

AVALIAÇÃO DAS VIAS AÉREAS SUPERIORES POR MEIO DE TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA DE FEIXE CÔNICO EM INDIVÍDUOS SUBMETIDOS À CIRURGIA ORTOGNÁTICA: REVISÃO DE LITERATURA

¹Tecnóloga em Radiologia pela Universidade Paulista (UNIP), Especialista em Diagnóstico por Imagem pela Universidade do Sagrado Coração (USC), Bauru, SP, Brasil.

²Biomédica pela Universidade do Sagrado Coração (USC) - Bauru/SP e aluna de pós-graduação do curso de especialização em Diagnóstico por Imagem na Universidade do Sagrado Coração (USC), Bauru, SP, Brasil.

³Fonoaudióloga pela Universidade de São Paulo, Doutoranda em Ciências pela Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo, Bauru, SP, Brasil.

⁴Fonoaudióloga pela Universidade de São Paulo, Doutoranda em Bases Gerais da Cirurgia pela Faculdade de Medicina de Botucatu, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, SP, Brasil.

⁵Fisioterapeuta pela Universidade do Sagrado Coração, Doutora em Ciências da Reabilitação pela Universidade de São Paulo, Bauru, SP, Brasil.

Recebido em: 06/01/2018

Aceito em: 10/06/2018

Upper airway evaluation by cone beam computerized tomography in individuals who underwent orthognathic surgery: literature review

Amanda Kachinski¹
Juliana Maziero Azanha²
Patricia Dominguez Campos³
Camila de Castro Corrêa⁴
Leticia Dominguez Campos⁵

KACHINSKI, Amanda *et al.* Avaliação das vias aéreas superiores por meio de tomografia computadorizada de feixe cônico em indivíduos submetidos à cirurgia ortognática: revisão de literatura. *SALUSVITA*, Bauru, v. 37, n. 2, p. 405-419, 2018.

RESUMO

Introdução: além de amplamente utilizada na área odontológica para avaliação de tratamentos ortodônticos e para planejamento

de cirurgias, a Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico tem ganhado espaço também na literatura médica para avaliação das vias aéreas superiores. Isto porque as imagens tridimensionais da TCFC permitem a avaliação das áreas seccionais e volumes do espaço aéreo faríngeo. **Objetivo:** demonstrar, por meio de revisão da literatura, os efeitos da cirurgia ortognática sobre as vias aéreas superiores, avaliados por meio de tomografia computadorizada de feixe cônico (TCFC) e sua relação com a AOS. **Material e Método:** foi realizada uma busca nas bases de dados Lilacs e Pubmed utilizando como palavras-chave: tomografia computadorizada de feixe cônico, apneia do sono e cirurgia ortognática. Foram incluídos artigos nos idiomas português e inglês, sem limitação temporal, que tinham como principal foco avaliar as mudanças na via aérea superior após a cirurgia ortognática por meio de TCFC. **Resultados:** ao todo foram encontrados 11 artigos, dos quais 5 atenderam os critérios de inclusão e foram, portanto, analisados. Observou-se que: 3 artigos realizaram cirurgia bimaxilar e, neles, os resultados mostraram que não houve alteração da via aérea total após a cirurgia; 1 utilizou a técnica de retroposicionamento mandibular e observou que, após a cirurgia, houve diminuição significativa do volume total da via aérea e do seu segmento hipofaríngeo, bem como redução da área seccional faríngea mínima; 2 realizaram cirurgia de avanço maxilar que levou ao aumento significativo do volume da via aérea superior em ambos; 1 realizou cirurgia de avanço maxilomandibular que levou ao aumento significativo do espaço aéreo posterior. **Conclusão:** os resultados da presente revisão de literatura mostraram que a cirurgia ortognática levou a alterações da dimensão da via aérea superior na maior parte dos estudos analisados, a depender da técnica utilizada, que não se relacionou com a ocorrência de sintomas respiratórios ou AOS.

Palavras-chave: Tomografia computadorizada de feixe cônico. Apneia obstrutiva do sono. Cirurgia ortognática.

ABSTRACT

Introduction: *in addition to being widely used in the dental area, for the evaluation of orthodontic treatments and for the planning of surgeries, Cone-Beam Computed Tomography has also gained space in the medical literature for evaluation of the upper airways. This is because the three-dimensional images of the CBCT allow the evaluation of the sectional areas and volumes of the pharyngeal space.* **Objective:** *to demonstrate, through a literature review, the*

KACHINSKI, Amanda *et al.* Avaliação das vias aéreas superiores por meio de tomografia computadorizada de feixe cônico em indivíduos submetidos à cirurgia ortognática: revisão de literatura. *SALUSVITA*, Bauru, v. 37, n. 2, p. 405-419, 2018.

KACHINSKI, Amanda
et al. Avaliação das vias
aéreas superiores por
meio de tomografia
computadorizada
de feixe cônico em
indivíduos submetidos
à cirurgia ortognática:
revisão de literatura.
SALUSVITA, Bauru, v. 37,
n. 2, p. 405-419, 2018.

