressão atmosférica na VAS.

Entretanto, o CPAP/BIPAP tem um alto índice de rejeição, não sendo utilizado por mais de 50% dos pacientes. Outros estudos demonstram um índice de rejeição entre 63% e 75%, tornando o tratamento com uso de CPAP/BPAP muito pouco confiável em longo prazo (NINO-MURCIA et al., 1989; WALDHORN et al., 1990; ENGLEMAN; MARTIN; DOUGLAS, 1994; WEAVER; SAWYER, 2010).

Outro fator muito importante que demonstra um sub-tratamento de pacientes que se submetem ao CPAP é a frequência e quantidade de uso. Segundo Barbe et al. (2001), o uso do CPAP é de 5,4 dias por semana e de $5,0 \pm 0,4$ horas por noite para indivíduos com sintomatologia diurna e de $4,0 \pm 0,5$ horas para indivíduos sem sintomatologia. Portanto, a maioria dos pacientes relata desconforto ao usar o dispositivo preferindo opções alternativas de tratamento (RUBIO-BUENO et al., 2017).

Os aparelhos intraorais podem ser uma opção clínica para o tratamento da SAOS, existem dois tipos reconhecidos pela *American Dairy Science Association* (ADSA) e pela *Food and Drug Administration* (FDA): os tracionadores de língua e os protratores mandibulares. O primeiro tipo é pouco utilizado e pouco eficaz, enquanto o segundo apresenta um índice de confiabilidade bastante elevado.

Os aparelhos protratores mandibulares apresentam um alto índice de tolerabilidade e adesão ao tratamento, sendo de fácil utilização. São indicados principalmente para apneias moderadas e leves, os aparelhos contam com diversas dificuldades como a necessidade de apoio dental (presença de dentes) e os pacientes não podem apresentar problemas periodontais severos, entre outras limitações (AARAB et al., 2011). Entretanto, esses pacientes estarão sendo tratados de forma paliativa e provisória visto que a SAOS possui evolução progressiva de sua severidade.

Goodday (2009), em uma busca no PubMed com as palavras “*Obstrutive Sleep Apneia Syndrome (OSAS) and Treatment*”, obteve mais de 5400 artigos. Uma rápida olhada nesses estudos revelou 13 opções não-cirúrgicas, algumas bem criativas, como dormir em supino, língua e músculo palatal treinado por uma neuro-estimulação elétrica intraoral e *sprays* orais, entre outras. Segundo o autor, essas opções são sugeridas não por terem sucessos, mas para dar aos pacientes alternativas paliativas para não serem submetidos à cirurgia.

O mesmo autor relata 19 opções cirúrgicas em oito regiões da cabeça e pescoço, entre elas: faringe, hioide, tonsilas, língua, palato, corneto, septo e válvulas nasais. No entanto, se considerarmos o fundamento biológico de muitos desses tratamentos, revelar-se-ão opções com resultados pobres. Isso se deve ao fato da inexistência de uma avaliação clara da anormalidade anatômica no momento do diagnóstico (GOODDAY, 2009).

Para recomendar a melhor opção de tratamento, o clínico deve entender a causa da patologia e não indicar um tratamento apenas por ter mais familiaridade com determinado procedimento. Pacientes que apresentam retrusão maxilar e/ou mandibular portadores da SAOS deveriam ser informados sobre a cirurgia de avanço maxilomandibular (CAMM) como primeiro tratamento para a síndrome (GOODDAY, 2009).

A CAMM, excluindo-se a cirurgia de traqueostomia, é a terapia cirúrgica mais eficaz para pacientes adultos com SAOS (NIMKARN; MILES; WAITE, 1995; LI; RILEY; POWELL, 2003; LYE et al., 2008; AURORA et al., 2010; HOLTY, 2010; PIRKLBAUER et al., 2011; PRINSELL, 2012; BOYD et al., 2015; KNUDSEN et al., 2015).

A CAMM é uma modalidade dentro das cirurgias ortognática. Compreende vários procedimentos cirúrgicos capazes de reposicionar todo o terço médio da face, mandíbula e segmentos dentoalveolares para uma localização mais adequada. Os procedimentos cirúrgicos podem ser realizados isoladamente, em conjunto ou em várias combinações, de acordo com a demanda estética e funcional de cada paciente. Para a demanda estética, há análises cefalométricas bem estabelecidas na literatura (ARNETT et al., 1999).

No caso do paciente portador de SAOS, atualmente, o tratamento cirúrgico consiste em osteotomias da mandíbula e da maxila, produzindo o avanço simultâneo do complexo maxilomandibular. Esse procedimento aumenta o espaço faríngeo por meio da expansão do arcabouço esquelético, reduzindo, assim, o risco de colapso faríngeo durante a inspiração por pressão negativa (LI, 2000, 2002; FAIRBURN et al., 2007; MESLEMANI, 2011). O propósito desse procedimento cirúrgico é reposicionar os tecidos esqueléticos alterando também os tecidos moles aderidos a eles (MESLEMANI, 2011).

A cirurgia ortognática para tratamento de SAOS, no entanto, começou a ser utilizada no final dos anos 1970, quando a cirurgia mandibular foi reportada por ter revertido os sintomas da apneia. Desde então esse procedimento tem sido amplamente aceito (HOCHBAN; BRANDENBURG; PETER, 1997; PRINSELL, 1999; GOODDAY, 2009).

Bear e Priest (1980) possivelmente foram os primeiros a documentar que o avanço mandibular melhora a SAOS. Turnbull e Battagel (2000) também relataram que o avanço mandibular aumentou a dimensão do espaço retropalatal e retrolingual da via aérea significativamente. Além disso, relataram aumento do espaço intermaxilar e relativa diminuição do tamanho da língua. Isso também foi confirmado por vários autores que notaram um aumento no PAS pós-avanço mandibular (FAROLE; MUNDENAR; BRAITMAN, 1990; YU; POGREL; AJAYI, 1994; GOTTSÄUNER-WOLF; LAIMER; BRUCKMOSER, 2018). Powell et al. (1983) confirmaram a eficácia do avanço mandibular como tratamento para SAOS.

O avanço da mandíbula reposiciona vários músculos para frente, incluindo o ventre anterior do digástrico, milo-hióideo, genioglosso e gênio-hióideo. Todos esses músculos ajudam a puxar a língua para cima e para frente, tirando-a da faringe. Avançando a maxila, o tecido mole do palato vai para cima e para frente, gerando um estiramento do músculo palatoglosso, aumentando o suporte da língua. Ambos os movimentos aumentam o espaço

disponível para a língua na cavidade oral, e têm influência positiva na via aérea faríngea. (AZAGRA-CALERO et al., 2012; HSIEH et al., 2014).

O avanço maxilomandibular (AMM) foi descrito primeiramente por Waite et al. (1989) e depois por Riley, Powell e Guilleminault (1993) como um método de tratamento para SAOS. A lógica para tal procedimento é o avanço dos músculos e ligamentos supra-hióideos e velofaríngeanos aderidos ao esqueleto. Isso leva a um movimento anterior do palato mole, língua e tecidos faríngeanos anteriores, resultando em um aumento em volume da nasofaringe, orofaringe e hipofaringe e, portanto, aumento no PAS (KOK, 2008).

O aumento da via aérea após o AMM também foi demonstrado por radiografia cefalométrica lateral, tomografia computadorizada tridimensional (TC) e ressonância magnética (RMI) (FAIRBURN et al., 2007; RONCHI et al., 2010; ABRAMSON et al., 2011; FARIA et al., 2013).

De acordo com Abramson et al. (2011), procedimentos que alteram o espaço aéreo, como CAMM, têm apresentado melhora nos sintomas de pacientes com SAOS, porém o mecanismo pelo qual a CAMM altera esses e outros aspectos tridimensionais da via aérea permanecem incertos devido a poucas pesquisas correlacionando o tamanho e o formato tridimensional (3D) com a CAMM.

Acredita-se que a combinação de uma via aérea alongada e diminuída lateralmente e ântero-posteriormente está relacionada com SAOS. A CAMM aumentaria as dimensões coronal e sagital da via aérea, alterações que resultariam em uma diminuição da resistência do ar como descrita pela equação de Poiseuille (a via aérea comporta-se como um cilindro e segundo a lei de Poiseuille, a resistência ao fluxo aéreo seria inversamente proporcional à quarta potência de seu raio e diretamente proporcional à altura do espaço aéreo). O colapso da via aérea ocorre porque a pressão interna da faringe é menor que a resistência que o fluxo de ar requer para manter a patência (pressão crítica).

Segundo Brevi et al. (2011), não há uma correlação matemática entre o AMM e as mudanças dimensionais do espaço aéreo superior. Relatam ainda que muitos cirurgiões não concordam que bons resultados funcionais possam ser obtidos, mantendo a estética facial. Realmente, em alguns casos, o AMM linear resulta apenas em uma correção parcial da estética, com uma deficiência residual da região do pogônio ou ainda um resultado não estético na região paranasal, lábio superior e nariz.

A maioria dos cirurgiões concorda que os melhores resultados funcionais são alcançados avançando-se tanto quanto possível, mantendo uma oclusão estável e uma aparência estética aceitável (RILEY et al., 1987; TINER, 1996; VIGNERON et al., 2017). O limite para

o AMM deve ser, então, o defeito que o indivíduo apresenta em sua face sem criar uma deformidade inaceitável na mesma. A dificuldade, nesse aspecto, está em aperfeiçoar o avanço das estruturas deficientes enquanto mantém-se a estética facial para cada paciente.

Uma alternativa para os casos em que o avanço mandibular deve ser maior que o maxilar é o uso da rotação anti-horária do plano oclusal, técnica esta empregada na correção da deformidade conhecida como *bird-face*. O giro anti-horário do plano oclusal pode ser obtido pela intrusão anterior ou a extrusão posterior da maxila.

Os pacientes afetados por uma extrema micrognatia mandibular apresentam tipicamente uma deficiência vertical do ramo mandibular e uma deficiência sagital do corpo mandibular, e todo o complexo maxilomandibular é caracterizado por uma excessiva rotação horária, características semelhantes à deformidade *bird-face*. Nessa patologia, a osteotomia maxilomandibular e a redução do ângulo entre o plano de Frankfurt e o plano oclusal, girando o plano oclusal no sentido anti-horário, permitiriam um avanço e projeção maior da sínfise mandibular resultando em um marcante aumento de sua projeção anterior.

No tratamento da SAOS, nem sempre o paciente apresenta uma deformidade facial compatível com a quantidade requerida de avanço mandibular para correção da doença, mantendo, ao mesmo tempo, a estabilidade oclusal e a estética facial. Nesses casos, em que a necessidade do avanço mandibular não corresponde ao avanço maxilar, acredita-se que o método mais adequado para obtenção da projeção do pogônio envolve a rotação anti-horária de todo o complexo maxilomandibular. Mesmo porque, em trabalho realizado por Brevi et al. (2011), a mensuração do plano oclusal em relação ao Frankfurt mostrou que 78,8% dos pacientes portadores de SAOS têm inclinação maior que a norma ($8^{\circ} \pm 4^{\circ}$).

Isso sugere que a anormalidade esquelética associada à SAOS não é exclusivamente retrusão mandibular, mas uma série de alterações das características anatômicas, entre elas uma angulação do plano oclusal que em geral está maior que o normal, possibilitando o uso do procedimento para correção da deformidade. Dessa forma, parece bastante claro que a correção das deformidades da face, bem como a correção das medidas da faringe, devem ser tratadas de forma individual para cada caso em conformidade com suas alterações.

Mehra et al. (2001) avaliaram as mudanças no PAS com rotação anti-horária do complexo maxilomandibular e identificaram esse movimento cirúrgico como uma ferramenta útil para complementar o AMM em pacientes com ângulo oclusal alto, porém não foi obtida nenhuma correlação numérica que pudesse auxiliar no planejamento da quantidade do movimento cirúrgico.

Acredita-se, portanto, que resultados estéticos e funcionais obtidos do AMM com rotação anti-horária do plano oclusal são superiores ao movimento puramente sagital do complexo maxilomandibular (VIGNERON et al., 2017). Esse método alcançaria a meta estética e preencheria os principais objetivos do tratamento para SAOS, que seria o aumento da via aérea.

No entanto, apesar de muitos estudos voltados para a avaliação das alterações morfométricas da faringe após CAMM, ainda falta uma real correlação da quantidade e do tipo de movimento cirúrgico (rotação ou não do plano oclusal no sentido anti-horário) com o aumento da via aérea para podermos realizar um planejamento adequado, seguro e cientificamente embasado, atingindo todas as metas terapêuticas de estética e função (RYCKMAN et al., 2010; GERBINO et al., 2014).

Considerando não haver estudos que avaliem o ganho das dimensões da via aérea decorrente apenas da rotação anti-horária do plano oclusal e seus feitos na SAOS, foi proposto nesta pesquisa: quantificar e comparar as alterações na VAS produzidas pela CAMM com rotação anti-horária e sem rotação anti-horária do plano oclusal, bem como sua repercussão na SAOS.

2 OBJETIVOS

Avaliar a influência da rotação anti-horária do plano oclusal na CAMM para SAOS, quantificar as alterações morfométrica produzidas na VAS, verificar o incremento no avanço mandibular e as repercussões causadas no IAH, IA e IH.

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Comitê de ética

O protocolo desta pesquisa foi devidamente aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo (HCFMRP-USP), de acordo com o Processo HCRP nº 3135/2014 (Anexo A) e devidamente registrado na Comissão Nacional de Ética em Pesquisa sob o nº 21398514.5.0000.5440, e parecer nº 566.861.

Todos os participantes da pesquisa leram e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) e qualquer dúvida referente à pesquisa foi devidamente sanada (Apêndice A). Os participantes poderiam sair da pesquisa a qualquer momento, sem prejuízo para o seu tratamento.

3.2 Seleção da amostra

O estudo teve início com o levantamento dos pacientes atendidos no Ambulatório do Centro Integrado de Estudo das Deformidades da Face (CIEDEF) do HCFMRP-USP, que poderiam ser incluídos por apresentarem diagnóstico polissonográfico da SAOS e seriam submetidos a tratamento com CAMM.

3.2.1 Amostra populacional selecionada

Para este estudo foram selecionados, ao acaso, 38 indivíduos, sendo 23 do sexo masculino (60,5%) e 15 do sexo feminino (39,5%), a idade média dos participantes foi $37,4 \pm 9,2$ anos (idade mínima 21,7 e máxima 55,4).

3.2.2 Critérios de inclusão

Foram incluídos indivíduos com SAOS leve, moderada ou grave, comprovada por meio de PSG de noite toda que foram submetidos a tratamento com CAMM; que apresentaram adequada saúde bucal e dentes com suporte ósseo adequado à instalação de aparelho ortodôntico fixo; que aceitaram participar da pesquisa, assinando o TCLE.

3.2.3 Critérios de exclusão

Foram excluídos da pesquisa os indivíduos que apresentaram comorbidades que os impediram de serem submetidos à CAMM; com perdas dentais generalizadas ou problemas periodontais importantes que impediram o tratamento com aparelho ortodôntico fixo; que por alguma razão não realizaram os exames de pós-operatório; que não aceitaram participar da pesquisa.

3.2.4 Forma de recrutamento

Os participantes da pesquisa foram pacientes usualmente encaminhados para o CIEDEF pela rede pública de atendimento à saúde, outros serviços do HCRP, por apresentarem SAOS ou foram encaminhados pelas deformidades faciais e posteriormente avaliados e diagnosticados com SAOS.

Esses indivíduos são geralmente habitantes da cidade e da região de Ribeirão Preto/SP.

3.2.5 População

Trinta e oito (38) indivíduos portadores de SAOS foram divididos em dois grupos:

- Grupo CR (19 pacientes): pacientes submetidos a CAMM com rotação anti-horária;
- Grupo SR (19 pacientes): pacientes submetidos a CAMM sem rotação anti-horária.

A divisão em grupos foi realizada da seguinte maneira: depois de realizada a tomografia computadorizada (TC) no pós-operatório, foram construídas telerradiografias de pré e pós-operatório por meio de uma ferramenta do DOLPHIN (*software*). Com o traçado anatômico adquirido nessas telerradiografias, foi feita a sobreposição e avaliado o movimento cirúrgico realizado. Entre diversas medidas adquiridas com o método, a diminuição vertical da face por intrusão maxilar anterior ou extrusão da região posterior maxilar foram os movimentos cirúrgicos que alteraram o plano oclusal e o que determinou a rotação anti-horária da face.

Diminuição do valor do plano oclusal menor que 2° foi considerada como avanço bimaxilar linear (Grupo SR) e diminuição igual ou superior a 2° foi considerada como giro anti-horário do plano oclusal (Grupo CR).

3.3 Avaliações e exames pré-operatórios

Uma anamnese inicial para observação dos sinais e sintomas da SAOS (Anexo B) foi realizada juntamente com um questionário para mensurar a sonolência diurna.

Todos os participantes da pesquisa seguiram o protocolo do CIEDEF, que consiste em uma avaliação clínica e exame físico loco regional da cabeça e pescoço por um cirurgião crânio-maxilo-facial, bem como avaliação clínica e física de uma ortodontista, uma fonoaudióloga e uma psicóloga, com os dados registrados em prontuário.

Uma documentação ortodôntica com modelos de estudo para diagnóstico e planejamento do tratamento, tanto ortodôntico quanto cirúrgico, foi realizada.

Uma PSG de noite toda e uma TC da cabeça e do pescoço, para aqueles pacientes que não possuíam algum desses exames previamente, foram solicitadas.

Próximo à data cirúrgica, os pacientes realizaram todos os exames pré-operatórios cirúrgicos que consistiam em hemograma completo, glicemia em jejum e tempo de protrombrina. Para pacientes maiores de 40 anos de idade, também solicitaram-se radiografia de tórax e risco cirúrgico – eletrocardiograma.

3.3.1 Dados antropométricos

Peso, altura e IMC foram coletados quando da realização da PSG, porque variações no peso podem alterar os resultados polissonográficos e sua observação apresenta caráter fundamental para consolidação dos resultados futuros, excluindo a variação desse dado como responsável da alteração dos índices polissonográficos.

3.3.2 Documentação ortodôntica e tratamento ortodôntico

A documentação ortodôntica é um exame necessário para planejamento ortodôntico.

Nela constam telerradiografias lateral e frontal para realização de estudos cefalométricos, radiografia panorâmica, fotografias intra e extrabuciais e modelos de estudo, itens fundamentais para análise da viabilidade do tratamento orto-cirúrgico.

Para a avaliação cefalométrica utilizada nesta pesquisa, foram construídas telerradiografias a partir das TCs com o auxílio de uma ferramenta do *software* DOLPHIN e, então, realizado o traçado anatômico das seguintes estruturas:

- Base de crânio;

- Incisivos centrais e primeiros molares superiores e inferiores;
- Perfil mole;
- Osso frontal e nasal;
- Órbitas;
- Conduto auditivo externo;
- Maxila;
- Mandíbula.

Alguns pontos cefalométricos foram de interesse para este estudo:

- **Ponto A (Subespinal)** – localizado na maior profundidade da curva anterior da maxila, entre a espinha nasal e o próstio;
- **Ponto B (Supramental)** – localizado na maior profundidade do perfil alveolar mental, na sínfise;
- **ENA (Espinha nasal anterior)** – ponto mais anterior do assoalho das fossas nasais;
- **ENP (Espinha nasal posterior)** – ponto mais posterior do assoalho das fossas nasais;
- **Ponto S (Sela)** – localizado no centro da sela túrcica;
- **Ponto N (Násio)** – ponto mais anterior da sutura fronto-nasal.