*effects of orthognathic surgery on the upper airways, by means of cone-beam computed tomography (CBCT), and its relationship with OSA. **Material and Method:** a search was carried out at Bireme and Pubmed databases using the following keywords: CBCT, sleep apnea and orthognathic surgery. Articles with the main focus of evaluating changes in the upper airway after an orthognathic surgery by means of CBCT was included in the study. **Results:** A total of 11 articles were found, of which 5 met the inclusion criteria and were, therefore, analyzed. It was observed that: in 3 studies bimaxillary surgery was performed and the results showed that there was no alteration of the total airway after surgery; 1 used the mandibular setback technique and observed that, after surgery, there was a significant decrease in the total volume of the airway and its hypopharyngeal segment, as well as reduction of the minimal pharyngeal cross-sectional area; in 2 maxillary advancement surgery was performed, which led to a significant increase in upper airway volume; 1 performed maxillomandibular advancement surgery, which led to a significant increase in posterior airway space. **Conclusion:** the results of the present literature review showed that orthognathic surgery led to alterations in the size of the upper airway in most of the studies analyzed, depending on the technique used. These alterations were not related to the occurrence of respiratory symptoms or OSA.*

Keywords: Cone-Beam Computerized Tomography. Sleep Apnea, Obstructive. Orthognathic Surgery.

INTRODUÇÃO

Desde a descoberta do Raio-X, em 1895, pelo físico alemão Wilhelm Conrad Roentgen, o diagnóstico de certas patologias foi facilitado para os profissionais da saúde por meio da avaliação de imagens (KUTEKEN *et al.*, 2015). Posteriormente, a criação da tomografia computadorizada (TC), na década de 70 do século seguinte, por Hounsfield, físico inglês, e Comark, físico norte-americano, trouxe ainda mais benefícios para a área de diagnóstico por imagem (CAVALCANTI; SALES, 2008; MAKI *et al.*, 2003). Isto porque, apesar de na TC a dose de radiação recebida pelo paciente ser mais alta, em comparação com a radiografia, o exame tem a vantagem das imagens serem reconstruídas nos três planos (axial, coronal e sagital), ou seja, serem tridimensionais (3D), evitando a sobreposição de estruturas observadas nas imagens bidimensionais da radiografia. Desta forma, as estruturas podem

ser melhor visualizadas e avaliadas, o que, conseqüentemente, facilita o diagnóstico (GARIB *et al.*, 2007).

No final da década de 90, mais especificamente no ano de 1998, na Universidade de Verona, surgiram os primeiros resultados de uma nova geração de TC, os aparelhos de Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico (TCFC), específicos para a região dentomaxilofacial (região da cabeça e pescoço) (GARIB *et al.*, 2007). A TCFC, ou, no termo em inglês, *Cone-Beam*, também utiliza radiação X, mas com a diferença do aparelho possuir um feixe em forma de cone que permite uma exposição única, ao girar 360° em torno da cabeça do paciente (COTRIM *et al.*, 2008). Dentre as vantagens da TCFC, destacam-se a menor dose de radiação comparada à TC convencional, o menor custo do aparelho e do exame, bem como a rapidez para realização e reconstrução das imagens (HATCHER e ABOUDARA, 2004; GARIB *et al.*, 2007).

Além de amplamente utilizada na área odontológica, para avaliação, por exemplo, de tratamentos ortodônticos e para planejamento de cirurgias (GARIB *et al.*, 2007), a TCFC tem ganhado espaço também na literatura médica para avaliação das vias aéreas superiores (ZINSLY *et al.*, 2010). Isto porque as imagens tridimensionais da TCFC permitem a avaliação das áreas seccionais e volumes do espaço aéreo faríngeo (naso, oro e hipofaringe), o que pode fornecer informações importantes sobre a fisiopatologia da apneia obstrutiva do sono (AOS), submetendo o paciente à doses menores de radiação que a TC convencional.

Segundo a *American Academy of Sleep Medicine - AASM* (2014), a AOS é caracterizada por obstruções das vias aéreas durante o sono, devido ao colapso da faringe que são acompanhadas por microdespertares e dessaturação da oxihemoglobina. A AOS está relacionada à sintomas diurnos e inúmeros problemas de saúde que interferem na qualidade de vida e, até mesmo, levam ao aumento da mortalidade (YOUNG *et al.*, 2008; PUNJABI *et al.*, 2009). Os principais sintomas da AOS são ronco, cansaço e sonolência diurna e, com isso, há aumento do índice de acidentes automobilísticos e ocupacionais, e comprometimento neurocognitivo (RODENSTEIN, 2009; HOTH *et al.*, 2013; KOYAMA *et al.*, 2012; KYLSTRA *et al.*, 2012).

O método considerado padrão ouro para diagnóstico da AOS é a polissonografia (AASM, 2014), mas, como já citado, os métodos de diagnóstico por imagem, como a TCFC, têm sido cada vez mais utilizados para avaliar a presença de características anatômicas das vias aéreas superiores que podem estar relacionadas à presença de AOS e, assim, melhor explicar sua fisiopatologia. Adicionalmente, a

KACHINSKI, Amanda *et al.* Avaliação das vias aéreas superiores por meio de tomografia computadorizada de feixe cônico em indivíduos submetidos à cirurgia ortognática: revisão de literatura. *SALUSVITA*, Bauru, v. 37, n. 2, p. 405-419, 2018.

KACHINSKI, Amanda
et al. Avaliação das vias
aéreas superiores por
meio de tomografia
computadorizada
de feixe cônico em
indivíduos submetidos
à cirurgia ortognática:
revisão de literatura.
SALUSVITA, Bauru, v. 37,
n. 2, p. 405-419, 2018.

avaliação das vias aéreas superiores por meio da TCFC antes e após cirurgias ortognáticas tem sido tema frequente na literatura.

A cirurgia ortognática visa restabelecer o padrão facial de indivíduos adultos que apresentam discrepâncias maxilomandibulares por meio do avanço ou retroposicionamento da maxila e/ou mandíbula. Em consequência a cirurgia, há alteração das vias aéreas superiores, podendo ser observado, dependendo da técnica utilizada, tanto um aumento da dimensão da via aérea, como ocorre nas cirurgias de avanço, melhorando a AOS, como uma diminuição do espaço aéreo, como é observado nas cirurgias de retroposicionamento, o que pode, em contrapartida, piorar a AOS (PINTO, 2000). O objetivo do presente estudo foi demonstrar, por meio de revisão da literatura, os efeitos da cirurgia ortognática sobre as vias aéreas superiores, avaliadas por meio de TCFC e sua relação com a AOS.

MATERIAL E MÉTODOS

Foi realizada uma revisão de literatura entre janeiro e junho de 2017 nas bases de dados Lilacs e Pubmed, utilizando como palavras-chave: TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA DE FEIXE CÔNICO, APNEIA DO SONO e CIRURGIA ORTOGNÁTICA. Foram incluídos artigos nos idiomas português e inglês, sem limitação temporal, que tinham como principal foco avaliar as mudanças na via aérea superior após a cirurgia ortognática por meio de TCFC. Foram considerados critérios de exclusão trabalhos que avaliaram a via aérea por TC convencional, artigos de revisão, artigos que não puderam ser obtidos na íntegra e duplicidade de artigos identificados entre as bases de dados.

Inicialmente, foi realizada uma seleção com base no título e no resumo dos artigos e, caso atendessem aos critérios de inclusão, os artigos eram obtidos na íntegra para análise. Para extração dos dados dos artigos elaborou-se uma tabela contendo as seguintes informações: autores, ano de publicação, tipo de estudo, tamanho da amostra, tipos de cirurgias avaliadas, parâmetros avaliados na TCFC, resultados e conclusões obtidas.

RESULTADOS

A pesquisa nas bases de dados resultou em 9 artigos. Após análise inicial, 4 artigos foram eliminados, 3 por serem trabalhos de revisão

e 1 por avaliar a via aérea superior por meio de TC convencional. No total, foram incluídos na análise 5 artigos.

Os principais achados dos trabalhos analisados encontram-se resumidos na Tabela 1. Entre os 5 trabalhos, observou-se que o tamanho da amostra estudada variou entre 10 e 33 indivíduos, com idade entre 17 e 40 anos. A análise da via aérea foi realizada por meio do software Dolphin em 3 artigos, OnDemand 3DTM em um e Osirix em outro. Quatro artigos realizaram avaliação de um grupo total de indivíduos e somente um realizou a análise dividindo os indivíduos estudados em 3 grupos, sendo eles: cirurgia de retroposicionamento mandibular, cirurgia bimaxilar e cirurgia de avanço maxilar.

Entre os 5 artigos analisados, observou-se que 4 avaliaram pacientes com maloclusão tipo classe III (LEE *et al.*, 2012; AZEVEDO *et al.*, 2016; CANELLAS *et al.*, 2016; ROSARIO *et al.*, 2016) e um avaliou pacientes com maloclusão classe II (RAIFFINI *et al.*, 2013). Entre os estudos que envolveram pacientes com maloclusão classe III, 3 trabalhos (LEE *et al.*, 2012; AZEVEDO *et al.*, 2016; CANELLAS *et al.*, 2016) realizaram cirurgia bimaxilar e os resultados mostraram que não houve alteração da via aérea total após essa cirurgia, apesar de em 2 deles (LEE *et al.*, 2012; CANELLAS *et al.*, 2016) ter sido observado aumento da nasofaringe. Apenas um estudo (CANELLAS *et al.*, 2016) utilizou a técnica de retroposicionamento mandibular para tratamento de maloclusão classe III e observou que, após a cirurgia, houve diminuição significativa do volume total da via aérea e do seu segmento hipofaríngeo, bem como redução da área seccional faríngea mínima. A cirurgia de avanço maxilar, por outro lado, levou ao aumento significativo do volume da via aérea superior nos dois estudos que utilizaram a técnica (CANELLAS *et al.*, 2016; ROSÁRIO *et al.*, 2016). No único trabalho (RAFFAINI *et al.*, 2013) que avaliou pacientes com maloclusão classe II, foi observado que, após a cirurgia de avanço maxilomandibular, houve aumento significativo do espaço aéreo posterior.