Como as TCs do pós-operatório foram realizadas por volta de seis meses após a cirurgia, nenhum ponto dentário foi utilizado para que uma possível movimentação ortodôntica nesse período criasse um viés na interpretação do movimento cirúrgico. Inclusive, para avaliação da alteração do plano oclusal, foram utilizados os pontos ENA e ENP, conhecidos como plano palatino, para representar toda a mudança espacial da maxila em relação à base de crânio (Plano Sela-Násio ou SN).

Com a sobreposição dos desenhos anatômicos (Figura 1C) de pré e pós-cirúrgico realizados nas telerradiografias (Figura 1A e 1B), e utilizando a ferramenta do DOLPHIN, foi possível avaliar a alteração do posicionamento espacial nos eixos X e Y de cada um dos pontos de interesse, possibilitando verificar com precisão os movimentos cirúrgicos realizados na maxila e na mandíbula de cada um dos pacientes.

Figura 1 – Sobreposição dos desenhos anatômicos feitos nas telerradiografias laterais de pré e pós-operatório utilizando o DOLPHIN.

Fonte: Produzido pela autora.

Na Figura 1A está o traçado cefalométrico de Arnett et al. (1999) feito na telerradiografia lateral de pré-operatório; na Figura 1B está o traçado cefalométrico de Arnett et al. (1999) feito na telerradiografia lateral de pós-operatório; e na Figura 1C a sobreposição desses traçados.

Uma mudança positiva dos pontos A ou B no eixo X indicaria em milímetros o quanto a maxila ou mandíbula foram protruídas e mudanças negativas indicariam a retrusão dessas estruturas. No eixo Y mudanças positivas do ponto A indicariam intrusão da região anterior da maxila e do ponto B rotação anti-horária do plano oclusal. Ainda no eixo Y, mudanças negativas da ENP indicariam extrusão da região posterior da maxila e mudanças positivas intrusão da região posterior da maxila.

Por meio da alteração do valor do ângulo formado entre o plano palatino e plano SN nas telerradiografias do pré e pós-operatório, classificou-se os pacientes em Grupo CR e Grupo SR. Ou seja, quando o valor do ângulo diminuiu dois ou mais graus, foi considerado como CAMM com rotação anti-horária do plano oclusal (Grupo CR), e quando o ângulo diminuiu menos que 2° ou aumentou, foi considerado como CAMM linear (Grupo SR).

Com todas essas medidas realizadas, foi calculado, para o Grupo CR, a influência pura da rotação anti-horária do plano oclusal no movimento do ponto B no eixo X, usando a seguinte fórmula matemática: $(\Delta \text{pontoB} - \Delta \text{pontoA}) / \Delta \text{para}$ pela qual se excluiu do deslocamento do ponto B no eixo X, o deslocamento do ponto A e então fez-se a relação da variância da rotação do plano oclusal com o ponto B.

Após início do tratamento ortodôntico, o paciente estava apto a operar quando os dentes estivessem alinhados, nivelados e bem posicionados em suas bases ósseas.

No momento da cirurgia, o paciente deveria estar com aparelhos ortodônticos fixos nas arcadas dentárias superior e inferior, e com arcos cirúrgicos, que são fios de aço com secção transversal de .019 X .025 polegadas com ganchos soldados nas ameias dentárias.

Após a realização da cirurgia, o paciente ainda permaneceu com aparelho por algum tempo para auxílio na adaptação muscular e ajuste final da oclusão.

3.3.3 Polissonografia

As PSGs de noite toda foram realizadas nos Laboratórios de Sono do HCFMRP-USP e laudadas por médicos especialistas em medicina do sono da mesma instituição.

Todos os parâmetros técnicos utilizados estavam de acordo com a AASM manual de 2007 (BERRY et al., 2012), incluindo eletroencefalograma, eletrocardiograma, eletro-oculograma, eletromiografia de mento e membros inferiores, oxímetro de pulso, cintas torácicas abdominais para registro de esforço e fluxo oronasal, por meio de cânula de pressão e termistor. E o estadiamento do sono segundo os critérios de Kales e Rechtschaffen (1968).

A SAOS foi definida conforme a *International Classification of Sleep Disorders 2nd edition* (ICSD, 2005).

Para os eventos respiratórios, foram utilizados os critérios 4B da AASM, ou seja, uma queda maior de 50% de excursões pressão nasal de base que durem no mínimo 10 segundos, associadas a um despertar ou uma dessaturação maior 3%, o que acontecer primeiro (BERRY et al., 2012).

RERA: episódios de microdespertar ou despertar, provocados por alteração respiratória que não se enquadra nas definições de apneia ou hipopneia.

As análises dos dados polissonográficos foram realizadas sob supervisão direta de um especialista e foram obtidos os seguintes índices:

Distúrbios respiratórios:

- Índice de Apneia Obstrutiva (IA) (nº/hora);
- Índice de Hipopneia Obstrutiva (IH) (nº/hora);
- Índice de Apneia Central (nº/hora);
- Índice de Apneia e Hipopneia (IAH) (nº/hora);
- Índice de RERA (IRERA) (nº/hora);
- Índice de Distúrbio Respiratório (IDR) (nº de apneias + hipopneia/hora);
- Índice de dessaturação (nº de dessaturações superior a 3%/hora);

- Saturação mínima de oxihemoglobina (SpO2 mínima);
- Saturação média de oxihemoglobina (SpO2 média);
- Saturação de oxihemoglobina inferior a 90% (SpO2 – 90) (porcentagem de tempo abaixo de 90% de saturação).

Além disso, foi avaliada a arquitetura do sono, por meio dos seguintes parâmetros:

- Tempo Total de Registro (TTR);
- Tempo Total de Sono (TTS);
- Eficiência do Sono (relação entre TTS e TTR);
- Latência do Sono;
- Latência de Sono REM;
- Estadiamento do sono (N1, N2 e N3) (porcentagem de permanência dos sonos I, II, III e REM sobre o TTS);
- Porcentagem de sono REM e de NREM;
- Índice de despertar/microdespertar (nº/hora);
- Presença de Ronco (sim-não);
- Índice de movimentos periódicos de pernas (nº/hora).

Para este estudo foram utilizados os dados de IAH, IA e IH.

A classificação do distúrbio respiratório foi feita com base no IAH e na dessaturação da hemoglobina. A SAOS foi assim classificada:

- Grau leve: IAH de 5 a 15;
- Grau moderado: IAH maior do que 15 a 30;
- Grau grave: IAH maior do que 30.

As PSGs de pré-operatório foram realizadas em média 422 dias antes da cirurgia e as PSGs de pós-operatório, 403 dias após a cirurgia. Os dados polissonográficos serviram para a qualificação da amostra e foram usados para avaliar o resultado de cura e sucesso cirúrgico nos dois grupos e compará-los.

3.3.4 Tomografia computadorizada e análise das imagens

Os exames de TC foram realizados no HCFMRP-USP, utilizando um tomógrafo *multislice, Brilliance CT Big Bore*, da empresa Phillips, 16 canais.

Para a aquisição das imagens, o paciente foi posicionado em decúbito dorsal, com a cabeça nivelada segundo padronização determinada e executada pelos operadores previamente

treinados, apoiada lateralmente pelos estabilizadores do equipamento e sem flexão ou extensão do pescoço. A tomada do exame incluiu toda a cabeça até abaixo do osso hioide, garantindo a integridade da imagem de toda extensão da via aérea superior.

Além das orientações oferecidas aos técnicos de radiologia, foram dadas orientações aos pacientes (Apêndice B) para que, no ato da aquisição das imagens, eles respirassem normalmente, não deglutissem e mantivessem o olhar em direção ao teto como se estivessem olhando-se em um espelho.

Esse protocolo manteve-se tanto para as TCs no pré-operatório como no pós-operatório. As TCs no pré-operatório foram realizadas em média 113 dias antes da cirurgia e as TCs no pós-operatório 357 dias em média após a cirurgia.

As TCs foram salvas em padrão DICOM (*Digital Imaging and Communications in Medicine*) e importadas para o programa DOLPHIN 3D *imaging software*, versão 11.7 (*Dolphin Imaging and Management Solutions, Chatsworth, CA*) e modelos em 3D foram reconstruídos. Baseado nesses modelos, foram realizadas as medidas de volume, área e lineares como será descrito detalhadamente a seguir.

Por melhor que seja a captação das imagens e o posicionamento do paciente, é impossível obter 100% de padronização nas imagens. Então, antes das avaliações volumétricas e lineares, foram feitas correções nos três eixos (Figura 2) de maneira que se padronizou o posicionamento para as avaliações das imagens nos dois tempos avaliados (pré e pós-cirúrgicos).

Para essa correção e padronização das séries tomográficas foram realizados os alinhamentos das seguintes estruturas em cada plano:

- plano coronal: crista gali, sutura palatina e centro da sínfise;
- plano axial: sutura palatina mediana, espinha nasal anterior e posterior;
- plano sagital: o plano palatal (ENA-ENP) foi horizontalizado.

Figura 2 – Parâmetros de referências para a correção das séries tomográficas nos planos axial, coronal e sagital.

Fonte: Produzido pela autora.

Para a correção e padronização das séries tomográficas, foram realizados os alinhamentos das seguintes estruturas em cada plano: plano coronal (crista gálica, sutura palatina e centro da sínfise); plano axial (sutura palatina mediana, espinha nasal anterior e posterior); plano sagital (plano palatal (ENA-ENP) foi horizontalizado).

Uma vez corrigidos os planos, uma nova série DICOM era salva e todas as medidas utilizadas neste trabalho foram obtidas a partir dessa série previamente corrigida.

Para a análise das imagens tomográficas, foram determinados os limites da VAS de acordo com métodos descritos em estudos prévios (ABRAMSON et al., 2010; VINHA et al., 2016). Para o limite superior foi considerada a extensão do plano palatino (ENA-ENP) e para o limite inferior, um plano paralelo ao limite superior passando pelo ponto de inflexão da base da epiglote (valécua). As paredes laterais e posterior da faringe foram os limites para esses parâmetros e a base posterior da língua e palato mole foram considerados o limite anterior da faringe.

Feitas essas delimitações, o programa DOLPHIN calculou, baseado na sensibilidade da densidade dos *pixels* (densidade média 64), o volume total da via aérea (Figura 3) e a área de um corte tomográfico sagital que melhor representasse o plano sagital mediano. Esse corte

sagital, para ser selecionado, deveria apresentar as seguintes estruturas anatômicas: ENA, ENP, septo nasal e canal incisivo. Depois de selecionado, tomou-se o cuidado de sempre utilizar o mesmo corte sagital como referência para todas as medidas sagitais realizadas.

Figura 3 – Modelo 3D representando o volume total da via aérea calculado no programa DOLPHIN.

Fonte: Produzido pela autora.

Vê-se no lado esquerdo da Figura 3, o modelo 3D do volume total da via aérea no pré-operatório e, no lado direito, o mesmo indivíduo no pós-operatório.

Após o cálculo do volume total, foi feita a medida da altura da via aérea desde a ENP até a valécua e, no ponto médio dessa altura, a faringe foi dividida em duas regiões: retropalatal (RP) e retrolingual (RL). Então, foram calculados os volumes, as áreas sagitais do plano sagital mediano e as menores áreas axiais dessas duas regiões (Figura 4). A distribuição da incidência da menor área da secção transversal entre as regiões RP e RL foi avaliada.

Figura 4 – Divisão da faringe no ponto médio em duas regiões: retropalatal e retrolingual.

Fonte: Produzido pela autora.

No mesmo plano sagital mediano, foram obtidas cinco medidas lineares, todas paralelas entre si, para avaliar a extensão da faringe desde a parede posterior até a parede anterior nesse corte (Figura 5). A primeira medida teve como referência o limite superior da faringe. A segunda, a altura de um quarto do comprimento total da faringe. A terceira, o ponto mediano do comprimento. A quarta, a altura de três quartos do comprimento. E a quinta e última, no limite inferior da faringe.

Tendo como referência essas linhas horizontais feitas no corte sagital das tomografias, selecionou-se o correspondente corte axial, fez-se a delimitação da secção transversal e a medida de área desses cortes, obtendo-se uma medida de área axial para cada medida linear sagital (Figura 5).

Figura 5 – Tela do programa DOLPHIN mostrando os cinco níveis nos quais foram feitas as medidas lineares e a correspondência entre medidas axiais de área e medidas lineares.

Fonte: Produzido pela autora.

Nesta pesquisa não se utilizou a divisão da faringe tendo como referência a úvula, como é encontrado em alguns estudos (FARIA et al., 2012, 2013; CHANG et al., 2013), porque muitas das séries tomográficas não apresentavam o delineamento nítido da úvula, sendo impossível dizer o seu exato posicionamento. Alterações no posicionamento da úvula na tomada tomográfica também poderiam gerar alterações nos resultados, pois trata-se de um tecido mole que pode variar por diversos fatores (desde uma simples deglutição ou um edema inflamatório) resultando em mais um viés. Para minimizar os erros de mensuração, optou-se por uma divisão matemática, como feito em trabalho previamente publicado (VINHA et al., 2016).

Todas essas medidas foram realizadas nas TCs no pré-operatório e no pós-operatório de todos os pacientes sem que houvesse a divisão em grupos SR e CR, porque para a classificação em grupo foi necessário estabelecer o movimento cirúrgico realizado por meio da sobreposição de telerradiografias laterais pré e pós-cirúrgicas de cada paciente, o que foi feito posteriormente às análises tomográficas.

3.4 Cirurgia ortognática

As CAMMs foram todas realizadas pela equipe do CIEDEF do HCFMRP-USP. O tratamento cirúrgico realizado consistiu em osteotomia Le Fort I para avanço da maxila e osteotomia sagital para avanço mandibular. Após as osteotomias os segmentos ósseos foram posicionados e fixados com implantes de titânio 2.0 mm (placas e parafusos). A magnitude do avanço e a rotação do plano oclusal foram determinadas por meio de avaliação facial e traçado predictivo cirúrgico que tiveram como base a análise de Arnett et al. (1999).

Vale ressaltar que na presente amostra não houve nenhuma interferência por parte deste estudo na magnitude do planejamento cirúrgico, cabendo a este apenas aferir as variações anatômicas da faringe como consequência da cirurgia. É observada, portanto, uma grande variação dos movimentos cirúrgicos na presente amostra.

3.5 Tratamento estatístico

A idade dos pacientes foi apresentada por média e desvio padrão (média $\pm$ DP), os resultados para variáveis quantitativas foram apresentados por média e erro padrão (média $\pm$ EP) ou mediana e intervalo interquartil (IIQ: percentil 75 – percentil 25). As variáveis categóricas foram apresentadas por frequências e porcentagens. Aplicou-se teste t de Student para as comparações entre os grupos (CR e SR) e teste t pareado para as comparações entre os tempos (pré e pós-operatório). A análise de variância (ANOVA) foi utilizada nos casos em que Grupo e Tempo foram comparados simultaneamente. Alternativamente, quando a análise não-paramétrica foi necessária, aplicou-se o teste de Mann-Whitney para amostras independentes (grupos), o teste de postos sinalizados de Wilcoxon para amostras pareadas (Tempos). Para as variáveis categóricas, foi utilizado o teste Qui-Quadrado. A relação entre o plano oclusal e o movimento do ponto B foi avaliada por meio de regressão linear. Todos os procedimentos de análise foram realizados usando o *software* JMP[®] 10.0 (SAS Institute Inc, Cary, NC, USA). Adotou-se significância para $p < 0,05$.

4 RESULTADOS

Participaram deste estudo 38 indivíduos, sendo 23 homens (60,5%) e 15 mulheres (39,5%) com idade entre 21,7 e 55,4 anos com média de $37,4 \pm 9,2$ anos.

Os grupos foram compostos por 19 indivíduos cada, sendo o Grupo CR composto por 13 homens e seis mulheres com média de idade de $38,6 \pm 10$ anos e o Grupo SR composto por 10 homens e nove mulheres com média de idade de $36,2 \pm 8,4$ anos. Não houve diferença estatística entre os grupos quanto ao sexo ($p=0,32$) e idade ($p=0,43$).

A média do IMC de todos os pacientes no pré-operatório foi de $28,0 \pm 5,3$ e no pós-operatório foi de $27,2 \pm 5,1$. A Figura 6 representa a variação do IMC pré e pós-operatório entre os grupos, não havendo diferença estatística ($p=0,055$) entre os tempos ou entre os grupos ($p>0,05$).

Figura 6 – Valores médios do IMC dos dois grupos no pré e pós-operatório.

CR: Grupo com rotação do plano oclusal (n=19); SR: Grupo sem rotação do plano oclusal (n=19); IMC: Índice de massa corpórea.

Fonte: Produzido pela autora.

A sobreposição das telerradiografias laterais de pré e pós-operatório, construídas a partir das TC com o auxílio de uma ferramenta do DOLPHIN, permitiu a mensuração da variação do

plano oclusal, responsável pela classificação dos indivíduos em grupo, e das mudanças espaciais nos eixos X e Y dos pontos cefalométricos A, B e ENP. As mudanças dos pontos A e ENP representaram o movimento cirúrgico realizado na maxila e a mudança do ponto B representou a mudança espacial da mandíbula.

Não houve diferença estatística para o movimento do ponto A no eixo X entre os grupos, o que torna os grupos homogêneos para o parâmetro 'avanço maxilar' ($p=0,16$), porém no eixo Y (intrusão ou extrusão da região anterior maxilar) o ponto A do Grupo CR subiu 3,3mm em relação à base do crânio e no Grupo SR subiu 0,7mm, havendo diferença estatística entre os grupos ($p=0,0084$) (Tabela 1).

Tabela 1 – Média da mudança espacial (em mm) nos eixos X e Y do ponto A nos grupos CR e SR.

	Grupo CR Média ± EP	Grupo SR Média ± EP	P-valor
X	6,5 ± 0,6	5,2 ± 0,6	0,16
Y	3,3 ± 0,7	0,7 ± 0,7	0,0084
Módulo	7,7 ± 0,7	5,9 ± 0,7	0,064

CR: Grupo com rotação do plano oclusal (n=19); SR: Grupo sem rotação do plano oclusal (n=19); Ponto A: Ponto mais profundo da concavidade da região anterior da maxila; EP: Erro padrão.

Fonte: Produzida pela autora.

Para o ponto ENP também não houve diferença estatística para o movimento no eixo X entre os grupos ($p=0,18$), porém no eixo Y (intrusão ou extrusão da região posterior maxilar) o ponto ENP do Grupo CR desceu 1,2mm em relação à base do crânio e no Grupo SR subiu 1,5mm, havendo diferença estatística entre os grupos ($p=0,0019$) (Tabela 2).

Tabela 2 – Média da mudança espacial (em mm) nos eixos X e Y do ponto ENP nos grupos CR e SR.

	Grupo CR Média ± EP	Grupo SR Média ± EP	P-valor
X	6,4 ± 0,6	5,1 ± 0,7	0,18
Y	-1,2 ± 0,6	1,5 ± 0,5	0,0019
Módulo	7,0 ± 0,6	5,8 ± 0,6	0,17

CR: Grupo com rotação do plano oclusal (n=19); SR: Grupo sem rotação do plano oclusal (n=19); Ponto ENP: Espinha nasal posterior; EP: Erro padrão.

Fonte: Produzida pela autora.

O ponto B teve alteração espacial no eixo X (avanço mandibular) estatisticamente significante entre os grupos, sendo 10,4mm no Grupo CR e 7,3mm no Grupo SR ($p=0,0116$), no eixo Y o movimento foi de 1,8mm no Grupo CR e 1,3mm no Grupo SR ($p=0,67$) (Tabela 3).

Tabela 3 – Média da mudança espacial (em mm) nos eixos X e Y do ponto B nos grupos CR e SR.

	Grupo CR Média ± EP	Grupo SR Média ± EP	P-valor
X	10,4 ± 0,9	7,3 ± 0,7	0,0116
Y	1,8 ± 0,5	1,3 ± 1,0	0,67
Módulo	10,8 ± 0,9	8,3 ± 0,9	0,0577

CR: Grupo com rotação do plano oclusal (n=19); SR: Grupo sem rotação do plano oclusal (n=19); Ponto B: Ponto mais profundo da concavidade da região anterior da sínfise; EP: Erro padrão.

Fonte: Produzida pela autora.

A análise de variância mostrou que a inclinação do plano oclusal foi diferente entre os grupos ($F=4,5$; $p=0,04$) e entre os tempos pré e pós-operatório ($F=24,6$; $p<0,0001$). A interação entre os grupos também foi significativa ($F=65,2$; $p<0,0001$), mostrando que, no tempo pré-operatório, os dois grupos eram homogêneos ($p = 0,99$), mas diferentes no pós-operatório ($p=0,0006$). O Grupo SR não mostrou diferença entre os tempos ($p=0,14$), ao contrário do Grupo CR ($p<0,0001$) (Tabela 4, Figura 7).

Tabela 4 – Média da alteração (em graus) da inclinação do plano oclusal em relação à base do crânio nos grupos CR e SR no pré e pós-operatório.

	Grupo CR Média ± EP	Grupo SR Média ± EP
PRÉ	6,9 ± 1,2	6,6 ± 0,6
PÓS	1,9 ± 1,3	7,8 ± 0,7

CR: Grupo com rotação do plano oclusal (n=19); SR: Grupo sem rotação do plano oclusal (n=19); EP: Erro padrão.

Fonte: Produzida pela autora.

Figura 7 – Boxplot representando os valores do plano oclusal de todos os indivíduos dos grupos CR e SR no pré e no pós-operatório.

CR: Grupo com rotação do plano oclusal (n=19); SR: Grupo sem rotação do plano oclusal (n=19); IPO: Inclinação do plano oclusal.

Fonte: Produzido pela autora.

No tempo pré-operatório, observa-se no Grupo CR o valor mínimo da IPO de $-1,2^\circ$ e máximo de 15° em relação à base do crânio (S-N). O valor médio da IPO foi $6,9^\circ$. No Grupo SR o valor mínimo da IPO foi $1,8^\circ$ e máximo de $11,7^\circ$ em relação à base do crânio (S-N). O valor médio da IPO para esse grupo foi $6,6^\circ$. No tempo pós-operatório, observa-se no Grupo CR o valor mínimo da IPO de $-10,1^\circ$ e máximo de $11,2^\circ$ em relação à base do crânio (S-N). O valor médio da IPO foi $1,9^\circ$. No Grupo SR o valor mínimo da IPO foi $1,2^\circ$ e máximo de $13,2^\circ$ em relação à base do crânio (S-N). O valor médio da IPO para esse grupo foi $7,8^\circ$.

A Tabela 5 mostra os valores do deslocamento em milímetros dos pontos A e B no eixo X, a variação em ângulo do plano oclusal e a influência da rotação anti-horária do plano oclusal no deslocamento do ponto B em cada indivíduo da amostra, bem como a média para cada parâmetro avaliado.

Tabela 5 – Relação da influência da rotação anti-horária do plano oclusal no movimento do ponto B no eixo X nos indivíduos do Grupo CR.

INDIVÍDUOS	Δ IPO	Δ A EIXO X	Δ B EIXO X	$(\Delta B - \Delta A \text{ EIXO X})/\Delta$ IPO
1	3,4	4,5	6,2	0,5
2	2,1	5,5	5,3	-0,09
3	6,4	10,6	9,7	-0,14
4	8,9	2,9	6,9	0,45
5	3,3	5,7	8,2	0,76
6	4,1	5,1	9,7	1,12
7	4,4	4,4	6,3	0,43
8	8,1	6,4	12,6	0,76
9	4,3	3,7	14,5	2,51
10	3,8	6,2	9,5	0,86
11	6,6	10,7	11,6	0,14
12	6,1	11,2	13,6	0,39
13	2	6	7,6	0,8
14	5,8	3,5	9,5	1,03
15	3,1	11,4	20,6	2,97
16	8,3	5,4	8,6	0,38
17	9,1	7	17,1	1,11
18	6,6	8,5	10,3	0,27
19	4,1	4,7	10	1,29
Médias	5,3	6,5	10,4	0,82

CR: Grupo com rotação do plano oclusal (n=19); Δ IPO: variação em graus do plano oclusal; Δ A deslocamento do ponto A; Δ B deslocamento do ponto B; A última linha mostra os valores das médias de cada parâmetro analisado.

Fonte: Produzida pela autora.

A relação da influência da rotação anti-horária do plano oclusal no movimento do ponto B no eixo X para o Grupo CR mostrou uma forte correlação ($r=0,78$). A regressão linear mostrou uma proporção de 71% de avanço em mm para cada grau de rotação do ângulo do plano oclusal, a avaliação da regressão linear foi estatisticamente significativa ($p<0,0001$) (Figura 8).

Figura 8 – Relação do plano oclusal e o movimento do ponto B, excluindo o movimento do ponto A, no eixo X do Grupo CR.

CR: Grupo com rotação do plano oclusal (n=19); $\Delta \text{Ponto B}$: deslocamento do ponto mais profundo da convexidade da sínfise no eixo X; $\Delta \text{Ponto A}$: deslocamento do ponto mais profundo da convexidade da maxila no eixo X; ΔIPO variação do plano oclusal.

Fonte: Produzido pela autora.

A avaliação dos índices da polissonografia IA, IH e IAH, foram descritos nas Tabelas 6 a 8, respectivamente. Nos três índices houve diferença apenas entre a condição tempo pré e pós-cirúrgico. Não houve diferença entre os grupos.

Tabela 6 – Avaliação do IA pré e pós-operatório entre os grupos CR e SR.

GRUPO	IA PRÉ		IA PÓS		DELTA IA		P-valor
	Mediana	IIQ	Mediana	IIQ	Mediana	IIQ	
CR	2,8	18,3	0,3	1,2	-2,8	17,8	0,0004
SR	5,5	31,9	0,6	0,9	-5,3	30,0	<0,0001
P-valor	0,74		0,27		0,67		

CR: Grupo com rotação do plano oclusal (n=19); SR: Grupo sem rotação do plano oclusal (n=19); IA: Índice de apneia.

Fonte: Produzida pela autora.

Tabela 7 – Avaliação do IH pré e pós-operatório entre os grupos CR e SR.

GRUPO	IH PRÉ		IH PÓS		DELTA IH		P-valor
	Mediana	IIQ	Mediana	IIQ	Mediana	IIQ	
CR	12,8	18,9	5,8	7,7	-7,4	22,9	0,0002
SR	12,6	21,5	6,9	17,7	-6,4	13,7	0,0385
P-valor	0,99		0,062		0,32		

CR: Grupo com rotação do plano oclusal (n=19); SR: Grupo sem rotação do plano oclusal (n=19); IH: Índice de hipopneia.

Fonte: Produzida pela autora.

Tabela 8 – Avaliação do IAH pré e pós-operatório entre os grupos CR e SR.

GRUPO	IAH PRÉ		IAH PÓS		DELTA IAH		P-valor
	Mediana	IIQ	Mediana	IIQ	Mediana	IIQ	
CR	28,2	40,9	6,6	7,5	-18,4	43,0	<0,0001
SR	20,4	40,6	7,6	19,3	-12,6	19,7	<0,0001
P-valor	0,91		0,18		0,86		

CR: Grupo com rotação do plano oclusal (n=19); SR: Grupo sem rotação do plano oclusal (n=19); IAH: Índice de apneia e hipopneia.

Fonte: Produzida pela autora.

Considerando a variação percentual dos índices polissonográficos nos tempos pré e pós-operatório, verifica-se que nos dois grupos houve redução significativa dos índices IA, IH e IAH, porém não foi observada diferença estatística entre os grupos (Tabela 9). No entanto, observou-se uma menor redução no índice IH, quando comparado aos demais índices polissonográficos.

Tabela 9 – Variação percentual dos índices IA, IH, IAH pré e pós-operatório entre os grupos CR e SR.

	Grupo CR Mediana (IIQ)	Grupo SR Mediana (IIQ)	P-valor
IA	-97,6 (-16,7)	-92,2 (-20,0)	0,32
IH	-66,8 (-67,0)	-43,7 (-51,7)	0,11
IAH	-91,1 (-19,3)	-62,1 (-20,3)	0,26

CR: Grupo com rotação do plano oclusal (n=19); SR: Grupo sem rotação do plano oclusal (n=19); IA: Índice de apneia; IH: Índice de hipopneia; IAH: Índice de apneia e hipopneia.

Fonte: Produzida pela autora.

A Tabela 10 mostra a distribuição dos indivíduos de cada grupo, de acordo com resultado cirúrgico do IAH classificados em curados, sucesso e insucesso cirúrgico, conforme definição em literatura. E a Tabela 11 traz a distribuição desses indivíduos de acordo com o IAH classificados em normal, SAOS leve, moderada ou grave.

Tabela 10 – Índices de cura e sucesso e insucesso cirúrgico dos grupos CR e SR de acordo com o resultado do IAH pós-operatório.

	CURA		SUCESSO CIRÚRGICO		INSUCESSO CIRÚRGICO	
	N	%	N	%	N	%
Grupo CR	9	47,4	16	84,2	0	0
Grupo SR	6	31,6	13	68,4	5	26,3

CR: Grupo com rotação do plano oclusal (n=19); SR: Grupo sem rotação do plano oclusal (n=19); N: Número absoluto de indivíduos da amostra; %: Representação percentual do N na amostra; Cura: IAH<5; Sucesso cirúrgico: redução do IAH de pelo menos 50%, sendo o IAH residual<20. A soma das porcentagens é maior que 100, pois os indivíduos curados estão contidos no grupo de sucesso cirúrgico.

Fonte: Produzida pela autora.

Tabela 11 – Distribuição dos indivíduos dos grupos CR e SR de acordo com o a quantidade do IAH pós-operatórios.

	NORMAL		SAOS LEVE		SAOS MODERADA		SAOS GRAVE	
	N	%	N	%	N	%	N	%
Grupo CR	9	47,4	9	47,4	1	5,3	0	0
Grupo SR	6	31,6	7	36,8	5	26,3	1	5,3

CR: Grupo com rotação do plano oclusal (n=19); SR: Grupo sem rotação do plano oclusal (n=19); N: Número absoluto de indivíduos da amostra; %: Representação percentual do N na amostra; Normal: IAH<5; SAOS leve: IAH≥5 e ≤15; SAOS moderada: IAH>15 e ≤30; SAOS grave IAH>30.

Fonte: Produzida pela autora.

Nas TCs foram avaliadas as variações do volume da via aérea total e dividida nas regiões RP e RL conforme explicado em material e métodos. Para efeito estatístico, foram utilizadas as médias.

A altura da via aérea também foi calculada para a divisão matemática da via aérea em RP e RL, e analisada nos dois grupos no pré e pós-operatório.

Observou-se uma redução de 4,1mm na altura da via aérea no Grupo CR e apenas de 1,8mm no Grupo SR. Não houve diferença estatística relevante entre os grupos (F=0,11; p=0,74), observou-se diferença estatística entre os tempos (F=11,03; p=0,0021) (Tabela 12).

Tabela 12 – Alteração da altura (em mm) da via aérea nos tempos pré e pós-operatório dos grupos CR e SR.

TEMPO	Grupo CR		Grupo SR	
	Média	EP	Média	EP
PRÉ	68,9	1,8	68,6	2,2
PÓS	64,8	1,7	66,8	2,0

CR: Grupo com rotação do plano oclusal (n=19); SR: Grupo sem rotação do plano oclusal (n=19); EP: Erro padrão.

Fonte: Produzida pela autora.

No Grupo CR, a altura da via aérea, que era de 68,9mm no pré-operatório, passou a medir 64,8mm, diminuindo 4,1mm no pós-operatório, no Grupo SR esses valores foram 68,6mm, 66,8mm e 1,8mm, respectivamente.

Em relação ao volume total, o Grupo SR tinha 13497,1mm³ de volume da via aérea no pré-operatório, o que aumentou para 17583,1mm³ no pós-operatório, ou seja, 30,3% de aumento. No Grupo CR, o aumento do volume da via aérea foi de 44,7%, passando de 11588,2mm³ no pré-operatório para 16774,2mm³ no pós-operatório. Apesar de o Grupo CR ter um ganho volumétrico de 44,7% a mais que o Grupo SR, não houve diferença estatística entre os grupos ($F=1,08$; $p=0,30$), observou-se diferença estatística entre os tempos ($F=26,65$; $p<0,0001$) (Figura 9).

Figura 9 – Gráfico de linhas mostrando a variação do volume total (em mm³) da via aérea dos grupos CR e SR no pré e pós-operatório.

CR: Grupo com rotação do plano oclusal (n=19); SR: Grupo sem rotação do plano oclusal (n=19).

Fonte: Produzido pela autora.

Na Tabela 13, abaixo, estão os valores das médias dos volumes da via aérea divididos em regiões RP e RL nos grupos CR e SR nos tempos pré e pós-operatório.

Tabela 13 – Variação dos volumes retropalatal e retrolingual da via aérea (em mm³) nos grupos CR e SR no pré e pós-operatórios.

TEMPO	REGIÃO	Grupo CR VOLUME		Grupo SR VOLUME	
		Média	EP	Média	EP
PRÉ	RL	6099,7	518,1	7537,0	860,0
	RP	5488,4	424,0	6230,8	671,7
PÓS	RL	8596,4	632,6	8680,6	672,6
	RP	8177,8	664,5	8902,5	782,5

CR: Grupo com rotação do plano oclusal (n=19); SR: Grupo sem rotação do plano oclusal (n=19); RP: Retropalatal; RL: Retrolingual; EP: Erro padrão.

Fonte: Produzida pela autora.

Observou-se, no Grupo SR, aumento no volume de 42,9% da região retropalatal e 15,2% na região retrolingual. No Grupo CR, esses aumentos foram de 49% e 40,9%, respectivamente. Observou-se diferença estatística entre os tempos ($F=23,88$; $p<0,0001$), porém não houve diferença estatística entre os grupos ($F=1,32$; $p=0,25$).

Ainda utilizando a divisão da via aérea em duas regiões, RP e RL, foi avaliado o aumento da área da menor secção transversal de cada uma dessas regiões, e não houve diferença estatística entre os grupos ($F=1,9$; $p=0,17$). Observou-se diferença estatística entre os tempos ($F=43,54$; $p<0,0001$) e região ($F=7,17$; $p=0,0111$). Destaca-se um comportamento diferente no aumento da área da região RL entre os grupos (grupo*tempo*região $F=11,46$; $p=0,0017$) (Tabelas 14 e 15).

Tabela 14 – Aumento (em mm²) da área da menor secção transversal das regiões retropalatal e retrolingual nos grupos CR e SR.

TEMPO	REGIÃO	Grupo CR		Grupo SR	
		Média	EP	Média	EP
PRÉ	RL	107,1	12,1	155,0	16,0
	RP	86,8	13,0	109,3	17,9
PÓS	RL	211,4	17,9	203,1	16,4
	RP	166,4	13,0	192,8	22,7

CR: Grupo com rotação do plano oclusal (n=19); SR: Grupo sem rotação do plano oclusal (n=19); RP: Retropalatal; RL: Retrolingual; EP: Erro padrão.

Fonte: Produzida pela autora.

Tabela 15 – Aumento percentual da mediana da área da menor secção transversal das regiões retropalatal e retrolingual nos grupos CR e SR.

% Menor Área	Grupo CR Mediana (IIQ)	Grupo SR Mediana (IIQ)	P-valor
RP	119,3 (155,2)	73,8 (185,5)	0,33
RL	68,3 (114,6)	42,1 (103,2)	0,0425

CR: Grupo com rotação do plano oclusal (n=19); SR: Grupo sem rotação do plano oclusal (n=19); RP: Retropalatal; RL: Retrolingual.

Fonte: Produzida pela autora.

Foi avaliado em qual região da via aérea, RP ou RL, ocorreu o local de maior estreitamento, nos dois grupos e nos dois tempos. (Figura 10).

Figura 10 – Distribuição da incidência da menor área da secção transversal entre as regiões retropalatal e retrolingual, nos grupos CR e SR.

CR: Grupo com rotação do plano oclusal (n=19); SR: Grupo sem rotação do plano oclusal (n=19); RP: Retropalatal (vermelho); RL: Retrolingual (azul).

Fonte: Produzida pela autora.

A distribuição da incidência da menor área da secção transversal entre as regiões retropalatal (RP em vermelho) e retrolingual (RL em azul) não diferiu entre os grupos CR (RP=66,7% e RL=33,3%) e SR (RP=77,8 e RL=22,2%) ($p=0,46$). O mesmo padrão de distribuição se manteve no pós-cirúrgico: CR (RP=72,2% e RL=27,8%) e SR (RP=61,1 e RL=38,9%) ($p=0,48$).

Na avaliação da área do corte sagital que mais representa o plano sagital mediano, foi observado um aumento da área total da via aérea entre os tempos pré e pós ($F=28,6$; $p<0,0001$), porém sem diferença estatística entre os grupos ($F=0,5825$; $p=0,46$) e sem interação grupo*tempo ($F=0,33$; $p=0,57$) (Figura 11). A média da área sagital total da via aérea no Grupo SR mudou de 704mm² para 842,2mm², aumento percentual de 19,6%. No Grupo CR, o aumento foi de 26,3% mudando de 649,1mm² no pré-operatório para 820,7mm² no pós-operatório.

Figura 11 – Valores médios da área sagital total (em mm²) dos grupos CR e SR no pré e pós-operatório.

CR: Grupo com rotação do plano oclusal (n=19); SR: Grupo sem rotação do plano oclusal (n=19).

Fonte: Produzida pela autora.

Porém, quando o corte sagital mediano foi setorizado por divisão matemática, em RP e RL, notou-se um aumento homogêneo nas duas regiões no Grupo CR, enquanto no Grupo SR houve um aumento menor na região RL ($F=4,9$; $p=0,0332$). No Grupo SR a média das áreas da região sagital RP mudou de 333,5mm² para 433,1mm², aumento percentual de 29,9% e na região RL mudou de 370,5mm² para 409,1mm², ou seja, 10,4% de aumento. Por outro lado, no Grupo CR o aumento da média das áreas da região sagital RP foi de 26,4%, passando de 313,8mm² para 396,9mm². Na região RL, o aumento foi de 26,4%, passando de 335,3mm² para 423,8mm² (Figura 12).