Os efeitos da cirurgia nos sintomas respiratórios relacionados ao sono foram avaliados em apenas dois estudos. No estudo de Raffaini *et al.* (2013), o aumento do espaço aéreo faríngeo após a cirurgia foi acompanhado por melhora nos sintomas respiratórios, percebidos pelos pacientes. No estudo de Canellas *et al.* (2016), os autores relatam que nenhum paciente avaliado apresentou sintomas respiratórios após a cirurgia ortognática, não precisando realizar polissonografia.

KACHINSKI, Amanda *et al.* Avaliação das vias aéreas superiores por meio de tomografia computadorizada de feixe cônico em indivíduos submetidos à cirurgia ortognática: revisão de literatura. *SALUSVITA*, Bauru, v. 37, n. 2, p. 405-419, 2018.

Tabela 1 - Resumo dos objetivos, métodos e resultados obtidos nos trabalhos analisados no presente estudo.

Estudo, ano Desenho do estudo	Objetivos	n	Tipos de cirurgias realizadas	Avaliações	Parâmetros avaliados na TCFC	Resultados
Lee et al. 2012 Retrospectivo	Avaliar as mudanças do espaço aéreo posterior após cirurgia bimaxilar para correção de maloclusão classe III.	21	Cirurgia bimaxilar	Pré-operatório, 1 dia, 3 meses e 6 meses após a cirurgia	Via aérea total e 3 subdivisões.	A cirurgia bimaxilar para correção de maloclusão classe III afetou a morfologia da via aérea, aumentando a sua porção superior e diminuindo a sua porção inferior, mas não o volume total.
Raffaini et al. 2013 Retrospectivo	Avaliar tridimensionalmente as mudanças que ocorrem no espaço da via aérea faríngea após a cirurgia de MMA em pacientes com maloclusão classe II e investigar se os pacientes perceberam mudanças.	10	Cirurgia de MMA e genioplastia de avanço	Pré-operatória (ao final do tratamento ortodôntico) e pós-operatória (6 a 12 meses após a cirurgia)	Área, volume e área axial mínima da velofaringe, orofaringe e hipofaringe	Cirurgia ortognática de MMA resultou em melhora/aumento significativo do espaço aéreo posterior, levando à percepção de melhora da função respiratória pelo paciente.
Azevedo et al. 2016 Retrospectivo	Avaliar o comportamento das vias aéreas superiores, na região da orofaringe, em pacientes com padrão esquelético classe III submetidos à cirurgia ortognática bimaxilar e mentoplastia.	13	Cirurgia bimaxilar e mentoplastia	Pré-operatória e pós-operatória, em um intervalo de 4 a 6 meses.	Volume do espaço orofaríngeo, área (em um corte sagital); área de secção transversa mínima, largura, profundidade e localização, comprimento da via aérea.	Não foram observadas modificações significativas na orofaringe após a realização da cirurgia ortognática bimaxilar e mentoplastia.
Canellas et al. 2016 Prospectivo	Avaliar as mudanças no espaço aéreo faríngeo a curto prazo, após cirurgia ortognática, em pacientes classe III e determinar a influência da cirurgia no desenvolvimento de SAHOS.	33	Cirurgia de retroposicionamento mandibular, bimaxilar e de avanço maxilar	Pré-operatória e com 6 meses de pós-operatório	Volume do espaço aéreo posterior, volume da hipofaringe e área de secção transversa mínima da faringe	Nos pacientes submetidos à cirurgia de retroposicionamento mandibular isolada houve diminuição do volume total da via aérea, da hipofaringe e da área seccional mínima, sem sinais e sintomas de SAHOS. Nos pacientes submetidos à cirurgia de avanço maxilar houve aumento do volume total da via aérea, nasofaringe e orofaringe. Nos pacientes submetidos à cirurgia bimaxilar houve aumento da nasofaringe.
Rosário et al. 2016 Retrospectivo	Verificar se o avanço cirúrgico da maxila afeta o volume da via aérea superior em pacientes com maloclusão classe III	14	Avanço maxilar	Cinco dias antes da cirurgia e 10 a 18 semanas após a cirurgia.	Volume total da via aérea superior	O avanço maxilar resultou em aumento significativo do volume da via aérea superior (média de 20,94%) em quase metade da amostra.

MMA= Cirurgia de avanço maxilomandibular, SAHOS= Síndrome da Apneia e Hipopneia Obstrutiva do Sono.

DISCUSSÃO

O presente estudo teve por objetivo realizar uma revisão da literatura de trabalhos que avaliaram as dimensões das vias aéreas superiores por meio de TCFC em indivíduos submetidos à cirurgia ortognática. Os resultados mostraram que, na maioria dos artigos analisados, foi observada alteração das vias aéreas superiores após a cirurgia. A literatura sugere que essa alteração pode ter impacto positivo ou negativo na ocorrência de sintomas respiratórios relacionados ao sono, dependendo do tipo de cirurgia realizada, o que justificou a escolha do tema.