Figura 12 – Valores médios da área sagital (em mm²) dividida entre regiões RP e RL dos grupos CR e SR no pré e pós-operatório.

CR: Grupo com rotação do plano oclusal (n=19); SR: Grupo sem rotação do plano oclusal (n=19); RP: Retropalatal; RL: Retrolingual.

Fonte: Produzida pela autora.

Nesse mesmo corte sagital mediano, foram avaliadas as cinco medidas lineares da via aérea dos indivíduos de cada grupo e a variação pré e pós-operatória foi mensurada em cada grupo (Tabela 16).

Tabela 16 – Variação percentual das medidas lineares (em mm) de pré e pós-operatório dos dois grupos.

Variação Linear %	GRUPO			
	CR		SR	
	Média	EP	Média	EP
L1	17,5	4,7	16,8	5,3
L2	40,1	10,6	58,4	10,8
L3	38,5	9,1	14,5	8,5
L4	21,1	6,0	8,7	6,0
L5	19,9	8,7	3,4	7,7

CR: Grupo com rotação do plano oclusal (n=19); SR: Grupo sem rotação do plano oclusal (n=19); EP: Erro padrão; L1: Limite superior da faringe; L2: Altura de um quarto superior do comprimento total da faringe; L3: Ponto mediano do comprimento total da faringe; L4: Quarto inferior do comprimento total da faringe; L5: Limite inferior da faringe.

Fonte: Produzida pela autora.

Os gráficos de interação demonstram as alterações das medidas lineares nos cinco níveis nos tempos pré e pós-operatório nos dois grupos (Figura 13).

Figura 13 – Gráficos de interação entre as medidas lineares dos grupos CR e SR nos tempos pré e pós-operatório.

CR: Grupo com rotação do plano oclusal (n=19); SR: Grupo sem rotação do plano oclusal (n=19); L1: Limite superior da faringe; L2: Altura de um quarto superior do comprimento total da faringe; L3: Ponto mediano do comprimento total da faringe; L4: Quarto inferior do comprimento total da faringe; L5: Limite inferior da faringe.
Fonte: Produzida pela autora.

Os valores obtidos nas áreas das secções transversais correspondentes às medidas lineares estão representados na Tabela 17.

Tabela 17 – Variação percentual das áreas (em mm²) das secções transversais de pré e pós-operatório dos grupos CR e SR.

Variação área axial %	GRUPO			
	CR		SR	
	Média	EP	Média	EP
A1	8,44	8,2	35,4	7,8
A2	91,08	19,5	92,6	21,1
A3	105,98	22,7	57,79	24,7
A4	63	25,7	34,86	10,9
A5	28,49	15,5	7,39	11,6

CR: Grupo com rotação do plano oclusal (n=19); SR: Grupo sem rotação do plano oclusal (n=19); A1: Área axial do limite superior da faringe; A2: Área axial da altura de um quarto superior do comprimento total da faringe; A3: Área axial do ponto mediano do comprimento total da faringe; A4: Área axial do quarto inferior do comprimento total da faringe; A5: Área axial do limite inferior da faringe.

Fonte: Produzida pela autora.

5 DISCUSSÃO

Este estudo demonstrou que a CAMM CR ou SR anti-horária do plano oclusal foi eficiente na redução da SAOS, incrementando o volume da via aérea. No Grupo CR, em que houve rotação anti-horária do plano oclusal, todos os parâmetros analisados tiveram melhores resultados em relação ao Grupo SR.

A amostra utilizada no presente estudo se mostrou bastante homogênea, considerando que não houve diferença estatística entre os grupos no pré-operatório quanto ao número de participantes, sexo, idade, IAH, IA e IH. Adicionalmente, o IMC pré e pós-operatório entre os grupos e tempo não apresentaram diferença estatística. Assim, os grupos puderam ser comparados de forma bastante segura, sem a interferência desses fatores na SAOS como já citado por alguns pesquisadores (HOLTY, 2010; HERNANDEZ-ALFARO; GUIJARRO-MARTINEZ; MAREQUE-BUENO, 2011).

Poucos estudos foram encontrados na literatura que avaliassem especificamente o comportamento morfológico da via aérea em função da alteração no plano oclusal isoladamente. A maioria dos estudos apenas relata a CAMM sem separar CR e SR, tornando impossível uma análise sobre a interferência do plano oclusal na alteração morfológica da VAS, como no presente estudo. Portanto, em várias comparações que foram feitas com outras publicações, ocorreram imprecisões, seja na técnica cirúrgica, metodologia de análise e/ou obtenção das imagens ou característica da amostra. Essas dificuldades foram relatadas por autores de meta-análise (ZAGHI et al., 2016) e de revisão sistemática (GOTTSÄUNER-WOLF; LAIMER; BRUCKMOSER, 2018).

A importância do estudo da influência da rotação anti-horária do plano oclusal é sua aplicabilidade no planejamento cirúrgico do paciente (RUBIO-BUENO et al., 2017), visando atingir a meta principal do tratamento dos pacientes portadores da SAOS – que é a função respiratória –, mas sem negligenciar a função mastigatória e a estética facial. Dessa forma, é bem conhecido que a rotação anti-horária produz, por si só, o avanço mandibular, entretanto não sabemos realmente o quanto e como é capaz de modificar a faringe do paciente.

Assim sendo, neste estudo foram determinados pontos e medidas que permitissem essa avaliação da forma mais segura possível, sem interferir na indicação cirúrgica de cada caso, bem como permitir que outros pesquisadores façam a mesma análise em suas amostras.

Nesta pesquisa foram avaliados 38 pacientes com TC em cortes de 1mm, o que permitiu a análise das imagens com bastante precisão nas três dimensões, sendo uma vantagem em relação a muitos trabalhos da literatura nos quais foram utilizados apenas exames

bidimensionais (RILEY et al., 1983; BRARADWAJ; RAVIKUMAR; KRISHNASWAMY, 2011; SUSARLA et al., 2011).

A partir de TC *multislice* e com auxílio do programa DOLPHIN 3D *imaging software*, versão 11.7 (*Dolphin Imaging and Management Solutions, Chatsworth, CA*), foram construídas telerradiografias laterais. Então, as análises cefalométrica e as sobreposições das mesmas foram realizadas em cada indivíduo nos dois tempos analisados, pré e pós-operatório, sendo possível a classificação dos grupos e obtenção do movimento cirúrgico realizado em toda a amostra.

Os Pontos ENP e A foram selecionados como referência de alteração da maxila e o Ponto B da mandíbula. Esse método utilizado na presente pesquisa e também por outros autores (VEYS et al., 2017; VIGNERON et al., 2017) facilita e torna mais segura a comparação entre pré e pós-operatório por serem pontos de base óssea. Assim, não sofrendo influência de alterações dentárias ocorridas com uso de elásticos pós cirúrgicos, por exemplo, ou de procedimento cirúrgico de mentoplastia que, no caso dessa amostra, foi realizada em três pacientes, ou remoção da ENA.

Hsieh et al. (2014) usaram a ENA, ENP e Pogônio como referência, porém em alguns pacientes há a necessidade de remoção de parte da ENA ou a realização de mentoplastia, o que torna esses pontos pouco confiáveis como comparativo de movimentação cirúrgica de toda a base óssea. O mesmo ocorre no trabalho de Rubio-Bueno et al. (2017) que também utilizaram o Pogônio como referência mandibular. Butterfield et al. (2015) usaram as incisais dos incisivos como referência, pontos sucetíveis a mudanças alheias às realizadas cirurgicamente.

No presente estudo, no tempo pré-operatório, não houve diferença estatística entre os grupos em relação à inclinação do plano oclusal, Grupo CR 6,9° e Grupo SR 6,6°, o que tornou os grupos homogêneos para esse fator. No tempo pós-operatório, os grupos foram diferentes (CR=1,9° e SR=7,8°), obviamente porque esse foi o critério de separação dos indivíduos da amostra.

No pós-operatório do Grupo CR, o avanço médio da maxila foi de 6,5mm com intrusão anterior de 3,3mm (Ponto A como referência) e extrusão posterior média de 1,2mm (Ponto ENP como referência). O plano oclusal teve rotação anti-horária média de 5°, o que produziu um avanço médio da mandíbula de 10,4mm (Ponto B como referência).

Usando os mesmos pontos como referência, no pós-operatório do Grupo SR, o avanço médio da maxila foi de 5,2mm com intrusão média anterior de 0,7mm e posterior de 1,5mm. O plano oclusal teve rotação horária média de 1,2°, e o avanço médio da mandíbula para esse grupo foi 7,3mm.

O avanço maxilar, cirurgicamente realizado, não foi estatisticamente diferente entre os grupos, mas o avanço mandibular entre os grupos sim, foi diferente estatisticamente, cabendo essa diferença de avanço mandibular entre os grupos para a rotação anti-horária do plano oclusal.

A análise da regressão linear foi estatisticamente significativa ($p < 0,0001$) e mostrou uma proporção de 71% de avanço em mm para cada grau de rotação do ângulo do plano oclusal, ou seja, para cada grau que o plano oclusal girou no sentido anti-horário, a mandíbula foi projetada anteriormente 0,71mm. A reta do gráfico da regressão linear foi forçada a sair do ponto zero nos dois eixos, pois entende-se que os movimentos do plano oclusal e projeção do Ponto B no eixo X são interdependentes, já que o movimento do Ponto A, nesse mesmo eixo, que seria outro fator de influência na movimentação do Ponto B, foi excluído na sentença matemática utilizada para a construção desse gráfico.

Esse interessante dado de que para cada grau de rotação anti-horária do plano oclusal produz-se um avanço mandibular médio de 0,71mm é original e foi o principal objetivo deste estudo, porém cabem algumas reflexões: usando um modelo matemático em que o corpo da mandíbula faz a rotação do eixo Y até o eixo X é bastante previsível calcular o ganho. Se considerarmos que, em média, um corpo mandibular em seu eixo de rotação no local da osteotomia sagital tem 90mm e a rotação varia de 0° a 90° , para cada grau o ganho seria de 1mm, valor acima do encontrado neste trabalho, mas explicável pela variação morfológica da mandíbula dos indivíduos.

Aplicando-se a fórmula matemática $(\Delta B \text{ eixo X} - \Delta A \text{ eixo X})/\Delta IPO$ utilizada para a construção da reta de regressão em cada um dos pacientes do Grupo CR e depois fazendo-se a média dos resultados, o número obtido foi de 0,82mm de avanço do Ponto B para cada grau que se alterou o plano oclusal no sentido anti-horário, resultado um pouco maior que o obtido pela análise estatística da regressão linear.

Outra questão interessante a ser feita é sobre repercussões dessa projeção do Ponto B em ganho volumétrico da via aérea. Será que a cada milímetro de avanço mandibular causado pela rotação anti-horária produz-se o mesmo ganho na faringe? Faria et al. (2013) apresentaram um trabalho no qual foi detectado, em telerradiografias laterais do crânio, que a CAMM, em média para cada mm de avanço maxilomandibular, promove um ganho de 1,2mm na região retrolingual da faringe. Esse trabalho não especificou se na amostra ocorreu a rotação do plano oclusal (FARIA et al., 2013).

Sendo assim, com um pequeno avanço maxilar associado à rotação do plano oclusal no sentido anti-horário, conseguir-se-ia um grande avanço mandibular, beneficiando o paciente

com a alteração morfológica de sua faringe, tornando-a mais pérvia, competente e, mais ainda, sem causar danos estéticos na face, o que é muito relacionado aos grandes avanços maxilares que produzem uma protrusão maxilar desagradável na face.

A CAMM já provou ser eficaz, com taxa de sucesso em cerca de 80% no curto prazo (GUILLEMINAULT et al., 1989; WAITE et al., 1989; RILEY; POWELL; GUILLEMINAULT, 1990, 1993; HOCHBAN; BRANDENBURG; PETER, 1994; PRINSELL, 1999; BETTEGA et al., 2000; LI et al., 2000; DEKEISTER et al., 2006; HOLTY; GUILLEMINAULT, 2010), bem como no longo prazo (JASPERS et al., 2013; BOYD et al., 2015; VIGNERON et al., 2017).

Sucesso cirúrgico para SAOS é geralmente aceito como a redução de pelo menos 50% no IAH, sendo o IAH residual menor que 20 (LYE, 2008; HOLTY, 2010; BOYD et al., 2015) e cura com um $IAH < 5$. Considerando-se esses conceitos de sucesso e cura, na presente amostra, o Grupo CR apresentou 84% de taxa de sucesso e 47% de cura, nove indivíduos permaneceram com IAH leve e apenas um indivíduo com IAH moderada. No Grupo SR, a taxa de sucesso foi de 68% e de cura 32%, sete indivíduos permaneceram com IAH leve, cinco indivíduos com IAH moderada e um indivíduo permaneceu com IAH grave. Os grupos eram estatisticamente homogêneos para o IAH no pré-operatório, o que demonstra melhor resultado para o Grupo CR nos resultados polissonográficos no pós-operatório.

Uma meta-análise mostrou uma taxa de cura de 38,5% após o CAMM (ZAGHI et al., 2016). Em nossa amostra, a porcentagem de cura CR foi de 47%, SR de 32% e, portanto, dos dois grupos juntos de 39,5%, valor praticamente idêntico ao da meta-análise.

Esse valor valida nossos dados com os da literatura mundial quando analisam os dois grupos unidos, uma vez que nestes trabalhos não houve o cuidado de separar os pacientes com e sem rotação anti-horária do plano oclusal. Dessa forma, na presente análise, apresentamos um dado bastante interessante e original com a comprovação de que a rotação do plano oclusal é capaz de produzir um índice de cura 15% superior ao avanço SR. Outro trabalho interessante foi publicado por Rubio-Bueno et al. (2017), com 52,94% de cura em sua amostra e 47,06% dos indivíduos ainda apresentaram apneia leve, resultado muito semelhante ao Grupo CR da nossa amostra. Nesse trabalho o autor relata que em sua amostra houve rotação anti-horária do plano oclusal em 94% dos indivíduos, porém não faz comparação com os indivíduos em que não houve rotação do plano oclusal.

A SAOS é uma síndrome caracterizada principalmente pelos fenômenos obstrutivos, da apneia e da hipopneia, que somados formam o IAH, e quando analisados separadamente, verificou-se que os eventos responsáveis por diminuir o índice de sucesso ou cura das amostras,

tanto para o Grupo CR quanto no SR, foram as hipopneias. No Grupo CR, a mediana residual de apneia foi 0,3 e de hipopneia foi de 5,8. No Grupo SR, as medianas foram 0,6 e 6,9, respectivamente. Assim, sendo o fenômeno obstrutivo o mais grave, pode-se afirmar que a CAMM é realmente eficiente em reduzir drasticamente e até eliminar o IA. Entretanto, deve-se observar que o Grupo CR apresentou apenas 0,3 de IA residual, enquanto o SR 0,6 de IA, ou seja, o dobro. O mesmo fenômeno não se observa com essa intensidade ao se analisar o IH, quando a diferença entre os dois grupos foi de apenas 16% a favor do Grupo CR.

A CAMM aumenta o volume total e muda a forma da via aérea resultando em uma via aérea menos propensa ao colapso. Para alguns pesquisadores, a região onde o colapso ocorre pode determinar o tipo de indicação terapêutica a ser feita (WAITE et al., 1989; RILEY; POWELL; GUILLEMINAULT, 1990, 1993; PRINSELL, 1999; LI et al., 2000; HOLTY; GUILLEMINAULT, 2010; RAFINI; PISANI, 2013).

As obstruções podem ocorrer ao nível RP, RL ou coexistirem. Portanto, neste trabalho, foi analisada a alteração volumétrica da via aérea em sua totalidade e dividida matematicamente em dois segmentos (RP e RL) e dentro de cada segmento foi avaliada a área mínima de secção transversal, que se acredita ser o ponto mais colapsável da via aérea. Esses valores foram obtidos de toda a amostra e a comparação entre os resultados dos grupos foi feita.

Em relação ao volume, o valor médio do volume total da via aérea aumentou de 11,588mm³ para 16,774mm³ no Grupo CR, representando um aumento percentual de 44,7%. Já no Grupo SR, o valor médio do volume total aumentou de 13,497mm³ para 17,583mm³ representando um aumento percentual de 30,3%. O valor obtido está em concordância com valores encontrados em literatura, que variam entre 28 e 80,43% no aumento do volume total da via aérea (RAFINI; PISANI, 2013; ZINSER; ZACHOW; SAILER, 2013; BIANCHI et al., 2014; BRUNETTO et al., 2014; BUTTERFIELD et al., 2015) e confirmados em meta-análise realizada por Rosário et al. (2017).

Um resultado impressionante, e em desacordo com os demais trabalhos sobre mudanças da faringe após a CAMM, foi publicado por Schendel, Broujerdi e Jacobson (2014). Os autores relatam que obtiveram um aumento de 237% do volume total com uma média de avanço maxilar de 9,4mm e mandibular de 9,5mm, movimento cirúrgico não muito maior que nos outros trabalhos. Esse trabalho necessita de mais dados para justificar o brilhante desempenho ou detectar algum erro metodológico de medidas.

Algumas dessas variações podem ser explicadas pela diferença nos parâmetros utilizados para definir os limites anatômicos da via aérea, o tipo de tomografia utilizada (*multislice* versus *cone beam*) ou variação no movimento cirúrgico, como vários autores

salientaram que podem ocorrer de um trabalho para outro (ZAGHI et al., 2016; GOTTSÄUNER-WOLF; LAIMER; BRUCKMOSER, 2018; VIGNERON et al., 2017).

Quando se avaliou a via aérea dividida em regiões, a região RP mostrou um aumento volumétrico de 49% para o Grupo CR e 43% para o Grupo SR, e na região RL o aumento volumétrico foi de 41% para o Grupo CR e 15% para o Grupo SR. Esses dados demonstram que o Grupo CR obteve maior aumento da via aérea nas duas regiões e maior ainda na região RL.

A avaliação segmentada da via aérea também foi feita por Faria et al. (2013), porém usando imagens de ressonância magnética, e obtiveram resultados de 26,72% na região RP e 27,2% na região RL, sendo que o critério para divisão das regiões foi a úvula, mesmo critério usado por Butterfield et al. (2015), e não uma divisão matemática como a usada no presente trabalho. A úvula é uma estrutura anatômica móvel, muito instável como ponto de referência, e vulnerável à alteração de sua localização por vários fatores que não o cirúrgico, levando-nos a optar por critério matemático, considerado mais adequado e reprodutível.

Outros trabalhos ainda dividem a via aérea em mais regiões: velofaringe/nasofaringe, orofaringe e hipofaringe, tornando difícil a comparação de dados (ZINSER; ZACHOW; SAILER, 2013; HSIEH et al., 2014). Além disso, nenhum trabalho faz distinção entre grupos em suas amostras como feito na presente pesquisa.

Alguns trabalhos encontrados na literatura mediram a menor área axial RP e RL (ABRAMSON et al., 2011; SCHENDEL; BROUJERDI; JACOBSON, 2014). Butterfield et al. (2015) encontraram um aumento de 160,21% e 118,54% para região RP e RL, respectivamente, porém a referência para a divisão em regiões da faringe foi a úvula.

Em nossa pesquisa, a área de menor secção transversal foi estudada por região e comparada entre os grupos. A menor área de secção transversal da região RP no Grupo CR aumentou 91,7% e, no Grupo SR, o aumento foi 76,4%. Na região RL, o aumento foi de 97,4% para o Grupo CR e 31% para o Grupo SR. As regiões de maior constrição aumentaram em todas as situações, porém, no Grupo CR, o aumento nas duas regiões foi maior que no Grupo SR, com destaque e significância estatística para a região RP (grupo*tempo*região $F=11,46$; $p=0,0017$). Por esses dados, vê-se a nítida influência da rotação anti-horária do plano oclusal na alteração morfológica na via aérea, em especial na região RP.

Ainda em relação às menores áreas axiais, quando se observa as duas regiões (RP e RL) dessa amostra, verifica-se que a localização de maior estreitamento com maior frequência está na região RP (12 pacientes no Grupo CR e 14 pacientes no Grupo SR). Esse dado concorda com trabalhos prévios encontrados em literatura (ABRAMSON et al., 2011; BUTTERFIELD

et al., 2015). Na avaliação pós-operatória, a região de maior estreitamento mantém-se ao nível RP em ambos os grupos, o que discorda da afirmação de Schendel, Broujerdi e Jacobson (2014) de que a localização do ponto mais colapsável migra da região RP para a RL no pós-operatório da CAMM. Esse fenômeno foi observado apenas em três pacientes do Grupo SR. No Grupo CR, a localização de maior estreitamento migrou de RL para RP em um indivíduo.

Comparando as alterações morfométricas obtidas após a CAMM, com ou sem rotação do plano oclusal, o ganho em dados percentuais nas regiões de menor área axial é muito mais expressivo que o ganho volumétrico. Uma hipótese, já relatada em literatura, é a diminuição da altura da via aérea que influencia no cálculo do volume (SUSARLA et al., 2011; ZINSER; ZACHOW; SAILER, 2013; HSIEH et al., 2014). No presente estudo, foi observada a diminuição da altura da via aérea nos dois grupos (CR: diminuição de 4,1mm; SR: diminuição de 1,8mm), o que representa 5,9% e 2,6% de diminuição da altura da via aérea dos grupos, respectivamente, ou seja, no grupo em que houve rotação do plano oclusal também houve maior diminuição da altura da via aérea. A diminuição da altura da via aérea, embora interfira negativamente na variação do valor volumétrico pré e pós CAMM, torna a via aérea, pelo princípio de Bernouille, menos colapsável, o que é excelente para o tratamento de paciente com SAOS.

A variação da área sagital da via aérea também foi observada entre os tempos pré e pós-operatório. Para isso foi escolhido um corte sagital tomográfico que mais representasse o plano sagital mediano e, quando considerada a via aérea como um todo, no Grupo SR o aumento percentual foi de 19,6% e no Grupo CR o aumento foi de 26,3%, não havendo diferença estatística entre os grupos para este resultado.

No entanto, quando o mesmo corte sagital mediano foi setorizado por divisão matemática, em RP e RL, notou-se um aumento homogêneo nas duas regiões no Grupo CR, enquanto houve um aumento menor na região RL no Grupo SR. Neste mesmo grupo, o aumento percentual foi de 29,9% na região RP e 10,4% na região RL, enquanto que, no Grupo CR, o aumento da região sagital RP e RL foi de 26,4%, sem diferença. Embora esses dados não tenham tido significância estatística, é notório que em mais um parâmetro (área sagital RP) a rotação do plano oclusal influenciou o resultado positivamente.

Para efeito de comparação dos resultados encontrados nesta pesquisa, infelizmente não foi encontrado na literatura nenhum trabalho utilizando esses parâmetros, o que mostra uma metodologia original na avaliação da faringe na SAOS.

Gottsauner-Wolf, Laimer e Bruckmoser (2018) realizaram uma revisão sistemática das mudanças da via aérea pós CAMM para SAOS. Avaliaram trabalhos que utilizaram

telerradiografia lateral, TC, TCCB e RMI e encontraram 63 diferentes parâmetros lineares usados para medir as alterações da via aérea, ou seja, segundo os próprios autores, a comparação tornou-se muito difícil. Na descrição da revisão foi observado que todos os trabalhos selecionados por Gottsauner-Wolf, Laimer e Bruckmoser (2018) não poderiam ser comparados devido a dois problemas: algum outro procedimento cirúrgico associado à CAMM (PRINSELL, 1999; ABRAMSON et al., 2011; SUSARLA et al., 2011; GIARDA et al., 2013; BARRERA, 2014; SCHENDEL; BROUJERDI; JACOBSON, 2014) ou divergência metodológica (HOCHBAN; BRANDENBURG; PETER, 1994; LI et al., 2002; LIN et al., 2011; RONCHI; CINQUINI; AMBROSOLI, 2013; BIANCHI et al., 2014; HSIEH et al., 2014; BUTTERFIELD et al., 2015; FARIA et al., 2017).

Outra análise feita nesta pesquisa foi quanto às alterações sagitais lineares em cinco níveis, predeterminado matematicamente. Apesar dos maiores ganhos obtidos no Grupo CR, esta análise mostrou uma assimetria entre os diferentes níveis em cada grupo. No nível L1, não houve diferença significativa entre os grupos SR e CR. No nível L2, o Grupo SR teve um surpreendente maior aumento que o Grupo CR. Nos outros três níveis L3, L4 e L5, localizados mais inferiormente na via aérea, os aumentos foram maiores para o Grupo CR. Esses dados confirmam o efeito positivo da rotação anti-horária do plano oclusal na porção mais inferior da via aérea, o que é excelente para evitar o colapso da via aérea como consequência da retroposição da base de língua nos pacientes com SAOS. Se considerarmos que a região da rinofaringe é fixa, ou seja, não apresenta flexibilidade para durante o sono relaxar e produzir obstrução, e que a região do palato mole e base da língua são constituídas por tecidos moles e que sofrem modificações com a posição do paciente, respiração e relaxamento durante o sono, o que possibilita a oclusão e obstrução, torna-se mais importante na SAOS produzir maior abertura nessas regiões.

Abé-Nickler et al. (2017) realizaram um estudo envolvendo 239 pacientes saudáveis usando CBCT e investigaram a correlação entre as medidas 2D e 3D, tendo em vista o impacto potencial no diagnóstico da obstrução das vias aéreas superiores, mas não houve nesse estudo nenhuma investigação de resultado de tratamento como em nossa pesquisa. Porém, eles estudaram a via aérea em cinco níveis, como feito neste trabalho, mas a determinação dos níveis seguiram critérios diferentes: o nível 1 foi ENP, nível 2 foi meia-altura entre ENP e ponta do palato mole, nível 3 foi ponta do palato mole, nível 4 foi ponto ântero-superior da segunda vértebra, e nível 5 foi o topo da epiglote, ou seja, mais uma vez não foi possível realizar a comparação entre os dados.

Mas também, assim como realizado pelo grupo de Abé-Nickler et al. (2017), foi analisada neste estudo a variação das áreas axiais correspondentes aos cinco níveis medidos linearmente, porém com o objetivo de mensurarmos as alterações causadas pela CAMM em CR e SR. No nível 1, a área de secção transversal aumentou 24% no Grupo SR e apenas 5,5% no Grupo CR, havendo diferença estatisticamente significativa entre os grupos, e também mostrando que, nessa região, o aumento da área deveu-se, provavelmente, ao aumento latero-lateral da via aérea, já que na medida linear antero-posteriormente a diferença linear para esse nível não foi significativa entre os grupos (CR: 16,8%; SR: 17,5%).

No nível 2, o aumento da área de secção transversal mostrou-se semelhante, sendo 70,1% para CR e 77,9% para SR. No nível 3, o Grupo CR teve aumento de 85,8% e o SR de 22,3%, diferença estatisticamente significativa. Nos níveis 4 e 5, não houve diferença estatística significativa entre os grupos, com aumento de 20,7% e 11% para o Grupo CR e 33,7% e -6% para o Grupo SR. Observa-se que não há correspondência em alguns níveis entre o aumento linear e da área de secção transversal, o que, provavelmente, deve-se ao efeito do aumento latero-lateral da via aérea que não foi alvo de estudo neste trabalho.

6 CONCLUSÃO

O Grupo CR, com rotação anti-horária do plano oclusal na CAMM, obteve melhores resultados em todos os parâmetros morfométricos analisados: volume, área e medidas lineares na faringe, principalmente na região RL, em relação ao Grupo SR.

No sentido sagital, a cada grau de rotação anti-horária do plano oclusal ocorre a projeção de 0,71mm da mandíbula, justificando a maior abertura da região RL da faringe, bem como uma maior redução do IAH, IA e IH.

REFERÊNCIAS

AARAB, G. et al. Long-term follow-up of a randomized controlled trial of oral appliance therapy in obstructive sleep apnea. **Respiration**, v. 82, n. 2, p. 162-168, 2011. Disponível em: <<https://www.karger.com/Article/Pdf/324580>>. Acesso em: 8 jan. 2018.

ABÉ-NICKLER, M. D. et al. No correlation between two-dimensional measurements and three-dimensional configuration of the pharyngeal upper airway space in cone-beam computed tomography. **J Craniomaxillofac Surg.**, v. 45, n. 3, p. 371-376, 2017. Disponível em: <<https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S1010518217300045?token=0CD73051BB847E6C57FDA3B47FF033B1B2286E548FEC3D0831BD833570802A95E1FCB2DB3A4AF4402291D8F2207C0583>>. Acesso em: 5 mar. 2018.

ABRAMSON, Z. et al. Three-dimensional computed tomographic airway analysis of patients with obstructive sleep apnea treated by maxillomandibular advancement. **J Oral Maxillofac Surg.**, v. 69, n. 3, p. 677-686, 2011. Disponível em: <https://ac.els-cdn.com/S0278239110016150/1-s2.0-S0278239110016150-main.pdf?_tid=1e21831c-e562-4726-9648-9d32e48f7245&acdnat=1546621280_dfeca3f3dc10034328dfe8937723ecde>. Acesso em: 25 jan. 2018.

ABRAMSON, Z. et al. Three-dimensional computed tomographic analysis of airway anatomy in patients with obstructive sleep apnea. **J Oral Maxillofac Surg.**, v. 68, n. 2, p. 354-362, 2010. Disponível em: <[https://www.joms.org/article/S0278-2391\(09\)01829-1/pdf](https://www.joms.org/article/S0278-2391(09)01829-1/pdf)>. Acesso em: 25 jan. 2018.

AL LAWATI, N. M.; PATEL, S. R.; AYAS, N. T. Epidemiology, risk factors, and consequences of obstructive sleep apnea and short sleep duration. **Prog Cardiovasc Dis.**, v. 51, n. 4, p. 285-293, 2009. Disponível em: <https://ac.els-cdn.com/S0033062008000765/1-s2.0-S0033062008000765-main.pdf?_tid=481d7fb2-c14d-4686-8c83-1a07d014cf08&acdnat=1546621609_a57064c7456fbe8017f2b7a2c61c849f>. Acesso em: 9 fev. 2018.

ARNETT, W. et al. Soft tissue cephalometric analysis: diagnosis and treatment planning of dentofacial deformity. **Am J Orthod Dentofacial Orthop.**, v. 116, n. 3, p. 239-253, 1999. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10474095>>. Acesso em: 25 jan. 2018.

AURORA, R. N. et al. American academy of Sleep Medicine. Practice parameters for the surgical modifications of the upper airway for obstructive sleep apnea in adults. **Sleep.**, v. 33, n. 10, p. 1408-1413, 2010. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2941428/pdf/aasm.33.10.1408.pdf>>. Acesso em: 8 jan. 2018

AZAGRA-CALERO, E. et al. Obstructive sleep apnea syndrome (OSAS). Review of the literature. **Med Oral Patol Oral Cir Bucal.**, v. 17, n. 6, p. 925-929, 2012. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3505711/pdf/medoral-17-e925.pdf>>. Acesso em: 8 jan. 2018.

BARBE, M. D. et al. Treatment with continuous positive airway pressure is not effective in patients with sleep apnea but no daytime sleepiness a randomized, controlled trial. **Annals of Internal Medicine**, v. 134, n. 11, p. 1015-1023, 2001. Disponível em: <<http://annals.org/aim/article-abstract/714544/treatment-continuous-positive-airway-pressure-effective-patients-sleep-apnea-daytime?volume=134&issue=11&page=1015>>. Acesso em: 25 jan. 2018.

BARRERA, J. E.; POWELL, N. B.; RILEY, R. W. Facial skeletal surgery in the management of adult obstructive sleep apnea syndrome. **Clin Plast Surg.**, v. 34, n. 3, p. 565-573, 2007. Disponível em: <https://ac.els-cdn.com/S0094129807000685/1-s2.0-S0094129807000685-main.pdf?_tid=5c161c5a-9f39-4de1-b6c9-578b9a1f0b2e&acdnat=1546622424_fa3b0252a02da307f8d371bf49ce2f0c>. Acesso em: 25 jan. 2018.

BARRERA, J. E. Virtual surgical planning improves surgical outcome measures in obstructive sleep apnea surgery. **Laryngoscope**, v. 124, n. 5, p. 1259-1266, 2014. Disponível em: <<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1002/lary.24501>>. Acesso em: 25 jan. 2018.

BEAR, S. E.; PRIEST, J. H. Sleep apnea syndrome: correction with surgical advancement of the mandible. **J Oral Surg.**, v. 38, n. 7, p. 543-549, 1980. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/6929910>>. Acesso em: 5 mar. 2018.

BERRY, R. B. et al. Rules for scoring respiratory events in sleep: update of the 2007 AASM Manual for the Scoring of Sleep and Associated Events. Deliberations of the Sleep Apnea Definitions Task Force of the American Academy of Sleep Medicine. **J Clin Sleep Med.**, v. 8, n. 5, p. 597-619, 2012. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23066376>>. Acesso em: 4 abr. 2018.

BETTEGA, G. et al. Obstructive sleep apnea syndrome. fifty-one consecutive patients treated by maxillofacial surgery. **Am J Respir Crit Care Med.**, v. 162, n. 2, p. 641-649, 2000. Disponível em: <https://www.atsjournals.org/doi/full/10.1164/ajrccm.162.2.9904058?url_ver=Z39.88-2003&rfr_id=ori:rid:crossref.org&rfr_dat=cr_pub%3dpubmed#readcube-epdf>. Acesso em: 25 jan. 2018.

BIANCHI, A. et al. Volumetric three-dimensional computed tomographic evaluation of the upper airway in patients with obstructive sleep apnoea syndrome treated by maxillomandibular advancement. **British Journal of Oral and Maxillofacial Surgery**, v. 52,

n. 9, p. 831–837, 2014. Disponível em: <https://ac.els-cdn.com/S0266435614003672/1-s2.0-S0266435614003672-main.pdf?_tid=d87467f3-66a7-4947-b9bb-bf23d6e34840&acdnat=1546705906_82beb7e0ddbb9002a9323a3a8ce6edba>. Acesso em: 9 fev. 2018.

BOYD, S. B. et al. Long-term effectiveness and safety of maxillomandibular advancement for treatment of obstructive sleep apnea. **J Clin Sleep Med.**, v. 11, n. 7, p. 699-708, 2015. Disponível em: <<http://jcsn.aasm.org/ViewAbstract.aspx?pid=30088>>. Acesso em: 19 jan. 2018.

BRARADWAJ, R.; RAVIKUMAR, A.; KRISHNASWAMY, N. R. Evaluation of craniofacial morphology in patients with obstructive sleep apnea using lateral cephalometry and dynamic MRI. **Indian J Dent Res.**, v. 22, n. 6, p. 739-748, 2011. Disponível em: <<http://www.ijdr.in/article.asp?issn=0970-9290;year=2011;volume=22;issue=6;spage=739;epage=748;aulast=Bharadwaj>>. Acesso em: 8 jan. 2018.

BREVI, B. C. et al. Counterclockwise rotation of the occlusal plane in the treatment of obstructive sleep apnea syndrome. **J Oral Maxillofac Surg.**, v. 69, n. 3, p. 917-923, 2011. Disponível em: <https://ac.els-cdn.com/S0278239110009341/1-s2.0-S0278239110009341-main.pdf?_tid=0c2466c9-9496-4241-a982-30bb0a114624&acdnat=1546706353_081a6af599385a77feb48ba6d5101590>. Acesso em: 5 mar. 2018.

BRUNETTO, D. P. et al. Prediction of 3-dimensional pharyngeal airway changes after orthognathic surgery: a preliminary study. **Am J Orthod Dentofacial Orthop.**, v. 146, n. 3, p. 299-309, 2014. Disponível em: <https://ac.els-cdn.com/S0889540614005289/1-s2.0-S0889540614005289-main.pdf?_tid=3efdb85a-485e-4ec9-900d-6f57b950e9be&acdnat=1546706481_b6691283b36a7d871a1fb9dfff2dffa>. Acesso em: 19 jan. 2018.

BUTTERFIELD, K. J. et al. Linear and volumetric airway changes after maxillomandibular advancement for obstructive sleep Apnea. **J Oral Maxillofac Surg.**, v. 73, n. 6, p. 1133-1142, 2015. Disponível em: <https://ac.els-cdn.com/S0278239114017984/1-s2.0-S0278239114017984-main.pdf?_tid=e604371d-86bf-45f4-bb47-407677e8c2ad&acdnat=1546706800_7669d428d2396f1cd8c5e64cd9b4709d>. Acesso em: 3 fev. 2018.

CARNEIRO, G. et al. Interações entre síndrome da apneia obstrutiva do sono e resistência à insulina:[revisão]. **Arq Bras Endocrinol Metabol.**, v. 51, n. 7, p. 1035-1040, 2007. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/abem/v51n7/a03v51n7.pdf>>. Acesso em: 03 fev. 2018.

- CHANG, Y. et al. Dimensional changes of upper airway after rapid maxillary expansion: a prospective cone-beam computed tomography study. **Am J Orthod Dentofacial Orthop.**, v. 143, n. 4, p. 462-470, 2013. Disponível em: <https://ac.els-cdn.com/S0889540612011924/1-s2.0-S0889540612011924-main.pdf?_tid=940d5e26-8277-494f-bb69-cdae10e62885&acdnat=1546707118_7b600d1738db0ef6375bd81acb988e38>. Acesso em: 8 jan. 2018.
- CHEN, N.H. et al. Airway assessment by volumetric computed tomography in snores and subjects with obstructive sleep apnea in a Far-East Asian population (Chinese). **Laryngoscope**, v. 112, n. 4, p. 721-726, 2002. Disponível em: <<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1097/00005537-200204000-00023>>. Acesso em: 19 jan. 2018.
- CHEN, H. et al. Three-dimensional imaging of the upper airway anatomy in obstructive sleep apnea: A systematic review. **Sleep Medicine**, v. 21, n. 1, p. 19-27, 2016. Disponível em: <https://ac.els-cdn.com/S1389945716300016/1-s2.0-S1389945716300016-main.pdf?_tid=f3e249f4-fbc5-4992-8569-c1f6cb1081d0&acdnat=1546707298_98f61df2a2cfe4943f0b232cd3f2187d>. Acesso em: 5 mar. 2018.
- DEKEISTER, C. et al. Mandibular advancement surgery in patients with severe obstructive sleep apnea uncontrolled by continuous positive airway pressure. A retrospective review of 25 patients between 1998 and 2004. **Rev Mal Respir.**, v. 23, n. 5, p. 430-437, 2006. Disponível em: <<https://www.em-consulte.com/showarticlefile/134918/index.pdf>>. Acesso em: 3 fev. 2018.
- ENGLEMAN, H. M.; MARTIN, S. E.; DOUGLAS, N. J. Compliance with CPAP therapy in patients with the sleep apnoea/hypopnoea syndrome. **Thorax**, v. 49, n. 3, p. 263-266, 1994. Disponível em: <<https://thorax.bmj.com/content/thoraxjnl/49/3/263.full.pdf>>. Acesso em: 10 fev. 2018.
- FAIRBURN, S. C. et al. Three-dimensional changes in upper airways of patients with obstructive sleep apnea following maxillomandibular advancement. **J Oral Maxillofac Surg.**, v. 65, n. 1, p. 6-12, 2007. Disponível em: <https://ac.els-cdn.com/S0278239106017563/1-s2.0-S0278239106017563-main.pdf?_tid=0b9eb86c-3fe1-4184-93de-e2d38158a716&acdnat=1546708816_bc6326dd622286796a21626d7cc1fa3b>. Acesso em: 10 fev. 2018.
- FARIA, A. C. et al. Comparison of the area of the pharynx during wakefulness and induced sleep in patients with obstructive sleep apnea (OSA). **Braz J Otorhinolaryngo**, v. 78, n. 1, p. 103-108, 2012. Disponível em: <https://ac.els-cdn.com/S1808869415303724/1-s2.0-S1808869415303724-main.pdf?_tid=35399b62-3b4b-4805-9fb9-2506ad9504ae&acdnat=1546708910_1681ff2ed15e69900071e1cd88097bb0>. Acesso em: 8 jan. 2018.