As desordens respiratórias do sono são de alta prevalência na população e envolvem desde o ronco primário, que pode ser caracterizado por som decorrente da vibração do palato mole e tecidos adjacentes durante o sono, até a AOS (AASM, 2014), que é considerada um problema de saúde pública, uma vez que está associada a diversos problemas de saúde, como hipertensão arterial, hipertensão pulmonar, fragmentação do sono, arritmias cardíacas, prejuízo da qualidade de vida, entre outros (BITTENCOURT; TOGEIRO; BAGNATO, 2001; MCARDLE, *et al.*, 2001; LORENZI-FILHO *et al.*, 2010).

A fisiopatologia da AOS não é totalmente conhecida e, por isso, diversos estudos utilizam técnicas de diagnóstico por imagem para avaliar características anatômicas de indivíduos com AOS, em busca de um melhor entendimento dos mecanismos que levam à desordem. No geral, os estudos mostram que pacientes com AOS apresentam alterações quanto ao tamanho e posição da mandíbula, do tamanho da língua e palato mole, da posição do osso hioide e redução do espaço aéreo posterior (SCHWAB *et al.*, 2003; GENTA *et al.*, 2014).

Nos últimos anos, além da TC convencional e ressonância magnética, tradicionalmente utilizadas, diversos estudos passaram a utilizar a TCFC para avaliar características das vias aéreas superiores e sua relação com AOS. Autores como Ogawa *et al.* (2007) e Buchanan *et al.* (2016), por exemplo, ao avaliarem as dimensões das vias aéreas de pacientes com e sem AOS com TCFC, observaram que os pacientes com AOS apresentam área seccional faríngea mínima e volume faríngeo significativamente menores do que indivíduos controles.

Adicionalmente, os efeitos da cirurgia ortognática nas vias aéreas superiores têm sido tema frequente de estudos na literatura, uma vez que, dependendo da técnica utilizada, a cirurgia pode levar à alteração das vias aéreas superiores (PINTO, 2000). A cirurgia ortognática visa restabelecer o padrão facial de indivíduos adultos que apresentam discrepâncias maxilomandibulares por meio do avanço

KACHINSKI, Amanda *et al.* Avaliação das vias aéreas superiores por meio de tomografia computadorizada de feixe cônico em indivíduos submetidos à cirurgia ortognática: revisão de literatura. *SALUSVITA*, Bauru, v. 37, n. 2, p. 405-419, 2018.

KACHINSKI, Amanda
et al. Avaliação das vias
aéreas superiores por
meio de tomografia
computadorizada
de feixe cônico em
indivíduos submetidos
à cirurgia ortognática:
revisão de literatura.
SALUSVITA, Bauru, v. 37,
n. 2, p. 405-419, 2018.

ou retroposicionamento da maxila e/ou mandíbula. Segundo Nicodem *et al.* (2007), a cirurgia ortognática visa não só a correção da oclusão, mas também a estética facial. Enquanto as cirurgias de avanço maxilar e mandibular podem levar a um aumento das vias aéreas superiores, as cirurgias de retroposicionamento mandibular podem levar ao seu estreitamento (REAL *et al.*, 2016). Assim, considerando as sérias consequências da AOS, é importante que o planejamento da cirurgia ortognática envolva o estudo das vias aéreas superiores, a fim de se evitar uma piora ou o aparecimento de AOS. Por outro lado, a cirurgia pode ser uma forma de tratamento da AOS em pacientes com redução do espaço aéreo faríngeo como aqueles com maloclusão classe II (FOLTA'N *et al.*, 2009).

Com o advento da TCFC, o estudo das vias aéreas superiores antes e após a cirurgia ortognática foi facilitado, uma vez que a técnica geralmente já é aplicada de rotina para planejamento da cirurgia em muitos centros. Neste sentido, o objetivo do presente estudo foi realizar uma revisão de literatura de trabalhos que utilizaram a TCFC para avaliar a via aérea superior em pacientes submetidos à cirurgia ortognática e o impacto das alterações na AOS.

Os estudos mostram que, apesar de pacientes com discrepâncias maxilomandibulares classe III apresentarem um espaço faríngeo aumentado, em comparação com pacientes classe I e classe II, a cirurgia ortognática envolvendo retroposicionamento mandibular pode levar a um posicionamento mais posterior na língua e redução da dimensão faríngea, com consequente aparecimento de sintomas respiratórios relacionados ao sono (CEYLAN; OKTAY, 1995; KIM *et al.*, 2010). A revisão realizada no presente estudo mostrou que, de fato, no trabalho em que a cirurgia de retroposicionamento mandibular isolada foi utilizada (CANELLAS *et al.*, 2016), foi observado redução do volume faríngeo, em especial da região da hipofaringe, e da área seccional faríngea mínima após 6 meses da cirurgia. Esta redução, no entanto, não foi acompanhada por sinais e sintomas de AOS. Por outro lado, nos trabalhos em que foi realizada a cirurgia bimaxilar, a redução causada pelo retroposicionamento mandibular foi provavelmente “compensada” pelo aumento causado pelo avanço maxilar, uma vez que nos 3 trabalhos que utilizaram a técnica, não foram observadas mudanças no volume total da via aérea após a cirurgia. Resultados semelhantes foram observados por Park *et al.* (2012) utilizando TC convencional, que não encontraram diferença no volume total da via aérea após cirurgia bimaxilar para tratamento de classe III. Já nos 2 estudos que avaliaram os resultados da cirurgia de avanço maxilar isolada (CANELLAS *et al.*,

2016; ROSARIO *et al.*, 2016), em ambos foi observado aumento das dimensões das vias aéreas superiores, sugerindo que a cirurgia pode ser uma alternativa razoável para o tratamento de pacientes classe III em risco ou que apresentam AOS.

Adicionalmente, a cirurgia ortognática também pode representar uma alternativa para o tratamento de AOS em pacientes com maloclusão classe II, que geralmente apresentam redução do espaço aéreo posterior (MERGEN; JACOBS, 1970; CEYLAN; OKTAY, 1995; KIRJAVAINEN; KIRJAVAUNEN, 2007; KIM *et al.*, 2010). No presente estudo, no único trabalho (RAFFAINI *et al.*, 2013) que avaliou pacientes com maloclusão classe II, foi observado que, após a cirurgia de avanço maxilomandibular, houve aumento significativo do espaço aéreo posterior, acompanhado de percepção de melhora da função respiratória pelos pacientes. Resultados semelhantes foram observados por Fairburn *et al.* (2007), que utilizaram TC convencional para avaliar as mudanças morfológicas na via aérea produzidas pela cirurgia de avanço maxilomandibular. Os resultados mostraram que houve um aumento significativo nas dimensões anteroposterior e lateral da faringe após a cirurgia, mostrando que a cirurgia de avanço maxilomandibular promove alterações no formato da via aérea que a tornam menos propensa ao colapso.

Apesar do objetivo do presente estudo ter sido avaliar os achados relacionados às dimensões das vias aéreas superiores na ocorrência de AOS, e, inclusive, utilizar o termo “apneia do sono” nas buscas às bases de dados, apenas 2 trabalhos efetivamente avaliaram a ocorrência de sintomas respiratórios após a cirurgia (CANELLAS *et al.*, 2016; ROSARIO *et al.*, 2016). Trabalhos prospectivos utilizando polissonografia, método considerado padrão ouro para diagnóstico da AOS, devem ser conduzidos para avaliar as consequências das alterações das vias aéreas superiores após a cirurgia ortognática na ocorrência de sintomas respiratórios durante o sono.

Em suma, a TCFC é uma técnica relativamente nova, que tem sido cada vez mais utilizada para avaliação das vias aéreas superiores, como pode ser observado pelo fato dos trabalhos analisados terem sido publicados recentemente (3 em 2016). Os resultados obtidos com a técnica parecem ser semelhantes àqueles obtidos com TC convencional, mas com a principal vantagem de submeter o paciente a menores doses de radiação. A aplicabilidade da técnica parece ser promissora no sentido de auxiliar no estudo dos mecanismos anatômicos que predisõem à AOS.

KACHINSKI, Amanda *et al.* Avaliação das vias aéreas superiores por meio de tomografia computadorizada de feixe cônico em indivíduos submetidos à cirurgia ortognática: revisão de literatura. *SALUSVITA*, Bauru, v. 37, n. 2, p. 405-419, 2018.

KACHINSKI, Amanda
et al. Avaliação das vias
aéreas superiores por
meio de tomografia
computadorizada
de feixe cônico em
indivíduos submetidos
à cirurgia ortognática:
revisão de literatura.
SALUSVITA, Bauru, v. 37,
n. 2, p. 405-419, 2018.

CONCLUSÃO

Os resultados da presente revisão de literatura mostraram que a cirurgia ortognática levou à alteração da dimensão da via aérea superior na maior parte dos estudos analisados, a depender da técnica utilizada. A TCFC mostrou resultados semelhantes àqueles obtidos com TC convencional em outros estudos, mas com a vantagem de submeter o paciente a menores doses de radiação, mostrando-se útil para avaliação de características anatômicas relacionadas à AOS.