FARIA, A. C. et al. Volumetric analysis of the pharynx in patients with obstructive sleep apnea (OSA) treated with maxillomandibular advancement (MMA). **Sleep Breath**, v. 17, n. 1, p. 395-401, 2013. Disponível em: <<https://link.springer.com/content/pdf/10.1007%2Fs11325-012-0707-1.pdf>>. Acesso em: 25 jan. 2018.

FARIA, A. C. et al. Dynamic comparison of pharyngeal stability during sleep in patients with obstructive sleep apnea syndrome treated with maxillomandibular advancement. **Sleep Breath**, v. 21, n. 1, p. 25-30, 2017. Disponível em: <<https://link.springer.com/content/pdf/10.1007%2Fs11325-016-1362-8.pdf>>. Acesso em: 6 mar. 2018.

FAROLE, A.; MUNDENAR, M. J.; BRAITMAN, L. E. Posterior airway changes associated with mandibular advancement surgery: implications for patients with obstructive sleep apnea. **Int J Orthodon Orthognath Surg.**, v. 5, n. 4, p. 255-258, 1990. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=FAROLE+A%2C+MUNDENAR+MJ+1990>>. Acesso em: 6 mar. 2018.

FERINI-STRAMBI, L.; FANTINI, M. L.; CASTRONOVO, C. Epidemiology of obstructive sleep apnea syndrome. **Minerva Med.**, v. 95, n. 3, p.187-202, 2004. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15289748>>. Acesso em: 6 mar. 2018.

FOGEL, R.; MALHOTRA, A.; WHITE, D. Sleep. 2: pathophysiology of obstructive sleep apnoea/hypopnoea syndrome. **Thorax**, v. 59, n. 2, p. 159-163, 2004. Disponível em: <<https://thorax.bmj.com/content/thoraxjnl/59/2/159.full.pdf>>. Acesso em: 17 mar. 2018.

GERBINO, G. et al. Soft tissue changes after maxillo-mandibular advancement in OSAS patients: A three-dimensional study. **Journal of Cranio-Maxillofacial Surgery**, v. 42, n. 1, p. 66-72, 2014. Disponível em: <https://ac.els-cdn.com/S1010518213000681/1-s2.0-S1010518213000681-main.pdf?_tid=7281ba38-32b6-4886-87ec-5ae7a7aeccad&acdnat=1546710557_cec89e497cf871207c7d13a5ba30dcc1>. Acesso em: 17 mar. 2018.

GIARDA, M. et al. Efficacy and safety of maxillomandibular advancement in treatment of obstructive sleep apnoea syndrome. **Acta Otorhinolaryngol Ital.**, v. 33, n.1, p. 43-46, 2013. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3631807/pdf/0392-100X-33-43.pdf>>. Acesso em: 25 jan. 2018.

GOODDAY, Y. R. Diagnosis, treatment planning, and surgical correction of obstructive sleep apnea. **J Oral Maxillofac Surg.**, v. 67, n. 10, p. 2183- 2196, 2009. Disponível em: <https://ac.els-cdn.com/S027823910900370X/1-s2.0-S027823910900370X-main.pdf?_tid=b015d10c-3ff4-4a90-8c22-8f81646cf323&acdnat=1546710718_e66948554c9f88aaafdd0a46a85f271d>. Acesso em: 10 fev. 2018.

GOTTSÄUNER-WOLF, S.; LAIMER, J.; BRUCKMOSER, E. Posterior airway changes following orthognathic surgery in obstructive sleep apnea. **J Oral Maxillofac Surg.**, v. 76, n. 5, p. 1093.e1-1093.e21, 2018. Disponível em:

<<https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S0278239117314556?token=E6C18834258DA9F8A76AFD53F8E13E679B7954C83ECCF4175966CE97912475B7F5987DEBD578926B10BBAFD4CF9B6FFA>>. Acesso em: 25 jan. 2018.

GRUNSTEIN, R. R. et al. Two year reduction in sleep apnea symptoms and associated diabetes incidence after weight loss in severe obesity. **Sleep**, v. 30, n. 6, p. 703-710, 2007. Disponível em:

<<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1978357/pdf/aasm.30.6.703.pdf>>. Acesso em: 22 fev. 2018.

GUILLEMINAULT, C. et al. Maxillo-mandibular surgery for obstructive sleep apnoea. **Eur Respir J.**, v. 2, n. 7, p. 604-612, 1989. Disponível em:

<<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/2776866>>. Acesso em: 5 mar. 2018.

HERNANDEZ-ALFARO, F.; GUIJARRO-MARTINEZ, R.; MAREQUE-BUENO, J. Effect of mono and bimaxillary advancement on pharyngeal airway volume: cone-beam computed tomography evaluation. **J Oral Maxillofac Surg.** v. 69, n. 11, p. 395-400, 2011. Disponível em: <https://ac.els-cdn.com/S0278239111004125/1-s2.0-S0278239111004125-main.pdf?_tid=5e00a536-1147-4c47-a918-5e4624a52ecb&acdnat=1546711081_25263b4451149759cc94a7600513e324>. Acesso em:

15 mar. 2018.

HIGAMI, S. et al. Endoscopic classification of pharyngeal stenosis pattern in obstructive sleep apnea hypopnea syndrome. **Psychiatry Clin Neurosci.**, v. 56, n. 3, p. 317-318, 2002. Disponível em: <<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1046/j.1440-1819.2002.00960.x>>. Acesso em: 15 mar. 2018.

HO, M. L.; BRASS, S. D. Obstrutive sleep apnea. **Neurol Int.**, v. 3, n. 15, p. 60-67, 2011. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3286155/pdf/ni-2011-3-e15.pdf>>. Acesso em: 4 abr. 2018.

HOCHBAN, W.; BRANDENBURG, U.; PETER, J. H. Surgical treatment of obstructive sleep apnea by maxillomandibular advancement. **Sleep**, v. 17, n. 7, p. 624-629, 1994.

Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/7846461>>. Acesso em: 6 mar. 2018.

HOCHBAN, W.; BRANDNBURG, U.; PETER, J. H. Surgical maxillofacial treatment of obstructive sleep apnea. **Plast Reconstr Surg.**, v. 99, n. 3, p. 619-626, 1997. Disponível em: <https://journals.lww.com/plasreconsurg/Abstract/1997/03000/Surgical_Maxillofacial_Treatment_of_Obstructive.2.aspx>. Acesso em: 6 mar. 2018.

HOLTY, J. E. C.; GUILLEMINAULT, C. Maxillomandibular advancement for the treatment of obstructive sleep apnea: a systematic review and meta- analysis. **Sleep Med Ver.**, v. 14, n. 5, p. 287-297, 2010. Disponível em: <https://ac.els-cdn.com/S1087079209001245/1-s2.0-S1087079209001245-main.pdf?_tid=d67e7196-7d2f-472d-8cba-b6b6df35954c&acdnat=1546711321_8026d686473c4c246d50d041e3fa2b92>. Acesso em: 3 fev. 2018.

HORA, F. et al. Clinical, anthropometric and upper airway anatomic characteristics of obese patients with obstructive sleep apnea syndrome. **Respiration**, v. 74, n. 5, p. 517-524, 2007. Disponível em: <<https://www.karger.com/Article/Pdf/97790>>. Acesso em: 5 mar. 2018.

HSIEH, Y. J. et al. Changes in the calibre of the upper airway and the surrounding structures after maxillomandibular advancement for obstructive sleep apnoea. **Br J Oral Maxillofac Surg.**, v. 52, n. 5, p. 445-451, 2014. Disponível em: <https://ac.els-cdn.com/S0266435614000655/1-s2.0-S0266435614000655-main.pdf?_tid=0349612c-2993-4cf4-a3c7-0460e6a989d8&acdnat=1546711448_c7cd224081936c6cb3071a4d2f1add2b>. Acesso em: 8 jan. 2018.

ICSD. **International Classification of Sleep Disorders: Diagnostic and Coding Manual**. 2. ed. Westchester, IL: American Academy of Sleep Medicine, 2005.

ISONO, S. et al. Anatomy of pharynx in patients with obstructive sleep apnea and in normal subjects. **J Appl Physiol.**, v. 82, n. 4, p. 1319-1326, 1997. Disponível em: <https://www.physiology.org/doi/full/10.1152/jappl.1997.82.4.1319?url_ver=Z39.88-2003&rfr_id=ori%3Arid%3Aacrossref.org&rfr_dat=cr_pub%3Dpubmed#>. Acesso em: 3 mar. 2018.

JASPERS, G. W. et al. Long-term results of maxillomandibular advancement surgery in patients with obstructive sleep apnoea syndrome. **British Journal of Oral and Maxillofacial Surgery**, v. 51, n. 3, p. 37-39, 2013. Disponível em: <https://ac.els-cdn.com/S0266435612000988/1-s2.0-S0266435612000988-main.pdf?_tid=58e18941-934d-4fdb-93d7-14a29a5c87ec&acdnat=1546712223_c3c75267c15cb141ef32ce0e86cb8856>. Acesso em: 22 fev. 2018.

JENNUM, P.; RIHA, R. L. Epidemiology of sleep apnoea/hypopnoea syndrome and sleep-disordered breathing. **Eur Respir J.**, v. 33, n. 4, p. 907-914, 2009. Disponível em: <<https://erj.ersjournals.com/content/erj/33/4/907.full.pdf>>. Acesso em: 8 jan. 2018.

LOWE, A. A. et al. Three-dimensional CT reconstructions of tongue and airway in adult subjects with obstructive sleep apnea. **Am J Orthod Dentofacial Orthop.**, v. 90, n. 5, p. 364-374, 1986. Disponível em: <https://ac.els-cdn.com/0889540686900028/1-s2.0-0889540686900028-main.pdf?_tid=2030561b-b8bd-461c-9a44-4062f940a1dd&acdnat=1546712621_c42cf52fe4afc71cbbaf259f7b33e2d>. Acesso em: 3 mar. 2018.

KATO, M. et al. Obstructive sleep apnea and cardiovascular disease. **Circ J.**, v. 73, n. 8, p. 1363-1370, 2009. Disponível em: <https://www.jstage.jst.go.jp/article/circj/73/8/73_CJ-09-0364/_pdf/-char/en>. Acesso em: 10 fev. 2018.

KHAYAT, R. M. et al. In-hospital treatment of obstructive sleep apnea during decompensation of heart failure. **Chest**, v. 136, n. 4, p. 991-997, 2009. Disponível em: <https://ac.els-cdn.com/S0012369209605961/1-s2.0-S0012369209605961-main.pdf?_tid=77de5ac2-a3d9-49d0-8d54-1cd7f55510f1&acdnat=1546712869_21068a95767e868182ca0242091762e2>. Acesso em: 3 fev. 2018.

KNUDSEN, T. B. et al. Improved apnea-hypopnea index and lowest oxygen saturation after maxillomandibular advancement with or without counterclockwise rotation in patients with obstructive sleep apnea: a meta analysis. **J Oral Maxillofac Surg.**, v. 73, n. 4, p. 719-726, 2015. Disponível em: <https://ac.els-cdn.com/S0278239114013123/1-s2.0-S0278239114013123-main.pdf?_tid=763ccc12-03d0-4841-a30b-cede885b8e98&acdnat=1546712942_2ccba55c4123b5cb5c872136e13faac3>. Acesso em: 3 fev. 2018.

KOK, W. L. Effect of Orthognathic Surgery on the Posterior Airway Space (PAS). **Ann. Acad. Med. Singapore**, v. 37, n. 8, p. 677-682, 2008. Disponível em: <<http://www.annals.edu.sg/pdf/37VolNo8Aug2008/V37N8p677.pdf>>. Acesso em: 19 jan. 2018.

LAN, Z. et al. Difference of pharyngeal morphology and mechanical property between OSAHS patients and normal subjects. **Auris Nasus Larynx**, v. 33, n. 4, p. 433-439, 2006. Disponível em: <https://ac.els-cdn.com/S0385814606000381/1-s2.0-S0385814606000381-main.pdf?_tid=5208a57a-4050-46c3-ac35-ab9b73ba82d0&acdnat=1546713082_a5cf8c0942e0e0f1e0c55ecc921640ab>. Acesso em: 22 mar. 2018.

LEITER, J. C. Upper airway shape: is it important in the pathogenesis of obstructive sleep apnea?. **Am J Respir Crit Care Med.**, v. 153, n. 3, p. 894-898, 1996. Disponível em: <<https://www.atsjournals.org/doi/pdf/10.1164/ajrccm.153.3.8630569>>. Acesso em: 22 mar. 2018.

LI, K. K. et al. Long-term results of maxillomandibular advancement surgery. **Sleep Breath**, v. 4, n. 3, p. 137-140, 2000. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11868133>>. Acesso em: 22 mar. 2018.

LI, K. K. et al. Obstructive sleep apnea and maxillomandibular advancement: an assessment of airway changes using radiographic and nasopharyngoscopic examinations. **J Oral**

Maxillofac Surg., v. 60, n. 5, p. 526-530, 2002. Disponível em: <[https://www.joms.org/article/S0278-2391\(02\)04225-8/fulltext](https://www.joms.org/article/S0278-2391(02)04225-8/fulltext)>. Acesso em: 3 fev. 2018.

LI, K. K.; RILEY, R.; POWELL, N. Complications of obstructive sleep apnea surgery. **Oral Maxillofac Surg Clin North Am.**, v. 15, n. 2, p. 297-304, 2003. Disponível em: <https://ac.els-cdn.com/S0278239102042258/1-s2.0-S0278239102042258-main.pdf?_tid=84e1b31a-191a-4eca-9f30-5078928ba616&acdnat=1546713590_88e7ec71aa06bb156692957c09d28dc2>. Acesso em: 8 jan. 2018.

LIMA, A. M. J. et al. Contribuição da apneia obstrutiva do sono para o estresse oxidativo da obesidade. **Arq Bras Endocrinol Metabol.**, v. 52, n. 4, p. 668-676, 2008. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/abem/v52n4/a13v52n4.pdf>>. Acesso em: 4 abr. 2018.

LIN, C. H. et al. Three-dimensional computed tomography in obstructive sleep apneics treated by maxillomandibular advancement. **Laryngoscope**, v. 121, n. 6, p. 1336-1347, 2011. Disponível em: <<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1002/lary.21813>>. Acesso em: 4 abr. 2018.

LYE, K. W. Effect of orthognathic surgery on the posterior airway space (PAS). **Ann Acad Med.**, v. 37, n. 8, p. 677-682, 2008. Disponível em: <<http://www.annals.edu.sg/pdf/37VolNo8Aug2008/V37N8p677.pdf>>. Acesso em: 6 mar. 2018.

LYE, K. W. et al. Quality of life and maxillomandibular advancement surgery for treatment of obstructive sleep apnea. **J Oral Maxillofac Surg.**, v. 66, n. 5, p. 968-972, 2008. Disponível em: <https://ac.els-cdn.com/S0278239107021295/1-s2.0-S0278239107021295-main.pdf?_tid=2f84bc59-12ac-465c-91d3-924ec4047e9d&acdnat=1546714030_a38c949f58e278da2cf656db30611144>. Acesso em: 22 fev. 2018.

MALHOTRA, A.; WHITE, D. Obstructive sleep apnea. **Lancet.**, v. 360, n. 9328, p. 237-245, 2002. Disponível em: <https://ac.els-cdn.com/S0140673602094643/1-s2.0-S0140673602094643-main.pdf?_tid=4c7de149-cb2b-4c17-ae83-0d4480d24dd9&acdnat=1546715982_1424dbb4f91f0c175ac1dd45229dbbe7>. Acesso em: 25 jan. 2018.

MARIN, J. M. et al. Long-term cardiovascular outcomes in men with obstructive sleep apnoea-hypopnoea with or without treatment with continous positive airway pressure: an observational study. **Lancet.**, v. 365, n. 9464, p. 1046-1053, 2005. Disponível em: <https://ac.els-cdn.com/S0140673605711417/1-s2.0-S0140673605711417-main.pdf?_tid=8d764359-dc26-4662-9460-b95e8ac18f73&acdnat=1546716056_d43aebd6f506886e071a66d16ce51dc6>. Acesso em: 22 fev. 2018.

McNICHOLAS, W. T. Diagnosis of obstructive sleep apnea in adults. **Proc Am Thorac Soc.**, v. 5, n. 2, p. 154-160, 2008. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18250207>>. Acesso em: 4 abr. 2018.

MEHRA, P. et al. Pharyngeal airway space changes after counterclockwise rotation of the maxillomandibular complex. **Am J Orthod Dentofacial Orthop.**, v. 120, n. 2, p. 154-159, 2001. Disponível em: <https://ac.els-cdn.com/S0889540601278081/1-s2.0-S0889540601278081-main.pdf?_tid=90b1219d-2beb-400a-b1b0-cb5f528f01fa&acdnat=1546740620_4ed9456ecb61642383002fd93c9a3865>. Acesso em: 19 jan. 2018.

MESLEMANI, D.; JONES, L. R. Skeletal surgery in sleep apnea. **Curr Opin Otolaryngol Head Neck Surg.**, v. 19, n. 4, p. 307-311, 2011. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Mesleman+D%2C+Jones+LR+2011>>. Acesso em: 15 abr. 2018.

MILES, P. G. et al. Craniofacial structure and obstructive sleep apnea syndrome a qualitative analysis and meta- analysis of the literature. **Am J Orthod Dentofacial Orthop.**, v. 109, n. 2, p. 163-172, 1996. Disponível em: <https://ac.els-cdn.com/S0889540696701774/1-s2.0-S0889540696701774-main.pdf?_tid=d75584c2-8483-49c6-be43-1c8038cb5b9c&acdnat=1546741000_83c62fff7be5e39cd57f790d5c7054b5>. Acesso em: 15 mar. 2018.