REFERÊNCIAS

- American Academy of Sleep Medicine. **The AASM Manual for the Scoring of Sleep and Associated Events: Rules, Terminology and Technical Specifications**. Westchester IL: American Academy of Sleep Medicine, 2014.
- AZEVEDO, M. S. et al. Evaluation of upper airways after bimaxillary orthognathic surgery in patients with skeletal Class III pattern using cone-beam computed tomography. **Dental Press J. Orthod.**, Maringá, v. 21, n. 1, p. 34-41, set/out, 2016
- BITTENCOURT, L. R. A.; TOGERIO, S. M. G. P.; BAGNATO, M. C. Diagnóstico da síndrome da apneia e hipopneia obstrutiva do sono. **Rev Bras Med.** São Paulo, v. 58, n. 8, p. 584-593, mai/jun, 2001.
- BUCHANAN, A. et al. Cone-beam CT analysis of patients with obstructive sleep apnea compared to normal controls. **Imaging Sci Dent.** Seoul, v. 46, n. 1, p. 9-16, Mar, 2016.
- CANELLAS, J. V. et al. Effects of surgical correction of class III malocclusion on the pharyngeal airway and its influence on sleep apnoea. **Int J Oral Maxillofac Surg.** Copenhagen, v. 45, n. 12, p. 1508–1512, Dez, 2016.
- CAVALCANTI, M. G. P.; SALES, M. A. O. **Tomografia Computadorizada**. In: CAVALCANTI, M. G. P.; SALES, M. A. O. Diagnóstico por imagem da face. 2.ed. São Paulo: Santos, 336 p. 2008.
- CEYLAN, I.; OKTAY, H. A study on the pharyngeal size in different skeletal patterns. **Am J Orthod Dentofacial Orthop.**, St. Louis, v. 108, n. 1, p. 69-75, Jul, 1995.
- COTRIM-FERREIRA, F. A. et al. Modernos métodos de radiologia e imagiologia para uso ortodôntico. **OrtodondiaSPO**. São Paulo, v. 41, n. 1, p. 62-71, 2008.
- FAIRBURN, S. C. et al. Three-dimensional changes in upper airways of patients with obstructive sleep apnea following maxillomandibular advancement. **J Oral Maxillofac Surg.** Philadelphia, v. 65, n. 1, p. 6-12, Jan, 2007.
- FREITAS, J. A. et al. Rehabilitative treatment of cleft lip and palate: experience of the Hospital for Rehabilitation of craniofacial Anomalies-USP (HRAC- USP) - Part 2: pediatric dentistry and orthodontics. **J Appl Oral Sci.** Bauru, v. 20, n. 2, p. 268-81, Mar-Abr, 2012.
- KACHINSKI, Amanda et al. Avaliação das vias aéreas superiores por meio de tomografia computadorizada de feixe cônico em indivíduos submetidos à cirurgia ortognática: revisão de literatura. **SALUSVITA**, Bauru, v. 37, n. 2, p. 405-419, 2018.

KACHINSKI, Amanda
et al. Avaliação das vias
aéreas superiores por
meio de tomografia
computadorizada
de feixe cônico em
indivíduos submetidos
à cirurgia ortognática:
revisão de literatura.
SALUSVITA, Bauru, v. 37,
n. 2, p. 405-419, 2018.

FOLTAN, R. The impact of Le Fort I advancement and bilateral sagittal split osteotomy setback on ventilation during sleep. **Int J Oral Maxillofac Surg.** Copenhagen, v. 38, n. 10, p. 1036-40, Out, 2009.

GARIB, D. G. et al. Tomografia computadorizada de feixe cônico (Cone beam): entendendo este novo método de diagnóstico por imagem com promissora aplicabilidade na Ortodontia. **R Dental Press Ortodon Ortop Facial.** Maringá, v. 12, n. 2, p. 139-156, mar/abr, 2007.

GENTA, P. R. et al. Upper airway collapsibility is associated with obesity and hyoid position. **Sleep.**, Oxford, v. 37, n. 10, p. 1673-1678, Out, 2014.

GOODDAY, R. H. **Orthognathic Surgery for Obstructive Sleep Apnea.** In: FONSECA, R.J., TURVEY, T.A., MARCIANI, R.D. Oral and Maxillofacial Surgery. St. Louis MI, 2ª ed, 574 p. 2009.

HATCHER, D. C.; ABOUDARA, C.L. Diagnosis goes digital. **Am J Orthod Dentofacial Orthop.** St. Louis, v. 125, n. 4, p. 512-515, Abr, 2004.

HOTH, K. F. et al. Obstructive sleep apnea: impact of hypoxemia on memory. **Sleep Breath.** New York, v. 17, n. 2, p. 811-7, Mai, 2013.

KIRJAVAINEN, M.; KIRJAVAINENT. Upper airway dimensions in Class II malocclusion. Effects of headgear treatment. **Angle Orthod.**, Appleton, v. 77, p. 1046- 53, Nov, 2007.

KIM, Y. J. et al. Three- dimensional analysis of pharyngeal airway in preadolescent children with different anteroposterior skeletal patterns. **Am J Orthod Dentofacial Orthop.** St. Louis, v. 137, n. 3, p. 306 e1-11, Mar, 2010.

KOYAMA, R. G. et al. Prevalence of and risk factors for obstructive sleep apnea syndrome in Brazilian railroad workers. **Sleep Med.** New York, v. 13, n. 8, p. 1028-32, Set, 2012.

KUTEKEN, F. et al. Artefato Metálico em Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico. **Rev. odontol. Univ. Cid. São Paulo.** São Paulo, v. 27, n. 3, p. 220-8, set-dez, 2015.

KYLSTRA, W. A. et al. Neuropsychological functioning after CPAP treatment in obstructive sleep apnea: A meta-analysis. **Sleep Med Rev.** Philadelphia, v. 17, n. 5, p. 341-47, Out, 2013.

LEE, Y. et al. Volumetric Changes in the Upper Airway After Bimaxillary Surgery for Skeletal Class III Malocclusions: A Case Series Study Using 3-Dimensional Cone-Beam Computed

Tomography. **J Oral Maxillofac Surg.** Copenhagen, v. 70, n. 12, p. 2867-75, Dez, 2012.

LORENZI-FILHO, G. et al. Complicações cardiovasculares na SAOS. **J Bras Pneumol.** Brasília, v. 36, n. supl. 2, p. S38-S42, Jun, 2010.

MAKI, K. et al. Computer-assisted simulations in orthodontic diagnosis and the application of a new cone beam X-ray computed tomography. **Orthod Craniofacial Res.**, Oxford, v. 6, n. Suppl 1, p. 95-101, 2003.

MCARDLE, N. et al. Partners of patients with sleep apnoea/hypopnoea syndrome: effect of CPAP treatment on sleep quality and quality of life. **Thorax**, St. Louis, v. 56, n. 7, p. 513-8, Jul, 2001.

MERGEN, D. C.; JACOBS, R. M. The size of nasopharynx associated with normal occlusion and Class II malocclusion. **Angle Orthod.**, Appleton, v. 40, n. 4, p. 342-6, Out, 1970.

NICODEMO, D.; PEREIRA, M.; FERREIRA, L. M. Cirurgia ortognática: abordagem psicossocial em pacientes Classe III de Angle submetidos à correção cirúrgica da deformidade dentofacial. **R Dental Press Ortodon Ortop Facial.** Maringá, v. 12, n. 5, p. 46-54, set/out, 2007.

OGAWA, T. et al. Evaluation of cross-section airway configuration of obstructive sleep apnea. **Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.** St. Louis, v. 103, n. 1, p. 102-8, Jan, 2007.

PARK, S. B. et al. Cone-beam computed tomography evaluation of short- and long-term airway change and stability after orthognathic surgery in patients with Class III skeletal deformities: bimaxillary surgery and mandibular setback surgery. **Int J Oral Maxillofac Surg.** Copenhagen, v. 41, n. 1, p. 87-93, Jan, 2012.

PINTO, A. J. **Ronco e apneia do sono.** Rio de Janeiro: Revinter, 2 ed. 304 p. 2000.

PUNJABI, N. et al. Sleep-disordered breathing and mortality: a prospective cohort study. **PLOS Med.** San Francisco, v. 6, n. 8, p. e 1000132, Ago, 2009.

RAFFAINI, 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 Craniomacillofac Surg.** Stuttgart, v. 41, n. 7, p. 552-7, Out, 2013.

PARK, S. B. et al. Cone-beam computed tomography evaluation of short- and long-term airway change and stability after orthognathic

KACHINSKI, Amanda et al. Avaliação das vias aéreas superiores por meio de tomografia computadorizada de feixe cônico em indivíduos submetidos à cirurgia ortognática: revisão de literatura. **SALUSVITA**, Bauru, v. 37, n. 2, p. 405-419, 2018.

KACHINSKI, Amanda
et al. Avaliação das vias
aéreas superiores por
meio de tomografia
computadorizada
de feixe cônico em
indivíduos submetidos
à cirurgia ortognática:
revisão de literatura.
SALUSVITA, Bauru, v. 37,
n. 2, p. 405-419, 2018.

surgery in patients with Class III skeletal deformities: bimaxillary surgery and mandibular setback surgery. **Int J Oral Maxillofac Surg.** Copenhagen, v. 41, n. 1, p. 87-93, Jan, 2012.

REAL, F. H. et al. Análise das vias aéreas superiores após Cirurgia Ortognática. **Rev. Cir. Traumatol. Buco-Maxilo-Fac.**, Camaragibe, v. 16, n. 2, p. 6-12, Abr/Jun, 2016.

RODENSTEIN, D. Sleep apnea: traffic and occupational accidents-individual risks, socioeconomic and legal implications. **Respiration.** Basel, v. 78, n. 3, p. 241-8, 2009.

ROSÁRIO, H. D. et al. Surgical Maxillary Advancement Increases Upper Airway Volume in Skeletal Class III Patients: A Cone Beam Computed Tomography-Based Study. **J Clin Sleep Med.**, Darien, v. 12, n. 11, p. 1527–1533, Nov, 2016.

SCHWAB, R. J. Imaging for the snoring and sleep apnea patient. **Dent Clin North Am.** Philadelphia, v. 45, n. 4, p. 759-795, Out, 2001.

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.** New York, v. 168, n. 5, p. 522-80, Ago, 2003.

YOUNG, T. et al. Sleep disordered breathing and mortality: Eighteen-year follow-up of the wisconsin sleep cohort. **Sleep.** Oxford, v. 31, p. 1071-1078, Ago, 2008.

ZINSKY, S. T. et al. Avaliação do espaço aéreo faríngeo por meio da tomografia computadorizada de feixe cônico. **Dental Press J. Orthod.** Maringá, v. 15, n. 5, p. 150-8, Set/Out, 2010.