MUTO, T. et al. Relationship between the pharyngeal airway space and craniofacial morphology,taking intoaccount head posture. **Int J Oral Maxillofac Surg.**, v. 35, n. 2, p. 132-136, 2006. Disponível em: <https://ac.els-cdn.com/S090150270500144X/1-s2.0-S090150270500144X-main.pdf?_tid=4e8c8dd3-ad30-4f3f-8b2e-13c1cdae1e40&acdnat=1546741075_c56f5dc2d4d9014079e52cc5acae66e7>. Acesso em: 8 jan. 2018.

NIETZSCHE, F. **Humano, demasiado humano**. 2. ed. Trad. Antonio Carlos Braga. São Paulo: Editora Escala, n/d.

NIMKARN, Y.; MILES, P. G.; WAITE, P. D. Maxillomandibular advancement surgery in obstructive sleep apnea syndrome patients: long-term surgical stability. **J Oral Maxillofac Surg.**, v. 53, n. 12, p. 1414-1418, 1995. Disponível em: <https://ac.els-cdn.com/0278239195906673/1-s2.0-0278239195906673-main.pdf?_tid=fd54cc6a-b8d4-4e07-b6fc-c0227a25ae98&acdnat=1546744102_e3e8c2ca96cf950a0057ada26976f3a8>. Acesso em: 22 mar. 2018.

NINO-MURCIA, G. et al. Compliance and side effects in sleep apnea patients with nasal continuous positive airway pressure. **West J Med.**, v. 150, n. 2, p. 165-169, 1989. Disponível

em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1026328/pdf/westjmed00126-0037.pdf>>. Acesso em: 10 fev. 2018.

PARISH, J. M.; SOMERS, V. K. Obstructive sleep apnea and cardiovascular disease. **Mayo Clin Proc.**, v. 79, n. 8, p. 1036-1046, 2004. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0025619611625792?via%3Dihub>>. Acesso em: 15 mar. 2018.

PARTINEN, M. et al. Obstrutive sleep apnea and cephalometric roentgenograms. The role anatomic upper airway abnormalities in the definition of abnormal breathing during sleep. **Chest**, v. 93, n. 6, p. 1199-1205, 1988. Disponível em: <https://ac.els-cdn.com/S0012369216318207/1-s2.0-S0012369216318207-main.pdf?_tid=b446e59c-be39-431b-a501-cd68022b2c1c&acdnat=1546741404_e75085ecf1b734ad285929297d70eb8b>. Acesso em: 4 abr. 2018.

PATEL, S. R. et al. The association between sleep duration and obesity in older adults. **Int J Obes.**, v. 32, n. 12, p. 1825-1834, 2008. Disponível em: <<https://www.nature.com/articles/ijo2008198>>. Acesso em: 19 jan. 2018.

PHILLIPS, C. L.; CISTULLI, P. A. Obstructive sleep apnea and hypertension: epidemiology, mechanisms and treatment effects. **Minerva Med.**, v. 97, n. 4, p. 299-312, 2006. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Phillips+CL%2C+Cistulli+PA+2006>>. Acesso em: 10 fev. 2018.

PINTO, J. A. **Ronco e apneia do sono**. 2 ed. Rio de Janeiro, Revinter, 2010.

PIRKLBAUER, K. et al. Maxillomandibular advancement for treatment of obstructive sleep apnea syndrome: A systematic review. **Journal of Oral and Maxillofacial Surgery**, v. 69, n.6, p. e165-e176, 2011. Disponível em: <https://ac.els-cdn.com/S0278239111001650/1-s2.0-S0278239111001650-main.pdf?_tid=39841ae6-98c5-4bc8-9501-8d19e8fe3a46&acdnat=1546741642_acb6243b5689f8ea2e5715c922e83f84>. Acesso em: 3 mar. 2018.

POWELL, N. et al. Mandibular advancement and obstructive sleep apnea syndrome. **Bull Eur Physiopathol Respir.**, v. 19, n. 6, p. 607-610, 1983. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/6652268>>. Acesso em: 4 abr. 2018.

PRINSELL, J. R. Maxillomandibular advancement surgery in a site-specific treatment approach for obstructive sleep apnea in 50 consecutive patients. **Chest**, v. 116, n. 6, p.1519-1529, 1999. Disponível em: <https://ac.els-cdn.com/S0012369216369902/1-s2.0-S0012369216369902-main.pdf?_tid=84faa6f3-69fa-4076-9996-ac66bfb216a9&acdnat=1546741796_d35fc16b5cf53dec27a49fa2c21887b9>. Acesso em: 25 jan. 2018.

PRINSELL, J. R. Maxillomandibular advancement surgery for obstructive sleep apnea syndrome. **J Am Dent Assoc.**, v. 133, n. 11, p. 1489-1497, 2002. Disponível em: <https://ac.els-cdn.com/S0002817714646122/1-s2.0-S0002817714646122-main.pdf?_tid=d405e584-ee12-4889-b241-c43bae4362a6&acdnat=1546741873_8a01da3d36827c18178f46001bdc0e63>. Acesso em: 22 fev. 2018.

PRINSELL, J. R. Primary and secondary telegnathic maxillomandibular advancement, with or without adjunctive procedures, for obstructive sleep apnea in adults: a literature review and treatment recommendations. **J Oral Maxillofac Surg.**, v. 70, n. 7, p. 1659-1677, 2012. Disponível em: <https://ac.els-cdn.com/S0278239111006033/1-s2.0-S0278239111006033-main.pdf?_tid=2ffa7d21-6a2d-4954-a419-76aa1a7434be&acdnat=1546741964_d316ff6bc4c500d17c343cc17ab5a21c>. Acesso em: 29 mar. 2018.

RAFINI, M.; PISANI, C. Clinical and cone-beam computed tomography evaluation of the three-dimensional increase in pharyngeal airway space following maxillo-mandibular rotation-advancement for Class II-correction in patients without sleep apnoea (OSA). **J Craniomaxillofac Surg.**, v. 41, n. 7, p. 552-557, 2013. Disponível em: <https://ac.els-cdn.com/S1010518212002612/1-s2.0-S1010518212002612-main.pdf?_tid=71a6d949-0abd-49bb-a931-b02b421d3171&acdnat=1546717019_eabdf56fae4d365c8889e3f2e2ef51>. Acesso em: 4 abr. 2018.

RAMA, A. N.; TEKWANI, S. H.; KUSHIDA, C. A. Sites of obstruction in obstructive sleep apnea. **Chest**, v. 122, n. 4, p. 1139-1147, 2002. Disponível em: <https://ac.els-cdn.com/S001236921537776X/1-s2.0-S001236921537776X-main.pdf?_tid=bd113c10-2cfc-445c-bb59-61f763b5fe73&acdnat=1546742749_1d05ea586eaa4ea388017e4392bd27f1>. Acesso em: 4 abr. 2018.

KALES, A.; RECHTSCHAFFEN, A. **A manual of standardized terminology, techniques and scoring system for sleep stages of human subjects**. Los Angeles: University of California, 1968.

REDLINE, S. et al. Gender differences in sleep disordered breathing in a community-based sample. **Am J Resp Crit Care Med.**, v. 149, n. 3 pt 1, p. 722-726, 1994. Disponível em: <<https://www.atsjournals.org/doi/pdf/10.1164/ajrccm.149.3.8118642>>. Acesso em: 19 jan. 2018.

RILEY, R. et al. Cephalometric analyses and flow-volume loops in obstructive sleep apnea patients. **Sleep**, v. 6, n. 4, p. 303-311, 1983. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Riley+R%2C+Guilleminault+C%2C+Herran+J%2C+1983>>. Acesso em: 3 fev. 2018.

RILEY, R. et al. Obstructive sleep apnea syndrome following surgery for mandibular prognathism. **Journal of Oral and Maxillofacial Surgery**, v. 45, n. 5, p. 450–452, 1987. Disponível em: <https://ac.els-cdn.com/0278239187900164/1-s2.0-0278239187900164-main.pdf?_tid=09a4f407-7018-4be6-a42f-829ee383adf8&acdnat=1546743336_9bbc2aa5907c8d56ad676419c17fddda>. Acesso em: 15 mar. 2018.

RILEY, R.; POWELL, N.; GUILLEMINAULT, C. Maxillary, mandibular and hyoid advancement for treatment of obstructive sleep apnoea: a review of 40 patients. **Journal of Oral and Maxillofacial Surgery**, v. 48, n. 1, p. 20–26, 1990. Disponível em: <https://ac.els-cdn.com/027823919090174Z/1-s2.0-027823919090174Z-main.pdf?_tid=88f105b9-9e51-4eb2-acfa-0214658c03e0&acdnat=1546717402_27f75a33387af77752ba86a6f3c1c317>. Acesso em: 22 mar. 2018.

RILEY, R.; POWELL, N.; GUILLEMINAULT, C. Obstructive sleep apnea syndrome. A surgical protocol for dynamic upper airway reconstruction. **Journal of Oral and Maxillofacial Surgery**, v. 51, n. 7, p. 742–747, 1993. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8509912>>. Acesso em: 10 fev. 2018.

RONCHI, P. et al. Effectiveness of maxillo-mandibular advancement in obstructive sleep apnea patients with and without skeletal anomalies. **Int J Oral Maxillofac Surg.**, v. 39, n. 6, p. 541–547, 2010. Disponível em: <https://ac.els-cdn.com/S0901502710000998/1-s2.0-S0901502710000998-main.pdf?_tid=8ef33d7e-11c8-494c-aafa-1933a1d1207a&acdnat=1546743409_78482c0a69a1220fab45679f9620dbf3>. Acesso em: 4 abr. 2018.

RONCHI, P.; CINQUINI, V.; AMBROSOLI, A. Maxillomandibular advancement in obstructive sleep apnea syndrome patients: A retrospective study on the sagittal cephalometric variables. **J Oral Maxillofac Res.**, v. 4, n. 2, p. e5(1)–e5(9), 2013. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3886110/pdf/jomr-04-e5.pdf>>. Acesso em: 10 fev. 2018.

ROSÁRIO, H. D. et al. Efficiency of bimaxillary advancement surgery in increasing the volume of the upper airways: a systematic review of observational studies and meta-analysis. **Eur Arch Otorhinolaryngol.**, v. 274, n. 1, p. 35–44, 2017. Disponível em: <<https://link.springer.com/content/pdf/10.1007%2Fs00405-016-4015-4.pdf>>. Acesso em: 25 jan. 2018.

RUBIO-BUENO, P. et al. Maxillomandibular advancement as the initial treatment of obstructive sleep apnoea: Is the mandibular occlusal plane the key? **International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery**, v. 46, n. 11, p. 1363–1371, 2017. Disponível em: <<https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S0901502717315400?token=7099044A3550847BC12BEB0C465FAA3201EA9FAB2CD0717FF45A3BEFE3CC4E223501CEC2CB0655D2F0C1FA10F6ED6F84>>. Acesso em: 4 abr. 2018.

- RYAN, C. M.; BRADLEY, T. D. Pathogenesis of obstructive sleep apnea. **J Appl Physiol.**, v. 99, n. 6, p. 2440-2450, 2005. Disponível em: <<https://www.physiology.org/doi/pdf/10.1152/japplphysiol.00772.2005>>. Acesso em: 29 mar. 2018.
- RYCKMAN, M. S. et al. Soft-tissue changes after maxillomandibular advancement surgery assessed with cone-beam computed tomography. **Am J Orthod Dentofacial Orthop.**, v. 137, n. 4, p. 86-93, 2010. Disponível em: <https://ac.els-cdn.com/S0889540610000338/1-s2.0-S0889540610000338-main.pdf?_tid=47fa2d83-6b8e-4777-bc76-34eb7b50495c&acdnat=1546743580_ef01036b82bcb905eff4e4924fb9dc01>. Acesso em: 9 fev. 2018.
- SCHENDEL, S. A.; BROUJERDI, J. A.; JACOBSON, R. L. Three-dimensional upper-airway changes with maxillomandibular advancement for obstructive sleep apnea treatment. **Am J Orthodont Dentofac Orthop.**, v. 146, n. 3, p. 385-393, 2014. Disponível em: <https://ac.els-cdn.com/S0889540614005381/1-s2.0-S0889540614005381-main.pdf?_tid=1ca233a2-fdd6-41bd-b5c0-202fd93fd577&acdnat=1546717784_48270e1393d72fbbcea8057dafc9a933>. Acesso em: 9 fev. 2018.
- SCHWAB, R. J. et al. Identification of upper airway anatomic risk factors for obstructive sleep apnea with volumetric magnetic resonance imaging. **Am J Respir Crit Care Med.**, v. 168, n. 5, p. 522-530, 2003. Disponível em: <https://www.atsjournals.org/doi/full/10.1164/rccm.200208-866OC?url_ver=Z39.88-2003&rfr_id=ori%3Arid%3Acrossref.org&rfr_dat=cr_pub%3Dpubmed#readcube-epdf>. Acesso em: 6 mar. 2018.
- SHELTON, K. E. et al. Mandible enclosure of upper airway and weight in obstructive sleep apnea. **Am Rev Respir Dis.**, v. 148, n. 1, p. 195-200, 1993. Disponível em: <<https://www.atsjournals.org/doi/pdf/10.1164/ajrccm/148.1.195>>. Acesso em: 8 jan. 2018.
- SILVA, G. A.; GIACON, L. A. T. Síndrome das apneias/hipopneias obstrutivas do sono (SAHOS). **Medicina**, Ribeirão Preto, v. 39, n. 2, p. 185-194, 2006. Disponível em: <http://revista.fmrp.usp.br/2006/vol39n2/3_apneias%20do%20sono.pdf>. Acesso em: 4 abr. 2018.
- SILVA JUNIOR, S. N. da. et al. Morphometric endoscopic study of the pharynx in patients with sleep apnea. **Am J Otolaryngol.**, v. 33, n. 3, p. 332-337, 2012. Disponível em: <https://ac.els-cdn.com/S0196070911002250/1-s2.0-S0196070911002250-main.pdf?_tid=f944b60b-d101-4465-80e1-8967e0a18d54&acdnat=1546707421_225bc7c7634b20c6ea6598f9bb9926eb>. Acesso em: 3 fev. 2018.
- SUSARLA, S. M. et al. Upper airway length decreases after maxillomandibular advancement in patients with obstructive sleep apnea. **J Oral Maxillofac Surg.**, v. 69, n. 11, p. 2872- 2878, 2011. Disponível em: <https://ac.els-cdn.com/S0278239111000590/1-s2.0-S0278239111000590-main.pdf?_tid=c111bbfc-12b2-4294-a3d7-

bb4b32424606&acdnt=1546717984_b045257a9e02cab73ee65fc6cdb5a6e5>. Acesso em: 19 jan. 2018.

TINER, B. D. Surgical management of obstructive sleep apnea. **J Oral Maxillofac Surg.**, v. 54, n. 9, p.1109-1114, 1996. Disponível em: <https://ac.els-cdn.com/S0278239196901718/1-s2.0-S0278239196901718-main.pdf?_tid=2f0aff28-f80e-4eca-ae1e-0461e17aa1aa&acdnt=1546743680_149e241355f31a06e7125a61bee88f41>. Acesso em: 3 fev. 2018.

TUFIK, S. et al. Obstrutive sleep apnea syndrome in the Sao Paulo epidemiologic sleep study. **Sleep Med.**, v. 11, n. 5, p. 441-446, 2010. Disponível em: <https://ac.els-cdn.com/S1389945710000948/1-s2.0-S1389945710000948-main.pdf?_tid=79b2968a-a777-45f0-9e2e-131132ebce88&acdnt=1546718193_78ad8b020f3ce0dac843a86cd9f1cf81>. Acesso em: 3 mar. 2018.

TURNBULL, N. R.; BATTAGEL, J. M. The effects of orthognathic surgery on pharyngeal airway dimensions and quality of sleep. **J Orthod.**, v. 27, n. 3, p. 235-247, 2000. Disponível em: <<https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1179/ortho.27.3.235?scroll=top&needAccess=true>>. Acesso em: 4 abr. 2018.

VALENCIA-FLORES, M. et al. Prevalence of sleep apnea and electrocardiographic disturbances in morbidly obese patients. **Obes Res.**, v. 8, n. 3, p. 262-269, 2000. Disponível em: <<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1038/oby.2000.31>>. Acesso em: 15 mar. 2018.

VEYS, B. et al. Three-dimensional volumetric changes in the upper airway after maxillomandibular advancement in obstructive sleep apnoea patients and the impact on quality of life. **International Journal of Oral and maxillofacial surgery**, v. 46, n. 12, p. 1525-1532, 2017. Disponível em: <<https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S0901502717315308?token=546FECEC80A511BD A29C82006DD8C0460CE95430698C2FCF2CA8551D35E6F2368448D6E9DDA18FDBEF B680AEFAC7016F>>. Acesso em: 22 fev. 2018.

VICTOR, L. D. Obstructive sleep apnea. **Am Fam Physician.**, v. 60, n. 8, p. 2279-2286, 1999. Disponível em: <<https://www.aafp.org/afp/1999/1115/p2279.html>>. Acesso em: 6 mar. 2018.

VIGNERON, A. et al. Maxillomandibular advancement for obstructive sleep apnea syndrome. **J Craniomaxillofac Surg.**, v. 45, n. 2, p. 183-191, 2017. Disponível em: <<https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S1010518216303092?token=7D621A6E2AA59134 339E71B6E69C336702F319F24E402059E83BDB150FD5A06EECA0529551BBB565994F0 E3A90D01AC3>>. Acesso em: 8 jan. 2018.

VINHA, P. P. et al. Enlargement of the pharynx resulting from surgically assisted rapid maxillary expansion. **J Oral Maxillofac Surg.**, v. 74, n. 2, p. 369-379, 2016. Disponível em: <https://ac.els-cdn.com/S0278239115008654/1-s2.0-S0278239115008654-main.pdf?_tid=a420c97b-3d31-41d6-bc41-ba70375637cb&acdnat=1546718433_9b6fad69fb493e2069336bd48df03619>. Acesso em: 8 jan. 2018.

WAITE, P. D. et al. Maxillomandibular advancement surgery in 23 patients with obstructive sleep apnea syndrome. **J Oral Maxillofac Surg.**, v. 47, n. 12, p. 1256-1261, 1989. Disponível em: <https://ac.els-cdn.com/0278239189907192/1-s2.0-0278239189907192-main.pdf?_tid=674bf8e0-66bf-4bd8-9071-809a58f33132&acdnat=1546718515_813a2b46f205a63bd0a9e23ecf96dfef>. Acesso em: 4 abr. 2018.

WALDHORN, R. et al. Long-term compliance with nasal continuous positive airway pressure therapy of obstructive sleep apnea. **Chest**, v. 97, n. 1, p. 33-38, 1990. Disponível em: <https://ac.els-cdn.com/S001236921540580X/1-s2.0-S001236921540580X-main.pdf?_tid=b4e996b9-1c9a-4eb8-9339-d7cad739f7ff&acdnat=1546744157_69ad853db3607317af22750e3cbcbcdc>. Acesso em: 3 mar. 2018.

WATANABE, T. et al. Contribution of body habitus and craniofacial characteristics to segmental closing pressures of the passive pharynx in patients with sleep disordered breathing. **Am J Resp Crit Care Med.**, v. 165, n. 2, p. 260-265, 2002. Disponível em: <https://www.atsjournals.org/doi/full/10.1164/ajrccm.165.2.2009032?url_ver=Z39.88-2003&rfr_id=ori%3Arid%3Aacrossref.org&rfr_dat=cr_pub%3Dpubmed#readcube-epdf>. Acesso em: 22 fev. 2018.

WEAVER, T. E.; SAWYER, A. M. Adherence to continuous positive airway pressure treatment for obstructive sleep apnoea: implications for future interventions. **Indian J Med Res.**, v. 131, n. 2, p. 245-258, 2010. Disponível em: <http://www.ijmr.org.in/temp/IndianJMedRes1312245-351829_094622.pdf>. Acesso em: 25 jan. 2018.

YOUNG, T.; PALTA, M.; DEMPSEY, J. The occurrence of sleep disordered breathing among middle-aged adults. **N Engl J Med.**, v. 328, n. 17, p. 1230-1235, 1993. Disponível em: <<https://www.nejm.org/doi/pdf/10.1056/NEJM199304293281704>>. Acesso em: 15 mar. 2018.

YOUNG, T. et al. Estimation of the clinically diagnosed proportion of sleep apnea syndrome in middle-aged men and women. **Sleep**, v. 20, n. 9, p. 705-706, 1997. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Young+T%2C+Evans+L%2C+Finn+L%2C+Palta+M+1997>>. Acesso em: 9 fev. 2018.

YOUNG, T.; PEPPARD, P. E.; GOTTLIEB, D. J. Epidemiology of obstructive sleep apnea: a population health perspective. **Am J Respir Crit Care Med.**, v. 165, n. 9, p. 1217-1239, 2002. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11991871>>. Acesso em: 5 mar. 2018.

YOUNG, T. et al. Sleep disordered breathing and mortality: eighteen-year follow-up of the Wisconsin sleep cohort. **Sleep**, v. 31, n. 8, p. 1071–1078, 2008. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2542952/pdf/aasm.31.8.1071.pdf>>. Acesso em: 4 abr. 2018.

YU, L. F.; POGREL, M. A.; AJAYI, M. Pharyngeal airway changes associated with mandibular advancement. **J Oral Maxillofac Surg.**, v. 52, n.1, p. 40-43, 1994. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=YU+LF%2C+POGREL+MA%2C+AJAYI+M.+1994>>. Acesso em: 19 jan. 2018.

ZAGHI, S. et al. Maxillomandibular advancement for treatment of obstructive sleep apnea: a meta-analysis. **JAMA Otolaryngol Head Neck Surg.**, v. 142, n. 1, p. 68-66, 2016. Disponível em: <<https://jamanetwork.com/journals/jamaotolaryngology/fullarticle/2482990>>. Acesso em: 4 abr. 2018.

ZINSER, M. J.; ZACHOW, S.; SAILER, H. F. Bimaxillary “rotation advancement” procedures in patients with obstructive sleep apnea: A 3-dimensional airway analysis of morphological changes. **Int J Oral Maxillofac Surg.**, v. 42, n. 5, p. 569-578, 2013. Disponível em: <https://ac.els-cdn.com/S0901502712003487/1-s2.0-S0901502712003487-main.pdf?_tid=f9937e99-cfa7-42ec-9e0a-6c35600478d3&acdnat=1546718903_67d1b575b2f512e0f8ce540591c01188>. Acesso em: 4 abr. 2018.

ANEXOS

Anexo A – Folha de aprovação do Comitê de Ética

UPC
HCFMRP - USP

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

www.hcrp.fmrp.usp.br

HC
USP - RIBEIRÃO
assistência - ensino - pesquisa

PROJETO DE PESQUISA

Ribeirão Preto, 11 de DEZEMBRO 20 13.

Ilustríssima Senhora
Dr.^a Marcia Guimarães Villanova
MD. Coordenadora do Comitê de Ética em Pesquisa
Do HCFMRP-USP e da FMRP-USP

Sistema UPC nº 7412

Senhora Coordenadora,
Encaminho em anexo o projeto de pesquisa intitulado
AVLIAÇÃO MORFOMÉTRICA DA LÍNGUA APÓS CIRURGIA DE ADVANÇO MAXILO-MANDIBULAR
COM E SEM ROTACÃO ADI-HOCLUSA DO PLANO OCLUSAL EM PACIENTES PORTADORES
DE SÍNDROME DA APNEIA OBSTRUTIVA DO SONO

juntamente com a documentação necessária para avaliação ética deste Comitê.
O projeto acima mencionado será desenvolvido no (a) DEPARTAMENTO DE OFTALMOLOGIA,
OTORRINOLARINGOLOGIA E CIRURGIA DE CABEÇA E PESCOÇO

Informo também que o pesquisador responsável e o orientador possuem currículo Lattes.
O orçamento do presente projeto foi analisado pela equipe técnica da UPC antes da submissão ao Comitê e foi APROVADO.

Atenciosamente,

Equipe Técnica UPC
Henrique Oliveira Carvalho
Escriturário
Matrícula 5278

Mariana Christina
Pesquisador Principal ou Aluno (nome completo e assinatura)

FRANCISCO VERISSIMO DE MELLO FILHO
Pesquisador Principal ou Orientador (nome completo e assinatura)
Cirurgião
Cranio-maxilo-facial
R. P. 000.657

De acordo:

Prof. Dr. Wilson T. Assunção-Lima
Chefe de Departamento (assinatura e carimbo)
Departamento
OFT/OTL/ODF

Prof. Dr. Francisco Veríssimo de Mello Filho
Chefe do Ambulatório/ Laboratório (assinatura e carimbo)
Chefe do Serviço de Cirurgia
Cranio-maxilo-facial

Obs.: Caso algum chefe possua vínculo com a pesquisa, deverá ser solicitada assinatura do suplente.
Após assinatura em todos os campos, digitalizar toda a documentação do check list e encaminhar ao CEP via Plataforma Brasil.

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

UNIDADE DE PESQUISA CLÍNICA
Fone: (16) 3602-2956 FAX: 3602-2956

Anexo B – Anamnese inicial para observação dos sinais e sintomas da SAOS

<p>USP - RIBEIRÃO assistência - ensino - pesquisa</p>	<p>OBSERVAÇÃO CLÍNICA CENTRO INTEGRADO DE ESTUDOS DAS DEFORMIDADES DA FACE</p>	
<p>1. Q.P. _____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p>		
<p>2. Anamnese dirigida:</p> <p>1. Data do início da doença: ____/____/____</p> <p>2. Alteração da fala: [] Não [] Sim Tempo: _____</p> <p>3. Alteração da visão: [] Não [] Sim Tempo: _____</p> <p style="padding-left: 20px;">Qual: _____</p> <p>4. Alteração da audição: [] Não [] Sim Tempo: _____</p> <p>5. Alteração do olfato: [] Não [] Sim Tempo: _____</p> <p>6. Dor na face: [] Não [] Sim Tempo: _____</p> <p style="padding-left: 20px;">Local da dor: _____</p> <p>7. Dor no pescoço: [] Não [] Sim Tempo: _____</p> <p style="padding-left: 20px;">Local da dor: _____</p> <p>8. Refluxo nasal de alimentos: [] Não [] Sim Tempo: _____</p> <p>9. Dispnéia: [] Não [] Sim Tempo: _____</p> <p>10. Perda de sensibilidade da face: [] Não [] Sim Tempo: _____</p> <p style="padding-left: 20px;">Local: _____</p> <p>11. Paralisia facial: [] Não [] Sim Tempo: _____</p> <p style="padding-left: 20px;">Local: _____</p> <p>12. Higiene bucal: [] Não [] Sim</p> <p>13. Tabagismo: [] Não [] Sim Tempo: _____</p> <p>14. Etilismo: [] Não [] Sim Tempo: _____</p> <p>15. Uso de prótese: [] Não [] Sim [] Superior [] Inferior Tempo: _____</p> <p>16. Obstrução nasal: [] Não [] Sim [] Direito [] Esquerdo</p> <p>17. Secreção nasal: [] Não [] Sim [] Direito [] Esquerdo</p> <p>18. Sangramento nasal: [] Não [] Sim [] Direito [] Esquerdo</p> <p>19. Ronco: [] Não [] Sim Tempo: _____</p> <p>20. Mastigação: [] Normal [] Alterada [] sólido [] líquido [] pastoso</p>		
<p>3. ANTECEDENTES PESSOAIS:</p> <p>1 - Medicamentos de uso diário: _____</p> <p>2 - Doenças: _____</p> <p>_____</p>		
<p>4. ANTECEDENTES FAMILIARES (DEFORMIDADE FACIAL):</p> <p>_____</p> <p>_____</p>		

5. EXAME LOCO-REGIONAL:

1. Inspeção estática: _____

2. Inspeção dinâmica: _____

3. Orosopia: _____

4. Rinoscopia anterior e posterior: _____

5. Laringoscopia indireta: _____

6. Palpação cervical e facial: _____

7. Análise facial:

8. Odontograma:

* Colocar "x" para dentes ausentes

* Condição periodontal:

[] Boa [] Regular [] Ruim

* Cáries:

[] Generalizadas [] Poucas [] Não visíveis

9. Questionário para determinar o índice de disfunção crâniomandibular (D.C.M.)

MARQUE COM "X" COMO RESPOSTA DE CADA PERGUNTA	SIM	ÀS VEZES	NÃO
1. Sente dificuldades para abrir bem a boca?			
2. Sente dificuldade para movimentar sua mandíbula para os lados?			
3. Tem cansaço/dor muscular quando mastiga?			
4. Sente dores de cabeça com frequência?			
5. Sente dor na nuca ou torcicolo?			
6. Tem dor no ouvido ou nas regiões das articulações (ATM's)			
7. Já notou ruídos nas articulações (ATM's) quando mastiga ou abre a boca?			
8. Já observou se tem algum hábito de apertar e/ou ranger os dentes?			
9. Sente que seus dentes não se articulam bem?			
10. Você se considera uma pessoa tensa/nervosa? (Escala de 0 a 10)			
Índice de Disfunção crâniomandibular (D.C.M.) (Veja como calcular abaixo)			

Cálculo do Índice: Para cada pergunta o paciente tem que responder SIM (10 pontos), Às vezes (5 pontos) ou NÃO (zero). Na pergunta 10 o respondente deve atribuir-se um grau de 0 a 10. A soma dos pontos determinará o índice D.C.M. (máximo de 100)

6. Peso: _____ Altura: _____

7. Fotografia pré (data): ____/____/____ pós (data): ____/____/____

8. Exames alterados:

1. Laboratoriais: _____

2. Radiológicos: _____

9. Cefalometria: Pré [] Sim [] Não Data: ____/____/____
Pós [] Sim [] Não Data: ____/____/____

Conclusão e tipo: _____

10. Análise fotográfica: (Pré): _____ Data: ____/____/____

Análise fotográfica: (Pós): _____ Data: ____/____/____

11. Cirurgia de modelo (conclusão): _____

12. Estudo preditivo: _____

13. Diagnóstico Ortodôntico: _____

APÊNDICES

Apêndice A – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

TERMO DE CIÊNCIA E CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Tratamento Cirúrgico de Pacientes com Deformidades Dento-Faciais para o tratamento da Síndrome da Apnéia Obstrutiva do Sono

Por este instrumento particular, o Sr(a) _____

ou seu responsável, o(a) Sr.(a) _____, declararia para todos os fins legais, que dará plena autorização aos profissionais do Centro Integrado de Estudos das Deformidades da face (CIEDEF) sob coordenação do Professor Doutor Francisco Veríssimo de Mello Filho, para proceder as investigações necessárias ao diagnóstico, bem como executar o tratamento cirúrgico das deformidades da face (correção das alterações dentárias e faciais correlacionadas), e todos os procedimentos que o incluem, podendo a equipe valer-se do auxílio de outros profissionais de saúde.

O Sr(a). será informado sobre todos os detalhes do diagnóstico e todos os procedimentos a serem adotados durante o tratamento sugerido e todas as suas dúvidas serão esclarecidas.

O tratamento será ortodôntico (correção do posicionamento dentário) e cirúrgico, visando a correção primária da síndrome da apnéia do sono (SAOS), que é a parada respiratória durante o sono, atuando também na função mastigatória bem como na estética do rosto, buscando uma melhor harmonia facial. Mudanças ocorrerão principalmente na maxila e mandíbula, mas também poderão ocorrer mudanças em outros segmentos da face, como no nariz, bochecha e queixo.

O tratamento das deformidades dento-faciais envolverão duas fases: uma cirúrgica e outra ortodôntica. O tratamento iniciará pelo preparo ortodôntico, que tem por finalidade obter o adequado posicionamento dos dentes em cada arcada, quando esse objetivo estiver sido atingido, o paciente será encaminhado para o procedimento cirúrgico. Após a cirurgia, o tratamento ortodôntico será realizado em tempo variável, com uma média de 18 meses, dependendo de cada caso.

É importante saber, que após a cirurgia poderão ocorrer os seguintes problemas:

Hemorragia - nas primeiras 12 horas, sendo que é comum este ceder espontaneamente. Sangramentos persistentes e volumosos são raros e podem exigir uma nova cirurgia, ligadura de vasos e até transfusão sanguínea. Morte por hemorragia é muito rara.

Infecção - raramente ocorre, devendo ser controlada com curativos e medicamentos. Necrose óssea também é bastante rara. Qualquer processo infeccioso pode necessitar reintervenção cirúrgica, mas é raro.

Recidiva das alterações dento-faciais: dependendo do tipo de movimento cirúrgico realizado e da extensão do movimento, os segmentos poderão voltar à posição ou forma anterior, por vezes necessitando reintervenção cirúrgica.

Parestesia - Nas cirurgias da mandíbula pode ocorrer a sensação de adormecimento dos lábios, devido a algum trauma do nervo sensitivo que percorre o canal mandibular. Essas alterações geralmente são transitórias (alguns meses ou anos), mas algumas vezes podem ser permanentes.

Desvitalização dental - Devido às osteotomias (cortes ósseos) que são realizadas, alterações da vitalidade dos dentes podem ocorrer, apesar de ser extremamente rara, poderá acarretar em necessidade de tratar o canal do dente.

Articulação Têmporo-Mandibular (ATM) - Problemas na articulação têmporo- mandibular tendem a melhorar com o tratamento ortodôntico-cirúrgico, mas pode não ocorrer mudanças. Raramente acontecem, mas se isso acontecer poderá ser necessário um tratamento paralelo para resolução do problema (clínico ou cirúrgico).

Obstrução nasal - Em cirurgias da maxila é comum ocorrer obstrução nasal nos primeiros dias/semanas de pós-operatório, que geralmente resolve espontaneamente. É raro ocorrer desvio do septo nasal decorrente da cirurgia, mas quando acontecer, pode ser necessário correção cirúrgica.

Hematomas – Podem ocorrer hematomas e edemas de face, lábios e palato. Cedem em alguns dias.

Complicações anestésicas - São muito raras, mas podem ocorrer e serem sérias. Devem ser esclarecidas com o anesthesiologista.

Seus dados serão mantidos sob sigilo, entretanto os mesmos poderão ser apresentados em congressos ou publicações científicas da área, sempre respeitando o sigilo de sua identidade e garantindo que o seu nome não aparecerá em nenhum momento.

As fotos faciais, eventualmente, serão utilizadas em publicações científicas e apresentações em congresso.

O Sr(a) deve ficar ciente que não receberá nenhum dinheiro para participar desta pesquisa, mas terá a garantia que todas as despesas inerentes ao tratamento cirúrgico serão gratuitas. Caso haja alguma complicação relacionada a este estudo, o mesmo será imediatamente interrompido e a complicação será tratada da forma mais adequada sem qualquer ônus para o Sr(a), dentro da nossa instituição.

A qualquer momento o Sr(a) terá o direito de abandonar o tratamento, sem que quaisquer penalizações sejam aplicadas. Informamos ainda que caso o tratamento seja abandonado ou mesmo não chegue aos resultados desejados, outras formas de correção da apnéia do sono serão realizadas, sem que o Sr(a) tenha qualquer prejuízo.

Caso o Sr(a) venha a ter qualquer tipo de problema no pós-cirúrgico, deverá procurar, no horário comercial, o Ambulatório de Cirurgia Cabeça e Pescoço, no Hospital das Clínicas de Ribeirão Preto (telefone 16-36022353) e fora do horário comercial, procurar o Serviço de Cirurgia de Cabeça e Pescoço da Unidade de Emergência do Hospital das Clínicas (telefone: 36021000)

O Sr(a) receberá todas estas informações em viva voz, por algum profissional da equipe e neste momento todas as dúvidas deste presente instrumento serão esclarecidas e tendo sido perfeitamente entendidas e aceitas, o Sr(a) se comprometerá em respeitar integralmente as instruções

que foram fornecidas pelos profissionais que estarão lhe atendendo, ciente de que sua não observância poderá acarretar riscos e efeitos colaterais para si.

O Sr(a) deve estar ciente de que durante o tratamento podem ocorrer alterações segundo as necessidades do momento, podendo a equipe modificar as condutas inicialmente propostas, sendo que, neste caso, fica a equipe autorizada a tomar providências necessárias para tentar a solução dos problemas surgidos, segundo seu julgamento.

O Sr(a) também será devidamente informado de todos os métodos de tratamentos alternativos e suas dúvidas e questões, serão respondidas através de linguagem clara e acessível. Assim, tendo lido, entendido e aceito as explicações sobre os mais comuns riscos e

complicações deste procedimento, expressa seu pleno consentimento para sua realização.

Ribeirão Preto, de de 201.....

Assinatura do(a) paciente _____

Profissão

Endereço

Cidade Estado RG.....

Assinatura do responsável pelo(a) paciente

Profissão

Endereço

Cidade Estado RG

Grau de parentesco

Pesquisadora responsável: Mariana Christino (CROSP: 69740)

Telefone de contato: 36109070

Apêndice B – Orientações para exame de tomografia computadorizada (CIEDEF)

Orientações para exame de tomografia computadorizada

Caro paciente, segue algumas orientações para a realização de seu exame de tomografia computadorizada. Essas orientações servem para que a qualidade de seu exame seja excelente, colaborando imensamente para que seu tratamento seja o melhor. Leia com atenção e qualquer dúvida que surgir, pergunte ao profissional que está solicitando o exame ou ao técnico que o realizará.

1- Ao deitar-se na “mesa” onde se realizará o exame, fique em uma posição confortável, olhe em um ponto no teto que esteja bem acima de seus olhos, ou seja, não incline a cabeça muito para trás e nem abaixe o queixo em direção ao pescoço. Imagine como se você estivesse olhando para seus **olhos em um espelho no teto**;

2- Engula toda a saliva assim que estiver deitado, porque no momento em que o começar o exame, pedimos que **não engula saliva** e que deixe a ponta da língua encostada nos dentes da frente da parte de cima;

3- Os dentes de baixo devem estar tocando os de cima, ou seja, vc deve estar “**mordendo os dentes**”;

4- **Respire lentamente pelo nariz** enquanto o exame estiver sendo realizado, sem desencostar os dentes ou engolir.

Pronto! Parece muita coisa e difícil de fazer tudo ao mesmo tempo, mas é tudo muito simples, treine um pouco antes do exame, temos certeza que conseguirá! Agradecemos sua colaboração, ela é muito importante para mantermos a qualidade de nossos atendimentos.

Obrigada e ótimo exame!!

Equipe do CIEDEF